

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJES DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS”

AUTOR:

JOSÉ ERIBERTO MEZA TUAREZ

DIRECTOR

ING. RAÚL TRÁVEZ

COTOPAXI

2013

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

El autor deja constancia que el contenido, los resultados, conclusiones y recomendaciones expuestas en la investigación titulada: “**Propagación vegetativa de Plátano Dominique (*Musa paradisiaca*) Bajo dos porcentajes de sombra con la aplicación de cuatro dosis de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón El Empalme provincia del Guayas**”, son de su estricta responsabilidad y pertenecen a su autoría.

JOSÉ ERIBERTO MEZA TUAREZ

C.I.: 1304261553

AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de director del trabajo de investigación sobre el tema: “Propagación vegetativa de Plátano Dominique (*Musa paradisiaca*) Bajo dos porcentajes de sombra con la aplicación de cuatro dosis de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón El Empalme provincia del Guayas”, propuesto por el egresado Meza Tuarez José Eriberto, postulante de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Honorable Consejo Académico de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Atentamente;

Ing. Agr. Raúl Trávez
DIRECTOR DE TESIS

AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado y Catedráticos, conjuntamente con el Profesional Externo del Tema de Tesis: “Propagación vegetativa de Plátano Dominique (*Musa paradisiaca*) Bajo dos porcentajes de sombra con la aplicación de cuatro dosis de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón El Empalme provincia del Guayas”, de Autoría del Egresado Meza Tuarez José Eriberto; aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Informamos que previa las diferentes revisiones y correcciones del ya mencionado documento nos encontramos conformes con las correcciones realizadas de tal modo que solicitamos que se autorice la defensa de tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Atentamente;

Ing. Agr. M. Sc. Guadalupe López
Presidente del Tribunal de Tesis

Ing. Agr. José Andrade
Miembro del Tribunal de Tesis

Ing. Agro. M. Sc. Emerson Jácome
Miembro del Tribunal de Tesis



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS
La Maná-Ecuador

CERTIFICACIÓN DEL SUMMARY

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el Señor Egresado: Meza Tuarez José Eriberto cuyo título versa “Propagación vegetativa de Plátano Dominique (*Musa paradisiaca*) Bajo dos porcentajes de sombra con la aplicación de cuatro dosis de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón El Empalme provincia del Guayas”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

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

La Maná, febrero 18 del 2013

Atentamente;

Lic. Fernando Toaquiza
DOCENTE
C.I.: 050222967-7

DEDICATORIA

Al concluir con éxito mi carrera quiero dedicar este Trabajo de tesis de graduación: A Dios por iluminarme, fortalecerme y darme sabiduría; Mi madre Felicita Tuarez y hermanos por su incondicional apoyo, y en especial mi abuela Juana María que quiso verme todo un profesional, pero que desde cualquier rincón del cielo que se encuentre quiero decirle que le cumplí. A mi esposa Gloria Anchundia; Dayana, Lester y Justin mis hijos quienes me apoyaron en los momentos más difíciles de mi vida para terminar con éxito mi carrera profesional.

Meza Tuarez José Eriberto

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mis sinceros agradecimientos a:

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

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

Ing. Raúl Trávez, Director de Tesis, por su categórico apoyo y asesoría en la realización de la investigación.

Ing. M. Sc. Guadalupe López. Presidenta del Tribunal de tesis.

Ing. M. Sc. Emerson Jácome. Miembro del Tribunal de Tesis.

Ing. José Andrade. Miembro del Tribunal de Tesis.

Ing. Orly Cevallos Falquez. Docente Investigador Laboratorio de Biotecnología. UTEQ.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a la presente investigación.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
AVAL DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	iv
CERTIFICACIÓN DEL SUMMARY.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE.....	viii
INDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
INDICE DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY.....	xvii
INTRODUCCION.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
<i>Objetivo General</i>	5
<i>Objetivos Específicos</i>	5
<i>Hipótesis</i>	5
CAPÍTULO I.....	7
1. REVISION DE LITERATURA.....	7
1.1. Importancia de las Musáceas.....	7
1.2. Morfología de las Musáceas.....	8
1.3. Dominancia Apical.....	8
1.4. Plagas y enfermedades.....	9
1.4.1. <i>Problemas fitopatológicos</i>	9
1.4.2. <i>Problemas entomológicos</i>	9
1.4.3. <i>Problemas nematológicos</i>	9
1.5. Labores de propagación.....	10

1.6.	Métodos de propagación.....	10
1.7.	Ecología del Cultivo	13
1.8.	Fitohormonas y reguladores del Crecimiento Vegetal	15
1.8.1.	<i>Auxinas</i>	15
1.8.2.	<i>Citoquininas</i>	16
1.8.3.	<i>Benzilaminopurina (BAP)</i>	17
1.9.	Trabajos realizados sobre propagación vegetativa en plátano.....	19
CAPÍTULO II.....		21
2.	MATERIALES Y MÉTODOS	21
2.1.	Localización del Proyecto	21
2.2.	Características del Lugar Experimental.....	21
2.3.	Material Experimental	22
2.3.1.	<i>Material vegetativo</i>	22
2.3.2.	<i>Materiales de laboratorio</i>	22
2.3.3.	<i>Materiales de Campo</i>	22
2.4.	Diseño Experimental.	23
2.4.1.	<i>Unidad Experimental</i>	24
2.5.	Manejo del Experimento	25
2.5.1.	<i>Construcción del invernadero</i>	25
2.5.2.	<i>Preparación de Concentraciones Hormonales</i>	25
2.5.3.	<i>Selección del Material Vegetativo</i>	25
2.5.4.	<i>Sustratos Empleados</i>	25
2.5.5.	<i>Preparación y establecimiento del material vegetativo</i>	26
2.5.6.	<i>Riego</i>	26
2.6.	Datos registrados y método de evaluación	27
2.6.1.	<i>Número de brotes por cepa</i>	27
2.6.2.	<i>Longitud de brotes (cm)</i>	27
2.6.3.	<i>Diámetro de brotes (cm)</i>	27
2.6.4.	<i>Vigor de brote</i>	27
2.6.5.	<i>Supervivencia de cepas</i>	28

CAPÍTULO III.....	29
3. RESULTADOS Y DISCUSION.....	29
3.1. Efecto simple del número de brotes en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>Musa paradisiaca</i>)	29
3.2. Efecto simple de la longitud de brotes en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>Musa paradisiaca</i>)	32
3.3. Efecto simple del diámetro de brotes en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>Musa paradisiaca</i>)	35
3.4. Efecto simple del vigor de plantas en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>Musa paradisiaca</i>)	37
3.5. Efecto simple de la supervivencia de plantas en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>Musa paradisiaca</i>)	41
3.6. Análisis Económico.....	43
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
LITERATURA CITADA.....	47
ANEXOS.....	55

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Análisis de varianza.....	23
2	Unidad experimental para el porcentaje de sombra de 50%.....	24
3	Unidad experimental para el porcentaje de sombra de 80%.....	24
	Categorización del vigor de brotes en el plátano variedad dominico.....	27
5	Análisis de variancia en número de brotes en cepas en la propagación vegetativa de plátano con la aplicación de bap (benzilaminopurina). El Empalme, 2012.....	30
6	Promedios del efecto simple del número de brote en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>musa paradisiaca</i>) bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (bap) en el cantón El Empalme provincia del Guayas 2012.....	30
7	Promedios de los tratamientos en el número de brote en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>musa paradisiaca</i>) bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (bap) en el cantón El Empalme provincia del Guayas 2012.....	31
8	Análisis de variancia en longitud de brotes en cepas en la propagación vegetativa de plátano con la aplicación de bap (benzilaminopurina). El Empalme, 2012.....	32
9	Promedios del efecto simple en la longitud de brotes en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>musa paradisiaca</i>) bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (bap) en el cantón El Empalme provincia del Guayas 2012.....	33
10	Promedios de los tratamientos en la longitud de brote en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>musa paradisiaca</i>) bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (bap) en	

	el cantón El Empalme provincia del Guayas. 2012.....	34
11	Análisis de variancia en el diámetro de brotes en cepas en la propagación vegetativa de plátano con la aplicación de bap (benzilaminopurina). El Empalme, 2012.....	35
12	Promedios del efecto simple en el diámetro de brotes en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>musa paradisiaca</i>) bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (bap) en el cantón El Empalme provincia del Guayas 2012.....	36
13	Promedios de los tratamientos en el diámetro de brote en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>musa paradisiaca</i>) bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (bap) en el cantón El Empalme provincia del Guayas. 2012.....	37
14	Promedios de los tratamientos en el vigor de plantas en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>musa paradisiaca</i>) bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (bap) en el cantón El Empalme provincia del Guayas. 2012.....	40
15	Promedios de los tratamientos en la supervivencia de plantas en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>musa paradisiaca</i>) bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (bap) en el cantón El Empalme provincia del Guayas. 2012.....	43
16	Análisis económico de los tratamientos en la propagación vegetativa de plátano dominique (<i>musa paradisiaca</i>) bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (bap) en el cantón El Empalme provincia del Guayas 2012.....	44

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Promedios obtenidos en las diferentes variables para los tratamientos T1 T2, T3 y T4. El Empalme. 2012	53
Anexo 2 Promedios obtenidos en las diferentes variables para los tratamientos T5 T6, T7 y T8. El Empalme. 2012 El Empalme. 2012	54
Anexo 3 Croquis de campo.....	55

INDICE DE FIGURAS

	Pág.	
Figura 1	Promedios del efecto simple en el vigor de plantas en la propagación vegetativa de plátano Dominique (<i>musa paradisiaca</i>) bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (BAP) en el cantón El Empalme provincia del Guayas 2012.....	38
Figura 2	Promedios del efecto simple en el vigor de plantas en la propagación vegetativa de plátano Dominique (<i>musa paradisiaca</i>) bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (BAP) en el cantón El Empalme provincia del Guayas 2012.....	39
Figura 3	Promedios del efecto simple en la supervivencia de plantas en la propagación vegetativa de plátano Dominique (<i>musa paradisiaca</i>) bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (BAP) en el cantón El Empalme provincia del Guayas 2012.....	41
Figura 4	Promedios del efecto simple en la supervivencia de plantas en la propagación vegetativa de plátano Dominique (<i>musa paradisiaca</i>) bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de benzilaminopurina (BAP) en el cantón El Empalme provincia del Guayas 2012.....	56
Figura 5	Número de brotes de cepas de plátano dominique mediante propagación vegetativa bajo varios tratamientos de estimuladores de enraizamiento. El Empalme. 2012.....	56

Figura 6	Longitud de brotes de cepas de plátano dominique mediante propagación vegetativa bajo varios tratamientos de estimuladores de enraizamiento. El Empalme. 2012...	57
Figura 7	Diámetro de brotes de cepas de plátano dominique mediante propagación vegetativa bajo varios tratamientos de estimuladores de enraizamiento. El Empalme. 2012....	58
Figura 8	Vigor de plantas en cepas de plátano dominique mediante propagación vegetativa bajo varios tratamientos de estimuladores de enraizamiento. El Empalme. 2012....	59
Figura 9	Sobrevivencia de plantas en cepas de plátano dominique mediante propagación vegetativa bajo varios tratamientos de estimuladores de enraizamiento. El Empalme. 2012...	60
Foto 1	Preparación de las diferentes concentraciones de la hormona BAP.....	61
Foto 2	Construcción del umbráculo de 50 y 80% de luminosidad.....	61
Foto 3	Preparación del material vegetativo.....	62
Foto 4	Establecimiento del experimento.....	62
Foto 5	Evaluación del experimento de la variable longitud.....	63
Foto 6	Evaluación sobre la variable Diámetro.....	64
Foto 7	Visita de una integrante del Tribunal.....	64

RESUMEN

La falta de plantaciones de plátano que provengan de material seleccionado, por sus características fenotípicas y resistencia a plagas y enfermedades, ha incidido en los diferentes comportamientos agronómicos de la especie. Por ello es necesario, contar con técnicas de selección y propagación que permitan contrarrestar este problema. Se evaluó por tanto cuatro dosis de Benzilaminopurina (BAP) en la propagación vegetativa de plátano variedad dominique (*Musa paradisiaca*) bajo dos porcentajes de sombra. La investigación se realizó en invernadero localizado en la parroquia Guayas del cantón El Empalme provincia del Guayas durante los meses de marzo a mayo del 2012. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar DBCA con arreglo factorial dos (50% y 80% intensidad lumínica) por cuatro (0 mg L⁻¹, 40 mg L⁻¹; 60 mg L⁻¹; 80 mg L⁻¹ de BAP), dando ocho tratamientos, cuatro observaciones y cada unidad experimental estuvo constituida por seis cepas. Para determinar las diferencias entre medidas se utilizó la prueba de Tukey al (PC=0.5). Como criterio de evaluación se utilizó al cabo de 75 días el número, longitud y diámetro de brotes, porcentaje de supervivencia y vigor de brotes. El tratamiento T3 (60 mg L⁻¹ BAP influyó positivamente en la emisión de brotes en plátano dominico, siendo el que indujo el mayor número de rebrotes totales por el tratamiento. Para las variables longitud de brotes y diámetro de brotes la concentración que logró el mayor promedio fue en el T6 (40 mg/L de BAP intensidad luminosidad del 80%) con 99 cm. de altura y 4.72 cm. de diámetro. En lo relacionado al vigor de plantas, todos alcanzaron un buen vigor. Existió un 100% de supervivencia. La mejor rentabilidad se observó en el T3 (60 mg L⁻¹ de BAP con zarán al 50%) y la más baja en el T8 (80 mL⁻¹ BAP con zarán al 80%) con 29,19%.

Palabras claves: Citoquininas, propagación asexual.

SUMMARY

Lack of banana plantations that come from selected material for their phenotypic characteristics and resistance to pests and diseases, has affected in the different agronomic behavior of the specie. For this reason, it is necessary to have selection and propagation techniques to counteract this problem. Four doses were evaluated of benzylaminopurine (BAP) on vegetative propagation “Dominique” banana variety (*Musa paradisiaca*) under two shade percentages. The research was conducted in a greenhouse located in the Guayas parish of the El Emplame canton Guayas Province during the months March to May 2012. It was used a completely randomized design DBCA with factorial two (50% and 80% light intensity) by four (0 mg L⁻¹, 40 mg L⁻¹, 60 mg L⁻¹, 80 mg L⁻¹ BAP) giving eight treatments, four observations and each experimental unit consisted of six strains. To determine differences between measures was used to test Tukey (PC = 0.5). As evaluation criterion was used after 75 days the number, length and diameter of shoots, survival rate and force of outbreaks. T3 treatment (60 mg L⁻¹ BAP positively influenced the issuance of outbreaks in Dominican banana, being induced by the greater number of total regrowth treatment. For the variables length and diameter of shoots, the concentration that achieved the best average was the T6 (40 mg / L BAP light intensity of 80%) with 99 cm. of height and 4.72 cm. diameter. In relation to plants force, all achieved a good effect. There was a 100% survival's. The best profitability was observed in T3 (60 mg L⁻¹ of BAP with Zaran 50%) and lowest in T8 (80 mL⁻¹ BAP with Zaran 80%) with 29.19%.

Keywords: Cytokinins, asexual propagation.

INTRODUCCION

El cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*) es uno de los elementos básicos de la seguridad alimentaria de la población ecuatoriana, además de ser el principal componente de los sistemas agro productivos en varias zonas del país. Es considerado como los principales productos exportables en lo referente a frutas tropicales en los países de América y constituyen un componente básico en la dieta de gran parte de la población.(Martínez, 2004).

El plátano se produce en más de 130 países. En la India se produce más del 25% del plátano comercial pero Ecuador es el principal exportador, con un tercio del mercado global (Hernández y Vid, 2004). Esta actividad ha estado muy vinculada a la iniciativa privada permitiendo la contribución de capitales internacionales, logrando para el Ecuador una importante posición como exportador de plátano y banano a nivel mundial. Los principales mercados de las frutas ecuatorianas son: Europa (49.50% incluyendo la Unión Europea y otros países Europeos), EE. UU (23.29%), Puerto Rico y Canadá (15.50%), Asia (9.50%) para Argentina, Chile, Uruguay y Colombia (1.70%), Oceanía y África (0.51%) (SICA/MAG, 2003).

Según el SICA/MAG (2003) la superficie sembrada en monocultivo de plátano en el Ecuador es de 82.341 y, en cultivos asociados 101.258 ha., al ser una actividad vinculada directamente al mercado internacional no está ajena a dificultades que la propia competencia genera, a las disciplinas tanto comerciales como técnicas impuestas por los países compradores, condiciones de comportamiento de la naturaleza – planta y a las condiciones económicas y políticas internacionales

La multiplicación se realiza casi exclusivamente por vástagos que la planta produce en abundancia cuando es adulta, la reproducción y perpetuación de la

especie se realiza por tanto a través de la propagación vegetativa o asexual (Martínez, 2004).

Según Aguas y Martínez (2005), los vástagos de las Musáceas, tienen un gran potencial para producir yemas vegetativas, pero por el hábito de crecimiento del tallo, solo es posible aprovechar un 25% de su capacidad. Esta potencialidad ha originado la puesta en práctica de diferentes metodologías, cuyo principio fundamental ha sido el de inducir la brotación de yemas (o hijos) y/o aceleran su proceso de desarrollo.

La selección del material de propagación es el primer paso para iniciar la siembra comercial del cultivo, y la mayor parte de los productores utilizan "brotes" provenientes del deshije (labor básica y necesaria en estos cultivos) por lo que no representa un incremento significativo en los costos de producción y por ser considerado como lo más práctico y sencillo a nivel de campo. Sin embargo, existe una alta probabilidad de diseminación de plagas u otros agentes dañinos, dentro de la plantación al no existir los cuidados y precauciones fitosanitarias necesarias (Nava, 1980; Tezenas, 1985; Sandoval et al., 1991) entre los cuales se pueden mencionar el complejo de nemátodos (*Radopholussimilis*, *Helycotlenchus*, *Pratylenchusspp.*), el gorgojo o picudo (*Cosmopolitessordidus*), los hongos *Marasmiellustroyanus* y *Fusarium oxysporum* sp. Cubense, las bacterias *Erwinia caratovora* y *Pseudomonas solanacearum* (Navas y Villarreal, 1980).

La carencia de material de propagación de alta calidad es uno de los factores que limitan el buen desarrollo de las plantaciones de plátano, es por ello que se buscan soluciones rápidas, económicas y al alcance de los productores, aprovechando para esto nuevas técnicas apropiadas como la propagación vegetativa que consiste en la multiplicación a partir de la proliferación de cormos suplementados con concentraciones hormonales adecuadas de citoquinina como es la bencilamoninopurina (BAP), las cuales permiten aumentar la producción y competitividad (Manzur, 2000).

La propagación clonal o vegetativa es un método utilizado para multiplicar partes vegetativas, utilizándose tejidos vegetales que conserven las características hereditarias de planta donadora y así generar nuevos individuos. Se utiliza para producir una planta que posea el mismo genotipo que la planta madre (planta donadora) y esto es posible porque todas las células de una planta poseen la información necesaria o suficiente para reproducir la planta entera (Vásquez et al. 2000; Taiariol, 2000; Maluenday Reyes 2003).

JUSTIFICACIÓN

La falta de plantaciones de plátano que provengan de material seleccionado, por sus características fenotípicas y resistencia a plagas y enfermedades, ha incidido en los diferentes comportamientos agronómicos de la especie. Por ello es necesario, contar con técnicas de selección y propagación que permitan contrarrestar este problema. La utilización de citoquininas es una alternativa viable para la regeneración de brotes. El presente trabajo de investigación busca proporcionar una alternativa que facilite la disponibilidad de un material de siembra en óptimas condiciones (características deseables, excelente calidad genética y aspecto fitosanitario, etc.) que simplifique la instalación de sistemas de producción con plantas uniformes en su tasa de desarrollo fisiológico, permitiendo por tanto realizar labores de cosecha de la manera más eficiente.

Esto puede ser posible mediante el empleo de técnicas como la propagación vegetativa suplementada con diferentes concentraciones hormonales de (BAP), en un espacio pequeño, en un tiempo relativamente corto 75 días, a un costo módico, sin limitar al pequeño y mediano productor para su adquisición, siendo accesibles para pequeños y medianos productores, contribuyendo al beneficio económico y social del país.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar cuatro dosis de Benzilaminopurina (BAP) en la propagación vegetativa de plátano variedad Dominique (*Musa paradisiaca*) bajo dos porcentajes de sombra

Objetivos Específicos

- Determinar la mejor concentración de Benzilaminopurina (BAP) en la propagación vegetativa de plátano bajo dos porcentajes de sombra.
- Determinar el mejor porcentaje de sombra en la propagación vegetativa de plátano
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en función del nivel de producción y sus costos.

Hipótesis

Ha. El uso de Benzilaminopurina influirá de manera favorable en la propagación vegetativa de plátano.

Ho. El uso de Benzilaminopurina no influirá de manera favorable en la propagación vegetativa de plátano.

Ha. El uso del 80% de sombra mejora la propagación vegetativa de plátano.

Ho. El uso del 80% de sombra no influirá de manera favorable en la propagación vegetativa de plátano.

Ha. El uso de Benzilaminopurina bajará el costo de propagación vegetativa de plátano.

Ho. El uso de Benzilaminopurina aumentará los costos en la propagación vegetativa de plátano.

CAPITULO I.

1. REVISION DE LITERATURA

1.1. Importancia de las Musáceas

El Plátano es una planta herbácea gigante, pertenece al género *Musa*, familias de las Musáceas; posee algunas especie como *Musa sapientum*, *Musa paradisiaca*, *Musa textilis*, *Musa ornamental*, de las cuales las dos primeras son las más cultivadas en nuestro medio sin desconocer que la *Musa textilis* también es un producto de exportación (Núñez 1989).

Los países latinoamericanos y del Caribe producen el grueso de los plátanos que entran en el comercio internacional, a pesar de que los principales productores son India y China, siendo el principal cultivo de las regiones húmedas y cálidas del sudoeste asiático. Los principales importadores son Europa, EE.UU., Japón y Canadá. Los consumidores del norte lo aprecian sólo como un postre, pero constituye una parte esencial de la dieta diaria para los habitantes de más de cien países tropicales y subtropicales. Estos rubros constituyen el cuarto producto alimenticio en importancia a nivel global después del arroz, trigo, maíz, en término del Producto Interno Bruto, alrededor del 90% de la producción mundial (63 millones de toneladas) se consume localmente en los países productores, dejando 10% para la exportación (Cartay, 1997).

El plátano y banano son considerados como los principales cultivos agrícolas del Ecuador; estos productos aportaron el 8% del PIB Agropecuario a la economía nacional y US\$ 750 millones a la Balanza Comercial durante el año

2000, año en el que Ecuador exportó el mayor número de cajas de fruta facturando aproximadamente US\$ 220 millones. A pesar de la caída de los precios en el mercado mundial, Ecuador se mantiene, con más de 256.000 ha., dedicadas a su cultivo, siendo uno de los principales exportadores de plátano y banano a nivel mundial (Méndez, 2003).

Muchos son los beneficios que origina esta actividad siendo uno de ellos el empleo, actividad que beneficia tanto directa como indirectamente a 383.000 familias ecuatorianas. Si cada familia mantiene un promedio de cinco miembros, la población beneficiada total es de 1'915.045 personas representando el 12% de la población ecuatoriana. Además, constituye una importante fuente de alimentación dentro del país, no solamente para los humanos sino para el ganado, cerdos y otros Méndez (2003).

1.2. Morfología de las Musáceas

Desde el punto de vista taxonómico señala que el plátano se ubican dentro de la familia botánica de las Musáceas, género *Musa* y son consideradas como hierbas perennes, con ausencia de semillas viables en la mayoría de los casos, que permitan su propagación sexual, debido a esto, su reproducción es estrictamente vegetativa, a través del uso de hijos o retoños; lo cual implica que la obtención de “semilla” de calidad sea difícil y requiera de mayor tiempo y esfuerzo (Belalcázar 1999).

1.3. Dominancia Apical

La dominancia apical es un fenómeno evidente en una gran variedad de plantas, pero ausente en otras tantas (como arbustos o árboles). Es decir, sólo existe un ápice principal, aun cuando hay meristemas axilares a lo largo del eje de la planta, si bien en estado “latente”. Es bien sabido que si el ápice es eliminado, el meristemo axilar más cercano toma su lugar (es decir, se

reactivan sus células), ejerciendo su dominio sobre el resto de los meristemos axilares de forma tan “dominante” como el que reemplazó.(Napoli, Beveridge & Snowden 1999).

1.4. Plagas y enfermedades

1.4.1. Problemas fitopatológicos

A nivel mundial en zonas productoras, el plátano presenta susceptibilidad a diversos problemas fitosanitarios. Las enfermedades fungosas que afectan al tejido foliar ocupan el primer lugar, entre ellas está, la Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*, Morelet Deighton) que ocasiona disminución en los rendimientos hasta en un 50% (INIAP, 1994).

1.4.2. Problemas entomológicos

Otro problema es el daño producido por insectos plagas, principalmente el picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) responsable de la destrucción de cormos y pseudotallos con el posterior volcamiento y reducción de unidades de producción (INIAP, 1994).

1.4.3. Problemas nematológicos

Los nemátodos fitoparásitos ocupan un sitio de importancia como agentes bióticos responsables del deterioro del sistema radical que impide una absorción normal del agua y nutrientes del suelo (INIAP,1994).

Se considera que los nemátodos de mayor importancia en los cultivos de plátano son: *Radopholus Similis*, *Helicotylechus sp*, *Patrylenchus sp.* y *Meloidogyne sp.* (INIAP, 1994; Pinargote, 1991). Sin embargo por su

abundancia el orden con que se presenta en las áreas plataneras esta *Meloidogyne* incógnita, *Helicotilenchus multicectus*, *H. Chilytera*, *Pratylenchus sp.* y *Radopholus similis* (Triviño, 2003).

1.5. Labores de propagación

Según Infoagro (s/f) la platanera es incapaz de producir semillas viables por lo que solo es posible su reproducción y perpetuación a través de la propagación vegetativa o asexual. Por tanto, las "semillas" utilizadas para la siembra corresponden a partes vegetativas tales como retoños y cormos o hijos que, una vez separados de la planta madre, pueden realizar su ciclo de crecimiento y producción.

Lo más recomendable es que el agricultor seleccione el material de siembra a partir de plantas madres vigorosas, sin signos visuales de ataques de plagas y enfermedades, realizando limpieza y desinfección del mismo. Los hijos seleccionados deben ser tipo espada, evitando el uso de aquellos catalogados como orejones o de agua, ya que han perdido su vitalidad por desequilibrios nutricionales o estrés hídrico.

1.6. Métodos de propagación.

Propagación tradicional: es el sistema de propagación más antiguo y hace uso de hijos o retoños. Se caracteriza por la escasa o nula aplicación de prácticas culturales básicas, de manera que las plantas se encuentran bajo libre crecimiento, lo que provoca un alto índice de competencia entre ellas. El material de propagación usado en este sistema proviene generalmente de la misma plantación, siendo la eficiencia del mismo baja, existiendo, además, riesgo de diseminación de plagas y enfermedades. Infoagro (s/f).

Propagación por división de cormos: puede ser aplicada a cormos procedentes de plantas jóvenes o recién cosechadas. Para su aplicación es

necesario ubicar e identificar las yemas presentes en el cormo, lo que hace que el sistema sea altamente eficiente. Infoagro (s/f).

Propagación por división de brotes: se utilizan cormos provenientes de plantas jóvenes o recién cosechadas. El cormo se divide en 4-8 porciones (cada porción debe tener al menos una yema), que son sembradas en canteros, los cuales deberán emitir nuevos brotes. En ese momento, estos brotes son divididos cada uno en cuatro partes, que son tratados y sembrados exactamente como el conjunto del cormo original. En muchos casos, algunos de estos brotes divididos producen meristemas múltiples, que pueden ser separados y sembrados. A través de este sistema se pueden obtener más de 500 retoños de un solo cormo en un período de ocho meses. Infoagro (s/f).

Propagación por ruptura y eliminación de la yema central: consiste en eliminar la yema apical con el fin de "romper" la dominancia apical para inducir la activación de las yemas laterales y producir mayor número de hijos por cormo, tanto en plantas cosechadas como en plantas jóvenes. El número de hijos generados dependerá de varios factores como el tipo de clon, las condiciones fisiológicas de la planta y las condiciones climáticas. Infoagro (s/f).

Propagación a través del uso de hijuelos o cormitos: el peso no debe ser menor de 150 g y se recomienda pelarlos antes de la siembra con cuidado de remover solo las raíces y la capa superficial de la corteza para mantener la conformación original del mismo. El momento de llevarlas a campo estará determinado por la presencia de cuatro hojas verdaderas y una altura de 20 a 25 cm. Infoagro (s/f).

Propagación a través de "vitroplantas": tiene la capacidad de generar gran cantidad de plantas para la siembra a medio plazo, en estado fitosanitario relativamente óptimo. A partir de un ápice es posible lograr en un año, centenares de plantas libres de nemátodos, hongos, y de algunos virus y

bacterias. A nivel comercial, se basa en el uso exclusivo del meristemo o yema central para la propagación in vitro. Infoagro (s/f).

Propagación y producción simultánea (PPS): tiene como funciones básicas la propagación de materiales de Musáceas y la producción de frutos simultáneamente. Se basa en el establecimiento de un plantel de plantas madres provenientes de cultivo in vitro, en el manejo de una alta densidad de siembra, donde la mitad de la población es destinada para el establecimiento del cultivo y la otra para la producción de "semillas" y en la inducción de brotes laterales con ablación de la yema central. Infoagro (s/f).

Propagación vegetativa o asexual: La propagación clonal o vegetativa es un método utilizado para multiplicar partes vegetativas, utilizándose tejidos vegetales que conserven la potencialidad de multiplicación y diferenciación celular para generar nuevos tallos y raíces a partir de cúmulos celulares presentes en diversos órganos (Vásquez *et al*, 2000). La reproducción asexual o reproducción utilizando partes vegetativas de una planta original, es posible realizarla porque cada célula vegetal contiene las características genéticas necesarias para generar una nueva planta (Montoya 2002).

Este tipo de propagación tiene esencialmente tres variantes, que son: 1) la micro propagación a partir de tejidos vegetales en cultivo in vitro; 2) la propagación a partir de bulbos, rizomas, estolones, tubérculos o segmentos (esquejes) de las plantas que conserven la potencialidad de enraizar, y 3) la propagación por injertos de segmentos de la planta sobre tallos de plantas receptoras más resistentes (Martínez, Manzanilla y Pargas, 1999).

Propagación Vegetativa por Brotes: La propagación vegetativa por yemas o brotes permite producir yemas axilares con orientación vertical en los tallos de algunas plantas y de su posterior desprendimiento y caída al suelo se producen estructuras de propagación vegetativa tales como: cormos, bulbos,

etc.; estas estructuras una vez liberadas se establecen de manera subterránea para formar nuevas plantas (Martínez, Manzanilla & Pargas 1999).

Los mismos científicos mencionan que los cormos se forman en las yemas de las axilas de las hojas de un tallo robusto que proporciona los nutrientes necesarios para la nueva estructura, la cual se desprenderá del progenitor y se desarrollará subterráneamente como un tallo corto, erecto y sólido con nudos y entrenudos (Martínez, Manzanilla & Pargas 1999).

Propagación por ablación (ruptura o eliminación) de la yema central en Musáceas: Las semillas de las Musáceas, tienen un gran potencial para producir yemas vegetativas, pero por el hábito de crecimiento del tallo, solo es posible aprovechar un 25% de su capacidad. Esta potencialidad ha originado la puesta en práctica de diferentes metodologías, cuyo principio fundamental ha sido el de inducir la brotación de yemas (o hijos) y/o aceleran su proceso de desarrollo (Aguas y Martínez 2005).

La propagación por separación de la yema central consiste en eliminar la yema apical con el fin de “romper” la dominancia apical para inducir la activación de las yemas laterales y producir mayor número de hijos por cormo, tanto en plantas cosechadas como en plantas jóvenes, que pueden permanecer en el campo o llevadas a vivero (sometidas a una selección previa) para mejor control (Martínez, Tremont & Hernández, 2004).

1.7. Ecología del Cultivo

Palencia *et al.*, 2006, define la ecología del cultivo de la siguiente manera:

Clima: Las zonas tropicales son óptimas para el desarrollo del cultivo de plátano, ya que son húmedas y cálidas. Las condiciones climáticas donde se encuentran ubicadas las zonas de producción, afectan el crecimiento y

desarrollo del cultivo. En Colombia se encuentran plantas de plátano en todas las regiones.

Altitud: La altitud influye sobre la duración del período vegetativo, sin embargo la altitud adecuada para la siembra de plátano está desde el nivel del mar hasta los 2.000 msnm. Para las condiciones ecológicas de Colombia, el período vegetativo del plátano se prolonga 10 días por cada 100 metros de altura sobre el nivel del mar.

Temperatura: La temperatura óptima para el cultivo de plátano es de 26°C. Este factor es el que más afecta la frecuencia de emisión de las hojas y puede alargar o acortar el ciclo vegetativo.

Precipitación: El cultivo de plátano requiere para su normal crecimiento y buena producción de 120 a 150 mm de lluvia mensual o 1.800 mm anuales, bien distribuidos. Las raíces del plátano son superficiales, por lo cual la planta se afecta con el más leve déficit de agua. No obstante, el fenómeno de inundación puede ser más grave que el mínimo déficit de agua, dado que se destruyen las raíces y se reduce el número de hojas y la actividad floral.

Vientos: Cuando éste excede los 20 km/hora, produce ruptura o rasgado de las hojas, este fenómeno es común en los cultivos de plátano; el daño que involucra el doblamiento de las hojas activas es un riesgo para la producción de la planta.

Humedad relativa: Afecta al cultivo en forma indirecta, porque favorece la incidencia de enfermedades foliares en especial las de origen fungoso.

Luminosidad: La luz existente en el trópico es suficiente para el cultivo, pero es factor importante, entre otros, para el desarrollo de las yemas o brotes laterales, por lo que cortas distancias de siembra afectan el crecimiento de éstas y prolonga el ciclo vegetativo. Las Musáceas, en su hábitat natural,

crecen y se desarrollan satisfactoriamente en condiciones de semipenumbra, esto las protege de algunos problemas fitosanitarios como la sigatoka.

1.8. Fitohormonas y reguladores del Crecimiento Vegetal

Las hormonas vegetales son sustancias que se sintetizan en un determinado lugar de la planta y se translocan a otro en donde actúan a muy bajas concentraciones y regulan el crecimiento, desarrollo o metabolismo del vegetal. El término “sustancias reguladoras del crecimiento” es más general y abarca a las sustancias tanto de orígenes naturales como sintetizados en laboratorio (Basco 1995).

Constan varias clases de hormonas según su función; algunas son sustancias promotoras del crecimiento o desarrollo y otras inhibidoras. Además se conocen varias hormonas obtenidas experimentalmente cuyos resultados no parecen poder interpretarse sin la implicación de estímulos conocidos clasificando a las hormonas vegetales promotoras en cinco grupos: 1) Auxinas, 2) Citoquininas, 3) Giberelinas, 4) Etileno, 5) Ácido Abscísico (Azcon-Bieto & Talón 2000).

1.8.1. Auxinas

Las Auxinas se clasifican en dos subgrupos: auxinas naturales como el ácido indol acético (AIA) y ácido fenil acético y Auxinas sintéticas como el ácido naftalén-acético (ANA), 2,4-dicloro-fenoxi-acético (2,4-D) (Marassi, 2004). La primera auxina endógena fue identificada en 1.934 y su estructura corresponde al ácido-3-indolacético (AIA). El ácido indolacético (AIA) es la forma predominante, sin embargo, evidencia reciente sugiere que existen otras auxinas indólicas naturales en plantas (Lucas, 2003).

Igualmente conviene ampliar que el hecho de que un órgano sea capaz de sintetizar AIA a partir de triptófano sólo nos dice que ese sistema dispone de la maquinaria necesaria para realizarlas en las condiciones del experimento. Mediante distintas líneas de evidencia se ha podido llegar a sugerir cuáles son los órganos o tejidos más probables en llevar a cabo la síntesis de AIA en la planta (Marassi, 2004).

1.8.2. Citoquininas

Las Citoquininas forman el grupo de hormonas naturales descubiertas recientemente, son hormonas vegetales naturales que derivan de adeninas sustituidas y que promueven la división celular en tejidos no meristemáticos. Inicialmente fueron llamadas cinetinas; sin embargo, debido al uso anterior del nombre para un grupo de compuestos de la fisiología animal, se adaptó el término citocinina (Marassi, 2004).

La síntesis de las citoquininas se lleva a cabo, mayoritariamente en los meristemas apicales de las raíces, aunque también en menor medida se producen en los tejidos embrionarios y en frutas. Se sintetizan a partir del isopentenil adenosina fosfato (derivado de la ruta del ácido mevalónico) que por pérdida de un fosfato, eliminación hidrolítica de la ribosa y oxidación de un protón origina la zeatina (Bidwell, 1993).

Los procesos en que están implicadas las citoquininas estas participan junto con otras hormonas, especialmente auxinas. Así, ambas controlan el ciclo celular, actuando de forma sinérgica: las auxinas inducen la expresión de genes de CDKs (genes Cdc o “cell division cycle”), que se sintetizan inactivas por la presencia de un grupo fosfato. Las citoquininas inducen la síntesis de fosfatasas encargadas de activar a las CDKs (Bidwell 1993).

Marassi (2004), indica las funciones de las citoquininas, son las siguientes:

- Estimulan la división celular y el crecimiento.
- Inhiben el desarrollo de raíces laterales.
- Rompen la latencia de las yemas axilares.
- Promueven la Organogénesis en los callos celulares.
- Retrasan la senescencia o envejecimiento de los órganos vegetales.
- Promueven la expansión celular en cotiledones y hojas.
- Promueven el desarrollo de los cloroplastos.

Otros efectos generales de las citocininas en plantas según Parra (2002) incluyen:

- Estimulación de la germinación de semillas
- Estimulación de la formación de frutas sin semillas
- Ruptura del letargo de semillas
- Inducción de la formación de brotes
- Mejora de la floración
- Alteración en el crecimiento de frutos
- Ruptura de la dominancia apical.

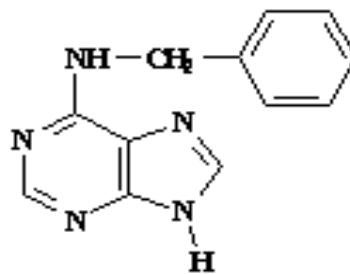
1.8.3. Benzilaminopurina (BAP)

La Benzilaminopurina es una fitohormona que regulan la división celular y la diferenciación en tejidos vegetales, participan en el control del desarrollo y la senescencia. Se definen como Benzilaminopurina a los compuestos naturales o de síntesis que en presencia de adecuadas concentraciones de auxinas inducen la división celular en cultivos de tejidos vegetales. En la década del 40 Johannes Van Overbeer descubrió que el endospermo lechoso de cocos inmaduros, eran ricos en compuestos que provocaban la citocinesis y a principios de 1950.Folkeskoog y sus colaboradores encontraron que las células de

secciones de medulas de tallos de tabaco se dividían con mucha mayor rapidez cuando se colocaba un fragmento de tejido vascular sobre la medula superior comprobando los resultados de Haberlandt que había descubierto el compuesto citoquinina en tejidos vasculares que causaban formación del cambium del corcho y la cicatrización de heridas (Severin, 2008).

La Benzilaminopurina son derivados de la adenina, poseen la propiedad específica de provocar el crecimiento de cultivos de tejidos en forma de callosidad, y en algunas plantas si se hacen flotar secciones o discos de hojas sobre soluciones de citoquininas en la oscuridad, estas retrasan la pérdida de clorofila de la hoja. Los efectos de la citoquinina sobre las plantas son las siguientes: Inducción de partenocarpio en algunos frutos, activación de la división celular en algunos microorganismos, formación de yemas en hojas separadas de la planta y en algunos musgos, estimulación de la formación de tubérculo en la papa, inducción de iniciación del crecimiento en los tallos y ramas, rompimiento del letargo de las yemas y semillas en muchas especies (Pierik, 1990).

Estructura química de la 6-Benzilaminopurina (BAP)



Bencilaminopurina o benciladenina
(BAP)

FUENTE: (Pierik, 1990, Salisbury & Ross, 2000).

1.9. Trabajos realizados sobre propagación vegetativa en plátano.

Existen diferentes boletines técnicos y artículos relacionados con la propagación y cultivo de plátano entre los que se mencionan el publicado por la Universidad Nacional Agraria, institución de educación superior, autónoma que promueve el desarrollo y fortalecimiento de la sociedad nicaragüense la guía técnica (Aguilar et al 2004) Métodos alternativos de propagación de semilla agámica de plátano (*Musa* sp.) (Aguilar *et al*, 2004). La información que contiene es producto de la experiencia desarrollada por profesionales y técnicos de la universidad, de los resultados de investigaciones realizadas por docentes y estudiantes del Programa Recursos Genéticos Nicaragüenses (REGEN) y del intercambio de experiencias con instituciones afines que realizan investigación en el campo agropecuario y forestal.

Palencia *et al.*, 2006a través de CORPOICA, CORPOBOYACÁ y la Secretaría de Fomento Agropecuario del departamento de Boyacá, lograron elaborar este documento que busca transferir y retroalimentar los conocimientos adquiridos alrededor de y cosecha de este sector agrícola, para que estas experiencias sirvan a todas aquellas personas interesadas en mejorar la calidad del producto y obtener mayores ingresos.

Coto, 2009. A través del Centro de Comunicación Agrícola de la FHIA ha elaborado la guía para multiplicación rápida de cormos de plátano y banano.

Espinosa y Benavides (2008). Realizaron un trabajo sobre propagación vegetativa de dos variedades de Banano (Valery y Orito) y una de Plátano (Barraganete), se sometió a diferentes tratamientos hormonales, para evaluar el número de brotes, la concentración 30 mg L⁻¹ de BAP alcanzó el mayor promedio, con 2.36 brotes para todas las variedades. En longitud y diámetro de brotes, la concentración que logró el mayor promedio fue C0, no encontrándose diferencias entre las concentraciones de 6-BAP y AIA. La variedad que presentó la mayor longitud y diámetro de brotes fue el banano

Orito con 55.65 y 2.97 cm, respectivamente. El mayor porcentaje de vigor alto de brote lo demostró el tratamiento con 40 mg L-1 BAP + 12 mg L-1 AIA con 24.17%; el mayor porcentaje de vigor medio lo alcanzó el tratamiento con 30 mg L-1 BAP y sin hormona con 72.22%, la supervivencia de cepas, en las variedades Barraganete y Orito presentaron el 100% de cepas vivas, superando al banano Valery quien obtuvo un promedio de 91.67%.

Jairo A. Serna¹ y Carolina Zamorano 2008 realizaron una investigación. Con el objeto de evaluar la técnica PIF (Plantas provenientes de Fragmentos de Cormos, por sus siglas en francés) se multiplicaron cormos de 200 a 300 g de la variedad FHIA 21. Los tratamientos se distribuyeron mediante un diseño completamente al azar (DCA) con tres profundidades de incisión en cruz sobre los cormos (1,5 cm; 3 cm y 4,5 cm), con 16 repeticiones cada uno. Las variables evaluadas fueron número de brotes por cada cormo (NB), días a brotación (DB), días a trasplante (DTS) y altura de brotes (LB). El tratamiento con mayor profundidad de incisión indujo la mayor cantidad (2,83) de brote en promedio. El tratamiento con mayor profundidad de incisión fue el que presentó mayor precocidad en cuanto a días a brotación con un promedio de 25,79 días, seguido por el tratamiento con profundidad de incisión de 3 cm con 31,88 días y el tratamiento con menor profundidad de incisión con 37,65 días. Para la variable días a trasplante a semillero, todos los tratamientos mostraron una respuesta similar para las diferentes profundidades de incisión. La tasa de crecimiento relativo con respecto a la altura de brotes (LB) permitió concluir que el tratamiento con menor profundidad de incisión fue el que presentó una mayor tasa de crecimiento.

CAPITULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización del Proyecto

La presente investigación se realizó en la zona del Cantón Velasco Ibarra. (El Empalme) Provincia del Guayas, cuyas coordenadas, geográficas son: 1° 3' 0" latitud Sur y 79° 39' 0" longitud Oeste, a una altura de 67 m, s. n. m.

La duración de la investigación fue de 75 días desde febrero hasta abril del 2012.

2.2. Características del Lugar Experimental

Las características climáticas del lugar son las siguientes:

Precipitación.....	2352.2 mm/año
Evaporación.....	1000mm/año
Heliofanía.....	957 horas luz/ año
Temperatura.....	24° C
Humedad Relativa.....	84%.
Zona Ecológica.....	Bosque húmedo tropical (bh-T)
Topografía del suelo.....	Regular

Meteorológicas del INAMHI “Estación Experimental Pichilingue del INIAP”. 2001

Las condiciones del invernadero fluctuaron temperatura entre 23 y 25°c y la humedad relativa entre 85 y 86%

2.3. Material Experimental

2.3.1. Material vegetativo

- Cepas de plátano variedad Barraganete (*Musa paradisiaca*)

2.3.2. Materiales de laboratorio

- Benzilaminopurina (BAP)
- Agua destilada
- Alcohol

2.3.3. Materiales de Campo

Para la presente investigación se utilizó las siguientes herramientas (materiales y equipo):

- Invernadero (estructura de caña)
- Sustratos (arena – Tierra - carboncillo de arroz)
- Fungicida benomil
- Zarán (50%) y (80%)
- Polietileno de alta densidad (plástico)
- Machetes y cuchillas
- Cinta adhesiva
- Cinta métrica
- Calibrador pie de rey
- Recipientes de plástico
- Computadora
- Materiales fungibles (papelería – lápices – cartuchos de impresión, etc.)

2.4. Diseño Experimental.

Se utilizó un diseño de parcela dividida (DBCA) con cuatro repeticiones. Para determinar las diferencias entre medidas se utilizó la prueba de Tukey al ($P < 0.05$) (Cuadro 1).

CUADRO 1. ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de variación	Grados de libertad		
Total	(DLR - 1)	32 - 1	31
Repeticiones	(R - 1)	(4 - 1)	3
Luminosidad	(L - 1)	(2 - 1)	1
Error (A)	(R - 1)	(4 - 1)	3
Dosis	(D - 1)	(4 - 1)	3
L X D	(D - 1)(L - 1)	(4 - 1)(2 - 1)	3
ERROR (B)	L(R - 1)(D - 1)	2(3)(3)	18

Dónde:

R: Repeticiones

L: Luminosidad

D: Dosis

$$CV\%(A) = \sqrt{\frac{CMEE(a)}{X}} \times 100; \quad CV\%(B) = \sqrt{\frac{CMEE(b)}{X}} \times 100$$

Se emplearon cuatro concentraciones hormonales: Benzilaminopurina (**BAP**) y dos niveles de intensidad lumínica las cuales se detalla a continuación:

50%	80%
$T_1 = \text{Sin Hormona}$	$T_5 = \text{Sin Hormona}$
$T_2 = 40 \text{ mg L}^{-1} \text{ BAP}$	$T_6 = 40 \text{ mg L}^{-1} \text{ BAP}$
$T_3 = 60 \text{ mg L}^{-1} \text{ BAP}$	$T_7 = 60 \text{ mg L}^{-1} \text{ BAP}$
$T_4 = 80 \text{ mg L}^{-1} \text{ BAP}$	$T_8 = 80 \text{ mg L}^{-1} \text{ BAP}$

2.4.1. Unidad Experimental

En la presente investigación se utilizó 192 Cepas de plátano dominico para los dos porcentajes de sombra (50 y 80 %) y cada unidad experimental estuvo constituida por 6 cepas (Cuadro 2 y 3).

CUADRO 2. UNIDAD EXPERIMENTAL PARA EL PORCENTAJE DE SOMBRA DE 50%.

Tratamientos	UE	Repeticiones	N°Planta/Trat.
T1 Testigo	6	4	24
T2 40 mg L ⁻¹ BAP	6	4	24
T3 60 mg L ⁻¹ BAP	6	4	24
T4 80 mg L ⁻¹ BAP	6	4	24
Total			96

CUADRO 3. UNIDAD EXPERIMENTAL PARA EL PORCENTAJE DE SOMBRA DE 80%

Tratamientos	UE	Repeticiones	N°Planta/Tra
T5 Testigo	6	4	24
T6 40 mg L ⁻¹ BAP	6	4	24
T7 60 mg L ⁻¹ BAP	6	4	24
T8 80 mg L ⁻¹ BAP	6	4	24
Total			96

2.5. Manejo del Experimento

2.5.1. Construcción del invernadero

La investigación se realizó dentro de un invernadero con estructura de caña guadua cuyas medidas fueron de 6 m de longitud por 4 m de ancho, constituido por dos camas de 1,40 x 6 m de longitud y ancho, respectivamente. El invernadero fue cubierto con Polietileno de alta densidad (plástico) y zarán de (50 y 80%), que permitió reducir la intensidad luminosa y controlar la temperatura.

2.5.2. Preparación de Concentraciones Hormonales

Para la preparación de las hormonas se procedió a pesar las distintas concentraciones de BAP; una vez pesada la concentración fue diluida en pequeñas dosis de Alcohol (75%) o Hidróxido de Sodio; estas soluciones fueron colocadas en un matraz y enrasadas a razón de 50 c.c. con agua destilada; posteriormente fueron colocadas en frascos de vidrios. En el lugar del experimento al momento de utilizar las concentraciones hormonales, cada una fue enrasada hasta 1000 cc con agua destilada.

2.5.3. Selección del Material Vegetativo

La selección de las plantas donadoras se realizó tomando en cuenta aquellas plantas que presentaban un buen aspecto morfológico y fisiológico en plantaciones de plátano. Como material vegetativo se emplearon 196 cepas de entre 15 y 20 cm de diámetro, las mismas fueron cortadas dejando 15 cm entre la parte radicular y el tallo.

2.5.4. Sustratos Empleados

Los sustratos utilizados para la siembra de las cepas fueron carboncillo de arroz, tierra y arena, en una proporción de 1:1:1 (33% cada uno), los mismo fueron colocados en las platabandas. Previo a la siembra se procedió a la

desinfección del mismo con fungicida Captan – 80 en proporciones de 2 g/L. Dichos sustratos forman parte integral de cualquier sistema de propagación. Proveyendo a las plántulas el suministro de nutrientes que necesitan para desarrollarse de manera apropiada.

2.5.5. Preparación y establecimiento del material vegetativo

Para la realización del ensayo se procedió a lavar, eliminar raíces y pseudo tallo viejo. Con un cuchillo desinfectado antes de cada operación se cortó transversalmente el pseudo tallo de cada yema a 2 cm del cuello del rizoma; luego se eliminó la yema central o ápice meristemático (romper la dominancia apical) a una profundidad de 4 cm, dejando una cavidad de 2 cm de diámetro aproximadamente; a continuación se realizó un corte en forma de cruz al segmento del pseudo tallo profundizando hasta el cuello del rizoma. Consecutivamente se efectuó un control preventivo de plagas y enfermedades mediante el uso de fungicida benomil en la proporción 1 g L⁻¹ sumergiendo las cepas por 5 minutos

Las cepas fueron colocadas en el sustrato a una distancia de 20 cm entre cepa y 20 cm entre hileras; posteriormente se realizó la aplicación de las concentraciones hormonales, a razón de 10 cc en la cavidad dejada por la extracción de la yema central. Cada cepa fue cubierta con chanta de los cormos, con el fin de evitar la pérdida de la hormona al ser cubierta con el sustrato.

2.5.6. Riego

El riego se efectuó manualmente una vez establecido el ensayo tanto en el invernadero y posteriormente en el vivero; haciendo dos riegos diarios durante 20 minutos, con el fin de evitar estrés hídrico.

2.6. Datos registrados y método de evaluación

A los 75 días después del establecimiento de las cepas se registró las siguientes variables:

2.6.1. Número de brotes por cepa

En cada unidad experimental se contaron el número de brotes y se calculó el promedio por cepa.

2.6.2. Longitud de brotes (cm)

En las mismas cepas de la variable anterior se midió la altura de todos los brotes, con cinta métrica, desde la base del mismo hasta el inicio de la última hoja y luego se obtuvo el promedio.

2.6.3. Diámetro de brotes (cm)

En cada unidad experimental se midió el diámetro en la base de los brotes y se determinó el promedio.

2.6.4. Vigor de brote

Se realizó una caracterización fenotípica de los brotes para cada variedad tomando en consideración la altura y diámetro de los mismos. Esta variable se expresó en porcentaje. Se las clasificó en tres categorías según se detalla en el Cuadro 4.

CUADRO 4. CATEGORIZACIÓN DEL VIGOR DE BROTES EN EL PLÁTANO.

Categorías	Características de los brotes
Bajo	Brotes con una conformación pequeña, longitud y diámetro bajo (50-75 cm).
Medio	Brotes con una conformación buena, longitud y diámetro intermedio (76-150 cm).
Alto	Brotes con una conformación, diámetro y altura óptima (más de 151 cm).

Autores: Vásquez et al., 2000. Reproducción de la planta 2000.

2.6.5. Supervivencia de cepas

En esta variable los resultados se los expresó en porcentaje, en función al número de cepas vivas y al número total de cepas, multiplicado por 100.

CAPITULO III.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Efecto simple del número de brotes en la propagación vegetativa de plátano dominique (*Musa paradisiaca*)

Para el efecto simple del porcentaje de sombra en la variable número de brotes sobre la propagación vegetativa de plátano, no se observó diferencia significativa (Cuadro 5 y 6).

Para el efecto simple de la hormona BAP, sobre la propagación vegetativa de plátano en la variable número de brotes, no se observó diferencias significativas entre las concentraciones de este factor (Cuadro 5 y 6).

El coeficiente de variación (CV) de 19.34 indica que existió mayor heterogeneidad de los valores de la variable mientras que valores menores de (CV) indicaron mayor homogeneidad. Siendo así que el (CV) igual a 0% indicaron que los valores de la media estuvieron muy concentrados.

En pruebas de laboratorio el coeficiente de variación entre 0 y 10% se considera bueno entre 10 y 15 % aceptable y mayor a 15% deseable. Para pruebas de campo que es nuestro caso entre 0 y 15% se considera bueno entre 15 y 25 % aceptable y mayor a 25% deseable. Mendoza y bautista (2002). Los datos obtenidos es esta investigación están dentro de los rangos aceptables. (Mendoza y Bautista 2002).

CUADRO 5. ANÁLISIS DE VARIANCIAS EN NÚMERO DE BROTES EN CEPAS EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO CON LA APLICACIÓN DE BAP (BENZILAMINOPURINA). EL EMPALME, 2012.

F.V.	G L	S.C.	C.M.	FT	Probabilidad
Replicación	3	0.820	0.273	3.0815	0.1900
Factor A	1	0.003	0.003	0.0384	ns
Error A	3	0.266	0.089		ns
Factor B	3	0.519	0.173	0.7344	ns
AB	3	0.756	0.252	1.0694	0.3868
Error B	18	4.241	0.236		ns
Total	31	6.606			
Cv %	19.34				

ns = no significativo al 5 % de probabilidad según la prueba de Tukey

CUADRO 6. PROMEDIOS DEL EFECTO SIMPLE DEL NÚMERO DE BROTE EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJE DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS 2012.

.Efecto simple de los tratamientos		Número de Brotes
A1.	50 % sombra	2.49
A2.	80% sombra	2.52
B1	Testigo	2.50
B2	40 mgL ⁻¹ BAP	2.47
B3	60 mgL ⁻¹ BAP	2.70
B4	80 mgL ⁻¹ BAP	2.35
CV. %		19.34

En el Cuadro 7, figura 1 se presentan los promedios del número de brotes obtenidos en la propagación vegetativa de plátano con la aplicación de la hormona Benzilaminopurina. Se estima que el número de brotes fue similar entre los tratamientos; no encontrándose diferencias significativas entre ellos, sin embargo en la concentración T3(60 mg/L BAP con la luminosidad del 50 %)se obtuvo el mayor promedio de brotes con valor de 2.83, el cual superó al testigo al que no se le aplicó estimulante hormonal, resultado que fue similar al realizado por Serna y Zamorano (2008) en su trabajo sobre respuesta de proliferación de cormos del híbrido de plátano mediante la técnica plantas provenientes de cormos de fragmentos. Coincide con lo indicado por Bidwell (1993), quien expresa que las hormonas provocan una gran variedad de efectos en las plantas; siendo una de estos el estimular la emisión de brotes.

CUADRO 7. PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS DEL NÚMERO DE BROTE EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJE DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS 2012.

Tratamientos	Número de brotes
T1 Testigo (zarán 50%)	2,54
T2 40 mg L ⁻¹ BAP (zarán 50%)	2,21
T3 60 mg L ⁻¹ BAP (zarán 50%)	2,83
T4 80 mg L ⁻¹ BAP (zarán 50%)	2,42
T5 Testigo (zarán 80%)	2,46
T6 40 mg L ⁻¹ BAP (zarán 80%)	2,75
T7 60 mg L ⁻¹ BAP (zarán 80%)	2,58
T8 80 mg L ⁻¹ BAP (zarán 80%)	2,29
Promedio	2.51
CV (%)	19.34

**Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad*

Con estos resultados obtenidos se acepta la hipótesis alternativa, la cual señala que el uso de Benzilaminopurina influirá de manera favorable en la propagación vegetativa de plátano. Por otro lado la propagación vegetativa permite obtener gran cantidad de plantas a partir de un solo meristemo, todas con las mismas características en producción y tipo de racimo, que el colino madre (Palencia *et al.* 2006).

3.2. Efecto simple de la longitud de brotes en la propagación vegetativa de plátano dominique (*Musa paradisiaca*)

Para el efecto simple del porcentaje de sombra en la variable longitud de brotes sobre la propagación vegetativa de plátano, no se observó diferencia significativa (Cuadro 8 y 9).

Para el efecto simple de la hormona (BAP), sobre la propagación vegetativa de plátano en la variable número de brotes, no se observó diferencias significativas entre las concentraciones de este factor (Cuadro 8 y 9).

CUADRO 8. ANÁLISIS DE VARIANCIA EN LONGITUD DE BROTES EN CEPAS EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO CON LA APLICACIÓN DE BAP (BENZILAMINOPURINA). EL EMPALME, 2012.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	FT	Probabilidad
Replicación	3	143.689	47.896		
Factor A	1	60.941	60.941		ns
Error A	3	279.267	93.089		
Factor B	3	273.619	91.206	1.7856	0.1859 ns
AB	3	306.315	102.105	1.9990	0.1503 ns
Error B	18	919.414	51.079		
Total	31	1983.246			
CV%	7.92				

ns = no significativo al 5 % de probabilidad según la prueba de Tukey

CUADRO 9. PROMEDIOS DEL EFECTO SIMPLE EN LA LONGITUD DE BROTES EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJE DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS 2012.

Efecto simple de los tratamientos		Longitud de brotes
A1.	50 % sombra	88.82
A2.	80% sombra	91.58
B1	Testigo	85.60
B2	40 mgL ⁻¹ BAP	93.15
B3	60mgL ⁻¹ BAP	89.80
B4	80 mgL ⁻¹ BAP	92.24
CV. %		7.92

**Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad*

En el Cuadro 10, figura 2 se muestran los promedios de longitud de brotes registrados en la propagación vegetativa de plátano con la aplicación de la hormona Benzilaminopurina, estimándose que la longitud de brotes fue similar en todos los tratamientos; no encontrándose diferencias estadísticas entre ellos, sin embargo en la concentración del T6(40 mg/L BAP con la luminosidad del 80%) se obtuvo el mayor promedio de longitud con 99 cm. Estos resultados concuerdan los obtenidos en una investigación realizada bajo el mismo manejo del experimento y con las mismas concentraciones hormonales más el ácido indolacético realizada en plátano y banano por

Benavides y Espinosa (2005). Por ello se acepta la hipótesis alternativa, la cual señala que el uso del 80% de sombra mejora la propagación Vegetativa de plátano. Se evidenció que los tratamientos con BAP no superaron al testigo, lo cual demuestra que los brotes en crecimiento pueden sintetizar pequeñas cantidades de citoquininas, suficiente para inducir crecimiento y desarrollo que permiten romper la dominancia apical y estimular la brotación de las yemas. (Domínguez, Da silva 2006).

CUADRO 10. PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS EN LA LONGITUD DE BROTE EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJE DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS. 2012.

Tratamientos	Longitud de brotes
T1 Testigo (zarán 50%)	88,17
T2 40 mg L ⁻¹ BAP (zarán 50%)	87,31
T3 60 mg L ⁻¹ BAP (zarán 50%)	87,52
T4 80 mg L ⁻¹ BAP (zarán 50%)	92,29
T5 Testigo (zarán 80%)	83,04
T6 40 mg L ⁻¹ BAP (zarán 80%)	99,00
T7 60 mg L ⁻¹ BAP (zarán 80%)	92,08
T8 80 mg L ⁻¹ BAP (zarán 80%)	90,96
Promedio	90.05
CV (%)	7.92

*Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey (al 5% de probabilidad)

3.3. Efecto simple del diámetro de brotes en la propagación vegetativa de plátano dominique (*Musa paradisiaca*)

Para el efecto simple del porcentaje de sombra en la variable diámetro de brotes sobre la propagación vegetativa de plátano, no se observó diferencia significativa (Cuadro 11 y 12).

Para el efecto simple de la hormona (BAP), sobre la propagación vegetativa de plátano en la variable diámetro de brotes, no se observó diferencias significativas entre las concentraciones de este factor, lo que indica que para las concentraciones estudiadas el regulador del crecimiento vegetal no produjo un efecto adicional en cuanto a la longitud de brotes con respecto al testigo (Cuadro 11 y 12).

CUADRO11. ANÁLISIS DE VARIANCIA EN EL DIÁMETRO DE BROTES EN CEPAS EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO CON LA APLICACIÓN DE BAP (BENZILAMINOPURINA). EL EMPALME, 2012.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	FT	Probabilidad
Replicación	3	0.734	0.245	0.8546	
Factor A	1	0.008	0.008	0.0262	ns
Error A	3	0.859	0.286		
Factor B	3	1.625	0.542	2.5550	0.0876 ns
AB	3	0.401	0.134	0.6297	ns
Error B	18	3.817	0.212		
Total	31	7.443			
CV %	10.41				

ns = no significativo al 5 % de probabilidad según la prueba de Tukey

CUADRO 12. PROMEDIOS DEL EFECTO SIMPLE EN EL DIÁMETRO DE BROTES EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJE DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS 2012.

Efecto simple de los tratamientos		Diámetro de brotes
A1.	50 % sombra	4.40
A2.	80% sombra	4.43
B1	Testigo	4.08
B2	40 mgL ⁻¹ BAP	4.69
B3	60 mgL ⁻¹ BAP	4.37
B4	80 mgL ⁻¹ BAP	4.54
CV. %		10.41

**Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad*

En el Cuadro 13, figura 3 se muestran los promedios del diámetro de brotes registrados en la propagación vegetativa de plátano con la aplicación de la hormona Benzilaminopurina, al aplicar la prueba de Tukey no se observó diferencia estadística entre los tratamientos sin embargo, el tratamiento que presentó el mayor diámetro fue la concentración T6 40 mgL⁻¹ BAP con la luminosidad del 80% quien alcanzó un promedio de 4.72 cm de diámetro, mientras que al testigo que no se aplicó hormonas se obtuvo un promedio de 4.39 cm, este resultado supera a lo obtenido por Benavides y Espinosa (2005), quienes obtuvieron un promedio de 2.78 cm. Estos resultados concuerdan con lo manifestado por Kozłowski *et al.* (1991), citado por Latsague *et al.* (2009)

quienes señalan que la utilización de dosis adecuadas de reguladores de crecimiento es muy importante, puesto que las concentraciones óptimas varían con las especies estudiadas.

CUADRO 13. PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS EN EL DIÁMETRO DE BROTE EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJE DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS. 2012.

Tratamientos	Diámetros de brotes
T1 Testigo (zarán 50%)	4,26
T2 40 mg. /L BAP (zarán 50%)	4,66
T3 60 mg. /L BAP (zarán 50%)	4,25
T4 80 mg /L BAP (zarán 50%)	4,46
T5 Testigo (zarán 80%)	3,92
T6 40 mg. /L BAP (zarán 80%)	4,72
T7 60 mg. /L BAP (zarán 80%)	4,50
T8 80 mg. /L BAP (zarán 80%)	4,62
Promedio	4.42
CV (%)	10.41

*Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey (al 5% de probabilidad)

3.4. Efecto simple del vigor de plantas en la propagación vegetativa de plátano dominique (*Musa paradisiaca*)

Para el efecto simple del porcentaje de sombra en la variable vigor de plantas sobre la propagación vegetativa de plátano, no se observó diferencia significativa (Figura 1 y 2).

Para el efecto simple de la hormona (BAP), sobre la propagación vegetativa de plátano en la variable vigor de plantas, no se observó diferencias significativas entre las concentraciones de este factor (Figura 1 y 2). Este efecto pudiera haber estado influenciado por el contenido de citoquinina en las cepas el cual fue suficiente tanto en el testigo como en las demás contracciones al no producir diferencias significativas.

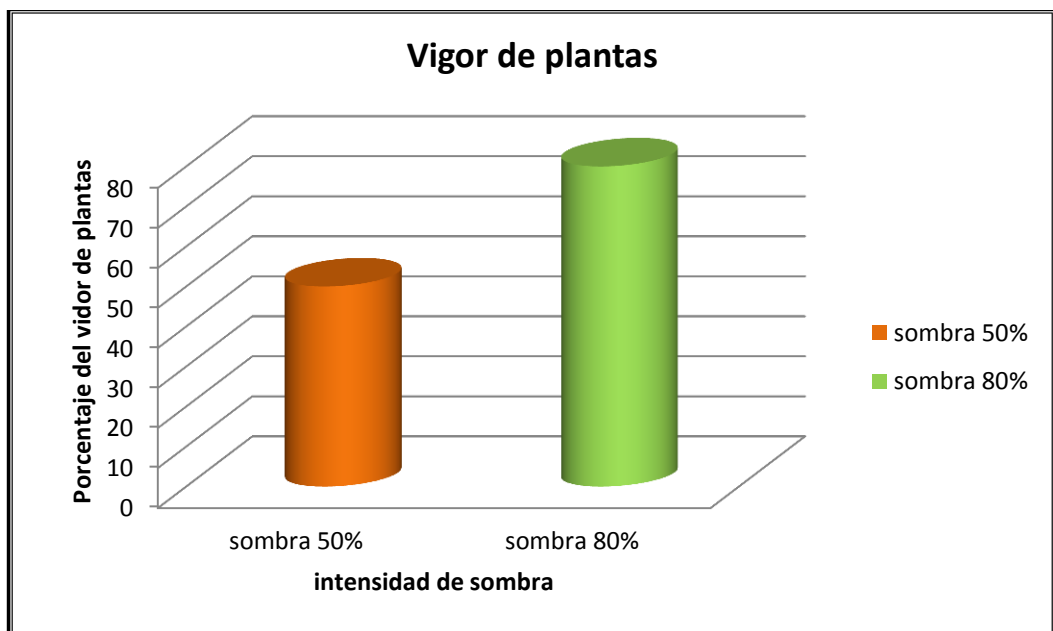


Figura 1. PROMEDIOS DEL EFECTO SIMPLE EN EL VIGOR DE PLANTAS EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJE DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS 2012.

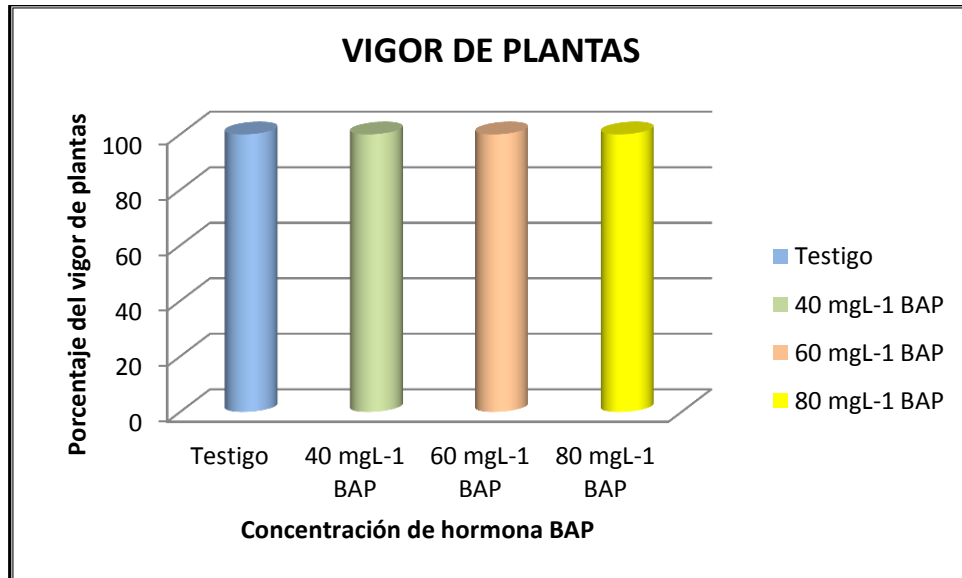


Figura 2. PROMEDIOS DEL EFECTO SIMPLE EN EL VIGOR DE PLANTAS EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJE DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS 2012.

En el Cuadro 14, figura 8 se muestran los promedios del vigor de plantas registrados en la propagación vegetativa de plátano con la aplicación de la hormona Benzilaminopurina, al aplicar la prueba de Tukey no se observó diferencia estadística entre los tratamientos. Estos resultados superaron los obtenidos en una investigación hechas bajo las mismas características de concentración hormonal, realizadas en especies tales como plátano barraganete, y banano quienes obtuvieron 94% (Benavides y Espinosa (2005). Estos resultados difieren de lo expresado por Aguilar *et al*, 2004 quienes manifiestan que el sombreamiento superior al 60% controla la intensidad de luz que requieren las plantas facilitando el aumento de la humedad, condición favorable para que se incremente la presencia de enfermedades. Por ello el vigor de las mismas se verá directamente afectado.

CUADRO 14. PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS EN EL VIGOR DE PLANTAS EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJE DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS. 2012.

Tratamientos	Vigor de plantas
T1 Testigo (zarán 50%)	100,00
T2 40 mg. /L BAP (zarán 50%)	100,00
T3 60 mg. /L BAP (zarán 50%)	100,00
T4 80 mg. /L BAP (zarán 50%)	100,00
T5 Testigo (zarán 80%)	100,00
T6 40 mg. /L BAP (zarán 80%)	100,00
T7 60 mg. /L BAP (zarán 80%)	100,00
T8 80 mg. /L BAP (zarán 80%)	100,00

**Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey (al 5% de probabilidad).*

(Siempre debe tener una a un una pequeña variación)

Para la variable vigor de plantas se realizó una categorización de los brotes para cada tratamientos y concentraciones; no obteniéndose diferencias estadística en ninguno de los tratamientos, porque todos mostraron una vigorosidad del 100%.

3.5. Efecto simple de la supervivencia de plantas en la propagación vegetativa de plátano dominique (*Musa paradisiaca*)

Para el efecto simple del porcentaje de sombra en la variable supervivencia de plantas sobre la propagación vegetativa de plátano, no se observó diferencia significativa (Figura 3 y 4).

Para el efecto simple de la hormona (BAP), sobre la propagación vegetativa de plátano en la variable supervivencia de plantas, no se observó diferencias significativas entre las concentraciones de este factor (Cuadro 17 y 18). Esto pudo estar relacionado con varios factores que favorecieron el normal desarrollo de las yemas y consecuente producción de plantas, tales como el sustrato, la luz, la temperatura, la humedad relativa, el pH (Ramet *et al.*, 1993, citado por Albany *et al.*, 2004; Santelices y García, 2003).

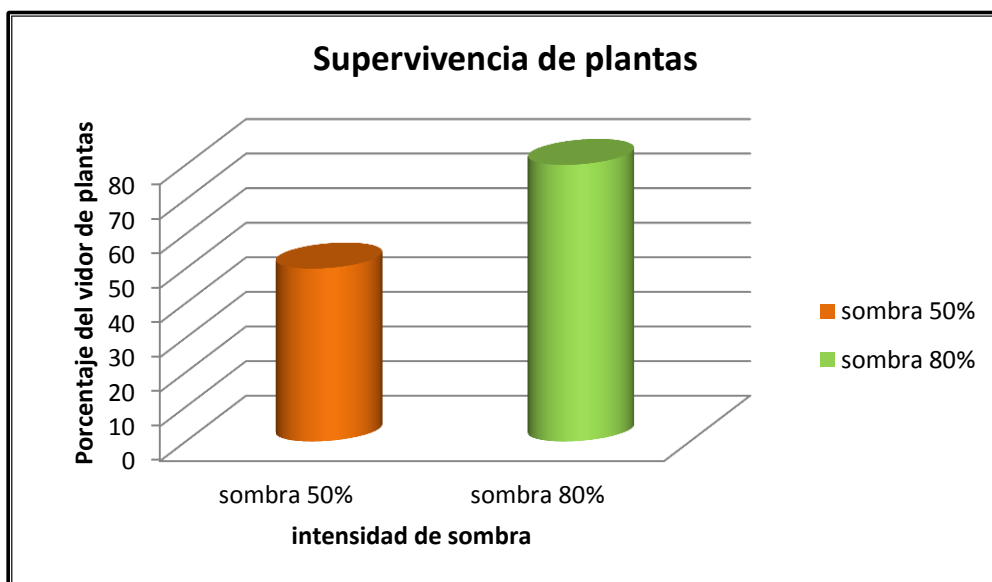


Figura 3. PROMEDIOS DE LA SUPERVIVENCIA DE PLANTAS EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJE DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS 2012.

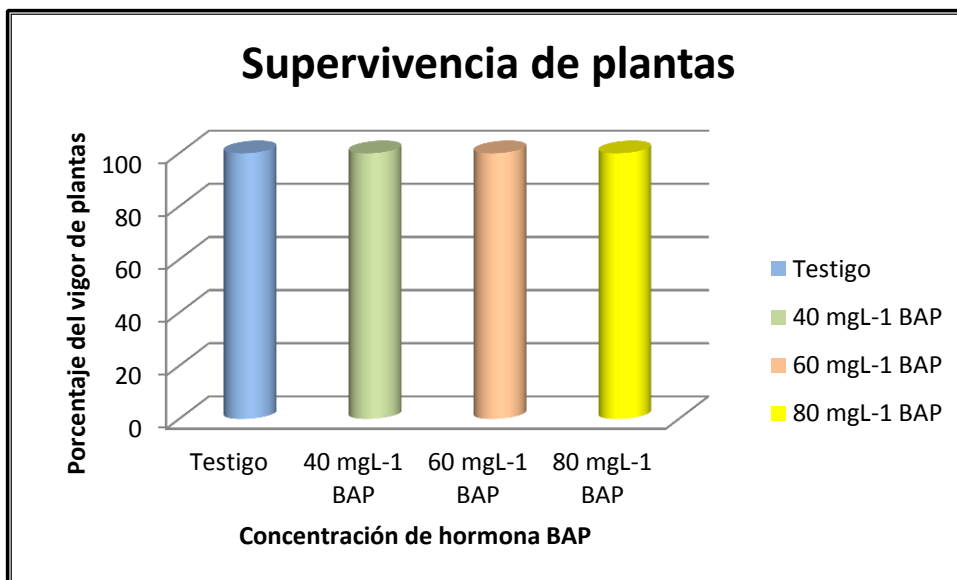


Figura 4. PROMEDIOS DE LA SUPERVIVENCIA DE PLANTAS EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJE DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS 2012.

En el Cuadro 15, figura 5 se muestran los promedios de la supervivencia de plantas en la propagación de plátano dominico lo cual se obtuvieron el 100 % de promedio porcentual de supervivencia de plantas siendo según la prueba de Tukey estadísticamente igual. Es resultados concuerdan con los obtenidos por Benavides y Espinosa (2005) quienes obtuvieron en una investigación realizada bajo el mismo manejo del experimento y con la misma concentraciones hormonal más el ácido indolacético realizada en plátano y banano. Por otro lado la técnica de la propagación vegetativa reduce el tiempo de los cultivos en el campo por la permanencia previa de los rebrotes en las platabandas y posteriormente en fundas (Aguilar *et al* 2004). Este tipo de técnica supera a la tradicional ya que como lo mencionan Bakelana y Mpanda

2000), tiene inconvenientes de que no se obtienen los hijuelos cuando se desea ni en la cantidad que se desea.

CUADRO 15. PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS EN LA SUPERVIVENCIA DE PLANTAS EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJE DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS. 2012.

Tratamientos	Supervivencias de plantas
T0 Testigo (zarán 50%)	100,00
T1 40 mg. /L BAP (zarán 50%)	100,00
T2 60mg. /L BAP (zarán 50%)	100,00
T3 80 mg. /LBAP (zarán 50%)	100,00
T0 Testigo (zarán 80%)	100,00
T1 40 mg. /L BAP (zarán 80%)	100,00
T2 60mg. /L BAP (zarán 80%)	100,00
T3 80 mg. /LBAP (zarán 80%)	100,00
Promedio	100,00
CV (%)	0.00

**Los promedios con letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey (al 5% de probabilidad).*

3.6. Análisis Económico

Se establecieron los costos de producción Cuadro 16 para cada uno de los tratamientos evaluados y se obtuvieron los siguientes resultados:

El tratamiento que mostró el menor costo de producción fue el T1 (Testigo zarán al 50%) y el T5 (Testigo zarán 80%) con un valor de 54,30 y 55,30 USD respectivamente. El tratamiento que presentó la mejor rentabilidad fue el T1 (testigo con zarán al 50%) y el más bajo fu el T8 (80 mL-1 BAP con zarán al 80%) con 0,366 de beneficio costo. La rentabilidad se basó tanto en los costos, así como en la cantidad de plantas totales que se obtuvieron por cada tratamiento. El menor costo en los tratamientos testigo T1 y T5 se debió a que estos no incluyeron la aplicación de la hormona BAP, así como los químicos que se utilizó para prepararla. Por otro lado la mejor rentabilidad se debió al costo del zarán y la aplicación de (BAP).

CUADRO 16. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE PLÁTANO DOMINIQUE (*Musa paradisiaca*) BAJO DOS PORCENTAJE DE SOMBRA CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE BENZILAMINOPURINA (BAP) EN EL CANTÓN EL EMPALME PROVINCIA DEL GUAYAS 2012.

COSTOS POR PLANTA	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
	0 mg L ⁻¹ BAP	40 mg L ⁻¹ BAP	60 mg L ⁻¹ BAP	80 mg L ⁻¹ BAP	0 mg L ⁻¹ BAP	40 mg L ⁻¹ BAP	60 mg L ⁻¹ BAP	80 mg L ⁻¹ BAP
Costo del BAP	0,0	6,0	9,0	12,0	0,0	6,0	9,0	12,0
Costo del Zarán	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Número de plantas por tratamiento	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0	41,0
Valor de plantas antes del tratamiento	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3
Costo total tratamientos	54,3	60,3	63,3	66,3	55,3	61,3	64,3	67,3
Valor unitario por planta en el mercado	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Total de ingresos	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
Relación beneficio costo	0,453	0,408	0,389	0,371	0,445	0,402	0,383	0,366

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

CONCLUSIONES

1. En la propagación de vegetativa de plátano dominico en dos porcentaje de luminosidad con el uso de Benzilaminopurina (BAP) con diferentes concentraciones, se obtuvo buenos resultados, en las variables evaluadas, paralelamente las cepas sin hormona también enraizaron pero con resultados ligeramente inferiores, sin embargo los resultados son menores a los reportados en otras investigaciones con la utilización de una metodología igual.
2. El tratamiento T3 (60 mg L⁻¹ BAP influyó positivamente en la emisión de brotes en plátano dominico, siendo el que indujo el mayor número de rebrotes totales.
3. El mayor promedio de longitud de brotes se obtuvo con el T6 con (40 mg/L de BAP) con una luminosidad del 80%
4. El mayor diámetro de brotes lo alcanzó el T6 40 mg/L BAP con la luminosidad del 80%.
5. La propagación de plátano en condiciones de vivero presenta muchas ventajas siendo las principales en que reduce el tráfico de cormos de una parcela o zona de producción a otra; disminuye la diseminación de plagas y enfermedades.

6. El tratamiento que presentó la mejor rentabilidad fue el T1 (testigo con zarán al 50%) y el más bajo fue el T8 (80 mL-1 BAP con zarán al 80%) con 28.08%.

RECOMENDACIONES

- Utilizar concentraciones de 60 mg/L BAP para inducir la emisión de un mayor número de brotes a fin de reducir costos y aumentar la rentabilidad.
- Usar zarán al 50%.

LITERATURA CITADA

1. ALBANY, N., J. Vílchez, Z. Vilorio, C. Castro y J. Gadea. 2004. Propagación asexual del guayabo mediante la técnica de acodo aéreo. *Agronomía Trop.* 54(1): 63-73
2. AGUAS A. F. y Martínez M. Técnicas rápidas para la multiplicación de semillas de plátano. CORPOICA. Centro de Investigación Turipana. CO. 2005. [En línea] [ref. 22 de abril 2011]. Disponible en internet: <http://www.turipana.gov.co/biotec/platano.htm>
3. AZCON-BIETO. J & Talón M. Fundamentos de Fisiología Vegetal. McGraw Hill Interamericana. Madrid. ES. 2000. p 285 -289.
4. BAKELANA K. y Mpanda 2000. Multiplication des bananiers par décorticage de la souche. *Infomusa* 9(2): 26-27
5. BASCO P. B. Propagación vegetativa por estacas mediante la aplicación de dos fitohormonas en cinco especies forestales en peligro de extinción en la zona de Quevedo. Quevedo, EC. 1995. p 4-5.
6. BELALCÁZAR C. S. El cultivo del plátano en el trópico. Guía práctica INIBAP # 12. Armenia – Quindío, 1999. Co. 39 p.
7. BENAVIDES G., y Espinosa M., 2005. “Propagación vegetativa de plátano y banano con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP) y ácido indolacético (AIA) Tesis (Ingeniero Agrónomo) Quevedo Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 2005. 75 p.

8. BIDWELL R.G.S. Fisiología Vegetal. (Acción de las hormonas y Reguladores del crecimiento). Ontario, CA. A.G.T. Editor S. A. Primera edición. c.23. 1993. p. 598 – 619.
9. CARTAY R. Las musáceas. Universidad de los Andes. Rev. Facultad de Agronomía. Mérida, VE. 1997. p. 2-4.
10. DOMÍNGUEZ J. y Da Silva W. 2006. Concentração de benzilaminopurina e avaliação de protocolo para multiplicação *in vitro* de genótipos de *bananeira*. Pesquisa Agropecuaria Tropical. 36 (1):13-19.
11. INFOAGRO s/f. El cultivo de plátano [en línea].[ref. de 10 de febrero 2012]. Disponible en: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm.
12. INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, EC). 1994. Información básica sobre el cultivo de banano y plátano en el Ecuador. Taller PPO – Banano y plátano. Guayaquil, EC; 15 de Agosto. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. 35 p.
13. LATSAGUE, V., D. Sáez y D. Yáñez. 2009. Efecto del ácido indolbutírico en la capacidad rizogénica de estacas de *Eucryphiaglutinosa* . Bosque 30(2):102-105
14. LUCAS C. E. A. Auxinas (en línea). Chosica, PE. [en línea]. [ref. de 3 septiembre 2011]. Disponible en: <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpyyluEZEIUZVjSbQL.php> May-June 1989 BRS Information Technologies, McLean (Virginie).
15. MAG. Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador [en línea]. 2000. Quito, EC. [ref. de 19 Octubre 2012]. Disponible en: <http://www.mag.gov.ec>

16. MALUENDA y Reyes, A. 2003. Auxinas: química, biosíntesis de la auxina, fitohormonas, transporte, catabolismo auxínico [en línea]. Valparaíso. CL. [ref. de 2 de febrero 2012]. Disponible en: <http://pdf.rincondelvago.com/auxinas.html>.
17. MANZUR M. D. Propagación masiva in situ del híbrido de plátano FHIA-20 (Musa balbisiana Colla) utilizando Benzilaminopurina[en línea]. 2000. Infomusa No. 10. [ref. de 24 abril 2012]. Disponible en: <http://www.inibap.org>
18. MARASSI M. A. Hormonas vegetales [en línea]. Chaco, AR. 2004. [ref. de 18 noviembre 2012]. Disponible en: <http://www.biologia.edu.ar/plantas/hormona.htm>
19. MARTÍNEZ G.; Manzanilla E. & Pargas E. Modelo de un sistema de propagación y Producción Simultánea (SPPS) en musáceas [en línea]. 1999. Caracas, VE. TAI FONAIAP. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. [ref. de 18 mayo 2012]. Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fdivul.html>.
20. MARTÍNEZ G.; TREMONT O. & HERNÁNDEZ J. Manual Técnico para la Propagación de Musáceas [en línea]. 2004. Maracay, Aragua, VE. CENIAP/INIA, UNEFM, INIA/CIAE. [ref. de 13 junio 2012]. Disponible en: www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n4/texto/gmartinez.htm.
21. MENDOZA, H, Bautista, G. Probabilidad y Estadística. Universidad Nacional de Colombia, [en línea]. 2002. [ref. de 10 de marzo 2012]. Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2001065/>. Licencia: Creative Commons BY-NC-ND.
22. MÉNDEZ F. Principios de propagación de las plantas [en línea]. Universidad de la Molina. Lima, PE. 2003. [ref. de 18 octubre 2012]. Disponible en:

<http://www.lamolina.edu.pe/FACULTAD/agronomia/horticultura/propagacion/fitohormonas/fmendez.Doc>.

23. MONTOYA W. Importancia de la Propagación Asexual [en línea]. 2002. Quito, EC. [ref. de 25 de abril 2012]. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec/agro/docs/propagacion.htm>.
24. NAPOLI, C.A.; Beveridge, C.A. & Snowden, K.C. Revaluando conceptos de dominancia apical y el control de brotes axilares. Dev. EE.UU. Biol., 1999. 44: 127-129.
25. NAVA C. La producción de semillas de musáceas. In Encuentro Nacional de Investigadores de Plátano y Cambures 2, 1980, El Vigía, Venezuela). Memorias. Mérida. Venezuela. 1980. pp: c.1.1-c.1.15.
26. NAVA C., Villareal E. Centro productor de semilla de plátano en la cuenca del lago de Maracaibo. In Encuentro Nacional de Investigadores de plátano y Cambures (2, 1980, El Vigía, Venezuela). Memorias. Mérida. Venezuela. 1980. pp: c.1.17-c.1.28.
27. NÚÑEZ ÁLVAREZ, 1989. El Cultivo del Banano. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional del Banano. [en línea]. Sección Cooperativas. [ref. de 20 de mayo 2012]. Disponible en Internet http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/Ing%20Rizzo/perfiles_productos/banano.pdf
28. OROZCO C. H.. Efectos de reguladores de crecimiento (giberelinas y citoquininas) en el desarrollo y producción de banano. Guacimo, CR. Universidad EARTH. [en línea]. 2001 [ref. de 22 de mayo 2012]. Disponible en: http://www.universidadearth/tesis/regul_crec./orozco/htm.

29. PALENCIA , E. Gomez, R. Martón J. 2006. Manejo sostenible del cultivo de plátano Copoica.[en línea].Corporación colombiana de investigación agropecuaria. [ref. de 8 de febrero 2012]. Disponible en:
30. PARRA R. (Botánica Elemental) Hormonas Vegetales: Reguladores de crecimiento y desarrollo [en línea]. 2002. [ref. de 23 de abril 2012]. Disponible en: <http://www.biologia-en-internet.com>.
31. PIERIK, R.L.M. In vitro culture of higher plants. Dordrecht, The Netherlands. MartinusNijhoff Publishers. 1987. 343 p.
32. SANTELICES, R. y C. García. 2003. Efecto del ácido indolbutírico y la ubicación de la estaca en el rebrote de tocón sobre la rizogénesis de *Nothofagusalessandrii* Espinosa. Bosque 24:53-61.
33. PINARGOTE, J. Identificación, dinámica poblacional y control de nemátodos en el área platanera. Tesis (Ing. Agrónomo). Portoviejo Ecuador. Facultad de Ingeniería Agronómica. Universidad Técnica de Manabí.1991. 52 p.
34. SANDOVAL J; BRENES G; PÉREZ L. Micropropagación de plátano y banano en el CATIE. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1991. 186 p. (Serie Técnica. Informe técnico 22).
35. SERNA, J. Zamorano, C. 2008 Respuesta a la proliferación de cormos del híbrido de plátano FHIA-21 (*Musa* AAAB) mediante la técnica PIF. Departamento de Fitotécnia Universidad de Caldas Temas Agrarios 14(1).
36. SEVERIN ET AL, Efecto de fitorreguladores y estudio histológico de la regeneración in Vitro de *A. Saturoides* 2008 Caribe.

37. SICA/MAG. Servicio de información agropecuaria del ministerio de agricultura y ganadería del Ecuador [en línea].. Quito, EC. 2003. [ref. de 19 de abril 2011]. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec/agro/docs/produccion.htm>.
38. TAIARIOL, D. R. 2000. Propagación Vegetativa [en línea].[ref. de 5 de febrero 2012]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos13/propaveg/propaveg.html>.
39. TRIVIÑO, G. C. 2003. Manejo de Nemátodos en musáceas del Ecuador, In programa y Resúmenes del Taller de Manejo Convencional y alternativas de la Sigatoka negra, nemátodos y otras plagas asociadas al cultivo de musáceas. INIBAP. Guayaquil, EC. P 3334.
40. VÁSQUEZ C., OROZCO A., SÁNCHEZ E & CERVANTES V. La reproducción de las plantas: Semillas y Meristemas [en línea]. 2000. [ref. de 28 de abril 2011]. Disponible en: <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/157/htm>.
41. VÁSQUEZ, C., Orozco, A., Sánchez, E y Cervantes, V. 2000. La reproducción de las plantas: Semillas y Meristemas [en línea].[ref. de 8 de febrero 2012]. Disponible en: <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/157/htm>.

ANEXOS

Anexo 1. Promedios obtenidos en las diferentes variables para los tratamientos T1 T2, T3 y T4. El Empalme. 2012

N° T.	TRAT.	REP.	NUM. BROTE	LOG. BROTE	DIAM. BROTE	VIGOR	SUPERV.
T1	S/H	1	2,33	90,17	4,2	100	100
T1	S/H	2	2,67	87,83	4,35	100	100
T1	S/H	3	3	90,67	4,27	100	100
T1	S/H	4	2,17	84	4,2	100	100
	Prom.		2,54	88,17	4,26	100,00	100,00
	Des. Est.		0,42	3,35	0,08	0,00	0,00
T2	40mg/L	1	2,5	81,25	4,78	100	100
T2	40mg/L	2	2,17	76,83	3,92	100	100
T2	40mg/L	3	2,33	92,17	4,63	100	100
T2	40mg/L	4	1,83	99	5,32	100	100
	Prom.		2,21	87,31	4,66	100,00	100,00
	Des. Est.		0,26	11,35	0,70	0,00	0,00
T3	60mg/L	1	2,5	88,08	4,35	100	100
T3	60mg/L	2	3	86	4,22	100	100
T3	60mg/L	3	2,83	92,17	4,47	100	100
T3	60mg/L	4	3	83,83	3,97	100	100
	Prom.		2,83	87,52	4,25	100,00	100,00
	Des. Est.		0,10	4,33	0,25	0,00	0,00
T4	80mg/L	1	2,67	75	3,65	100	100
T4	80mg/L	2	1,83	89	4,12	100	100
T4	80mg/L	3	2,83	103,83	5,43	100	100
T4	80mg/L	4	2,33	101,33	4,65	100	100
	Prom.		2,42	92,29	4,46	100,00	100,00
	Des. Est.		0,50	7,94	0,66	0,00	0,00

Anexos 2. Promedios obtenidos en las diferentes variables para los tratamientos T5 T6, T7 y T8. El Empalme. 2012 El Empalme. 2012

Nº T.	TRAT.	REP.	NUM. BROTE	LOG. BROTE	DIAM. BROTE	VIGOR	SUPERV.
T1	S/H	1	3,33	94	4,35	100	100
T1	S/H	2	2,5	75	3,43	100	100
T1	S/H	3	2	77	3,63	100	100
T1	S/H	4	2	86,17	4,25	100	100
	Prom.		2,46	83,04	3,92	100,00	100,00
	Des. Est.		0,29	5,96	0,43	0,00	0,00
T2	40mg/L	1	2,17	92,83	4,23	100	100
T2	40mg/L	2	3,5	95	4,4	100	100
T2	40mg/L	3	2,83	100,33	4,73	100	100
T2	40mg/L	4	2,5	107,83	5,53	100	100
	Prom.		2,75	99,00	4,72	100,00	100,00
	Des. Est.		0,51	6,45	0,58	0,00	0,00
T3	60mg/L	1	1,83	95,83	4,67	100	100
T3	60mg/L	2	2,67	93,67	4,45	100	100
T3	60mg/L	3	3	87,5	4	100	100
T3	60mg/L	4	2,83	91,33	4,87	100	100
	Prom.		2,58	92,08	4,50	100,00	100,00
	Des. Est.		0,17	3,11	0,44	0,00	0,00
T4	80mg/L	1	2,5	92,83	4,46	100	100
T4	80mg/L	2	2,33	92,17	5,2	100	100
T4	80mg/L	3	2,83	90,33	4,3	100	100
T4	80mg/L	4	1,5	88,5	4,52	100	100
	Prom.		2,29	90,96	4,62	100,00	100,00
	Des. Est.		0,67	1,84	0,47	0,00	0,00

Anexo 3. Croquis de campo

En esta tabla se presenta como van distribuidos los tratamientos en cada una de las platabandas con sus respectivos porcentajes de sombra (zarán).

Zarán 50%				Zarán 80%				
T2R1	T1R1	T3R1	T0R1	I	T2R1	T3R1	T0R1	T1R1
T1R2	T0R2	T2R2	T3R2	II	T3R2	T1R2	T2R2	T0R2
T3R3	T1R3	T2R3	T0R3	II	T3R3	T2R3	T1R3	T0R3
T1R4	T3R4	T0R4	T2R4	IV	T1R4	T2R4	T0R4	T3R4

Número de brotes en la Propagación vegetativa de Plátano Dominique (*Musa paradisiaca*) Bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón El Empalme provincia del Guayas

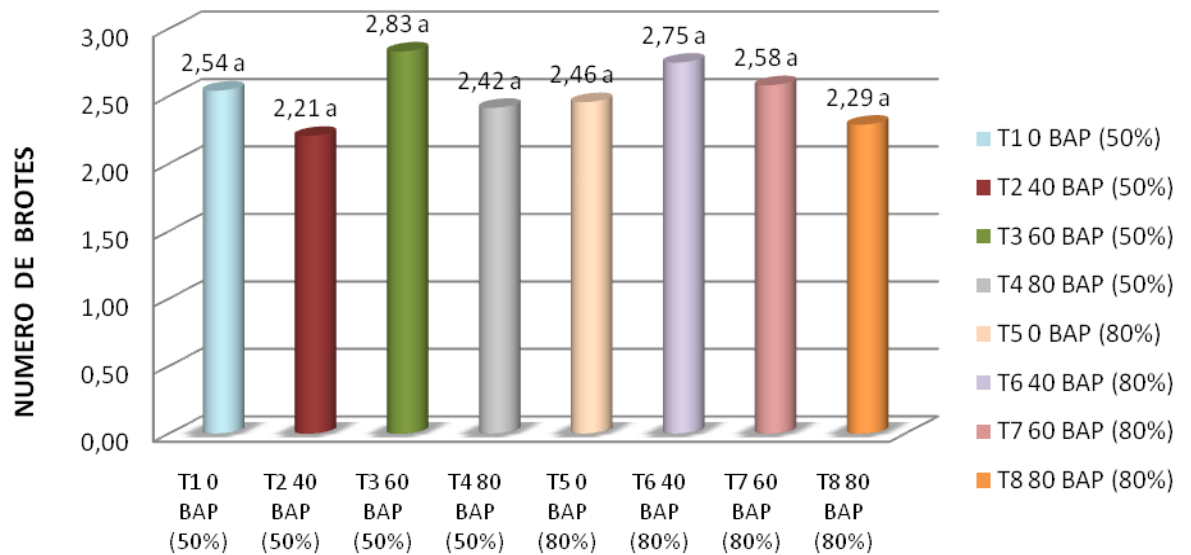


FIGURA 5. NUMERO DE BROTES DE CEPAS DE PLÁTANO DOMINIQUE MEDIANTE PROPAGACIÓN VEGETATIVA BAJO VARIOS TRATAMIENTOS DE ESTIMULADORES DE ENRAIZAMIENTO. EL EMPALME. 2012.

Longitud de brotes en la Propagación vegetativa de Plátano Dominique (*Musa paradisiaca*) Bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón El Empalme provincia del Guayas

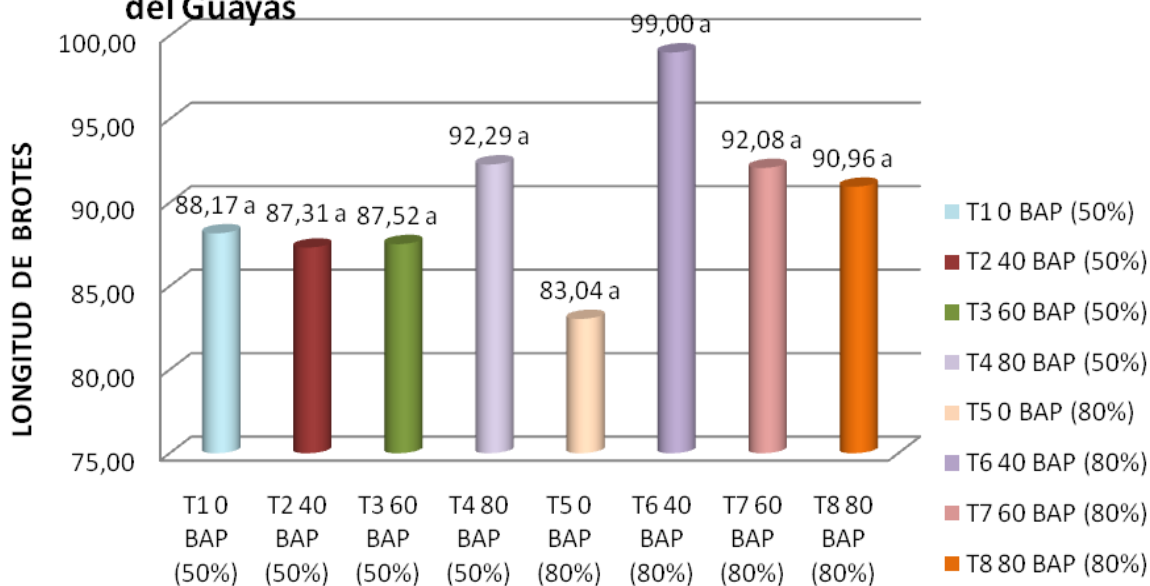


FIGURA 6. LONGITUDDE BROTES DE CEPAS DE PLÁTANO DOMINIQUE MEDIANTE PROPAGACIÓN VEGETATIVA BAJO VARIOS TRATAMIENTOS DE ESTIMULADORES DE ENRAIZAMIENTO. EL EMPALME. 2012.

Diámetro en la Propagación vegetativa de Plátano Dominique (Musa paradisiaca) Bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón El Empalme provincia del Guayas

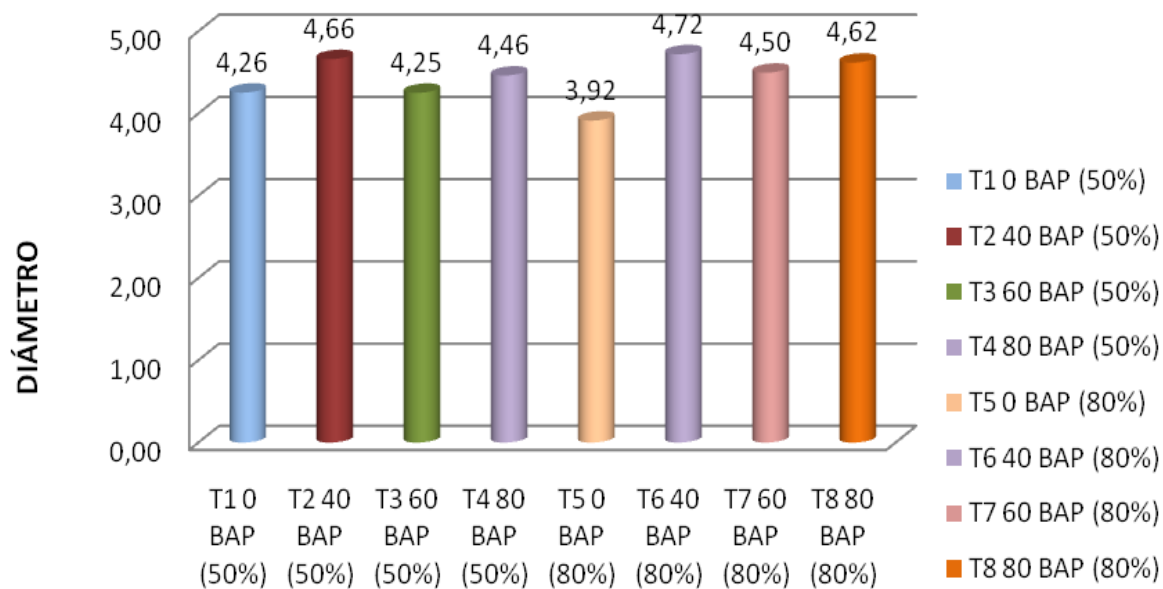


FIGURA 7. DIÁMETRO DE BROTES DE CEPAS DE PLÁTANO DOMINIQUE MEDIANTE PROPAGACIÓN VEGETATIVA BAJO VARIOS TRATAMIENTOS DE ESTIMULADORES DE ENRAIZAMIENTO. EL EMPALME. 2012.

Vigor de plantas en la Propagación vegetativa de Plátano Dominique (*Musa paradisiaca*) Bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón El Empalme provincia del Guayas

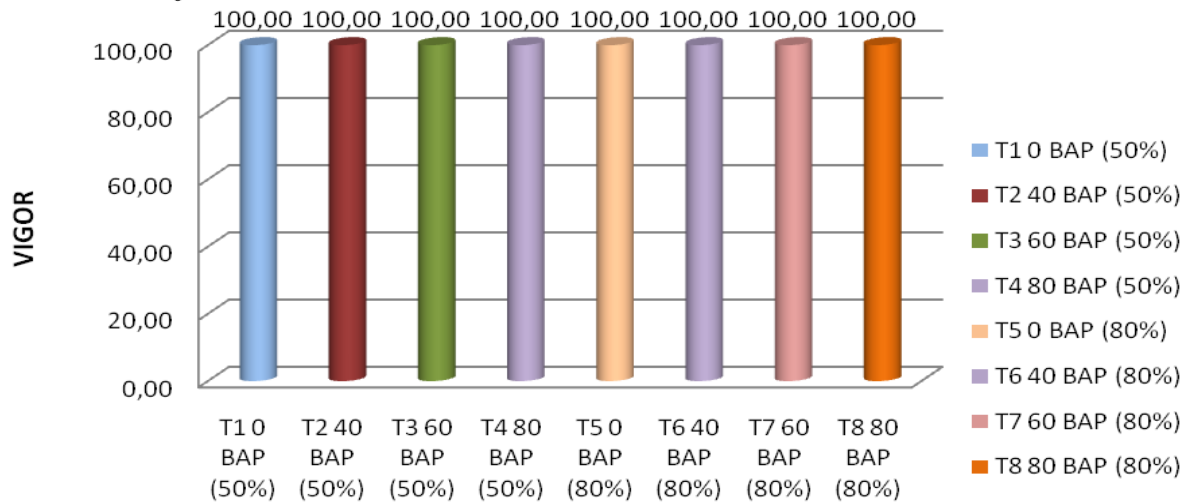


FIGURA 8. VIGOR DE PLANTAS EN CEPAS DE PLÁTANO DOMINIQUE MEDIANTE PROPAGACIÓN VEGETATIVA BAJO VARIOS TRATAMIENTOS DE ESTIMULADORES DE ENRAIZAMIENTO. EL EMPALME. 2012.

Sobreviviencia de plantas en la Propagación vegetativa de Plátano Dominique (Musa paradisiaca) Bajo dos porcentaje de sombra con la aplicación de cuatro dosis de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón El Empalme provincia del Guayas

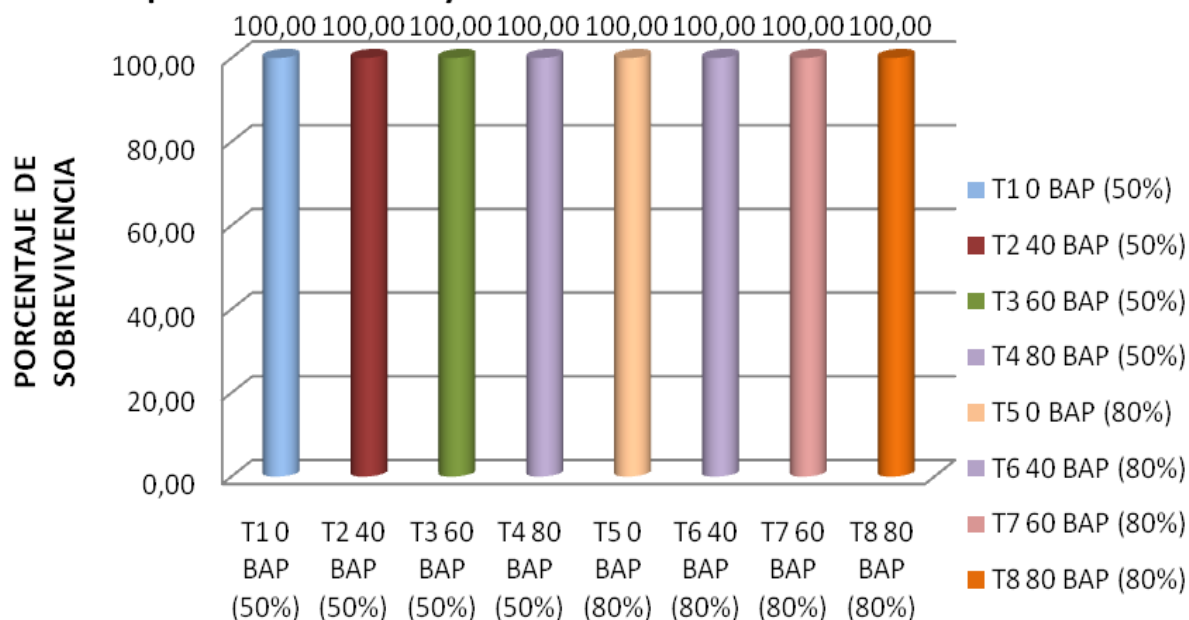


FIGURA 9. SOBREVIVENCIA DE PLANTAS EN CEPAS DE PLÁTANO DOMINIQUE MEDIANTE PROPAGACIÓN VEGETATIVA BAJO VARIOS TRATAMIENTOS DE ESTIMULADORES DE ENRAIZAMIENTO. EL EMPALME. 2012.



Foto1. Preparación de las diferentes concentraciones de la hormona BAP



Fotos2. Construcción del umbráculo de 50 y 80% de luminosidad



Foto 3. Preparación del material vegetativo



Foto 4. Establecimiento del experimento



Foto 5. Evaluación del experimento de la variable longitud



Foto 6. Evaluación sobre la variable Diámetro



Foto 7. Visita de una integrante del tribunal