



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS DE GRADO

INGENIERO AGROPECUARIO

PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE GUINEO ORITO (*Musa acuminata* AA) CON LA APLICACIÓN DE BENZILAMINOPURINA (BAP).

AUTOR:

CARLOS ALBERTO JUEZ PAREDES

DIRECTOR

ING. FRANCISCO ESPINOSA CARRILLO, MSc.

QUEVEDO – LOS RÍOS - ECUADOR

2013



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE GUINEO ORITO (*Musa acuminata* AA) CON LA APLICACIÓN DE BENZILAMINOPURINA (BAP).

TESIS DE GRADO

Presentada al Honorable Comité Técnico, Académico, Administrativo de la Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo a la obtención del título de:
INGENIERO AGROPECUARIO

Aprobado:

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Lcdo. Héctor Esteban Castillo Vera, MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Jessica Mackencie Álvarez, MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2013

CERTIFICACIÓN

Ing. MSc. Francisco Espinosa Carrillo, docente tutor de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Certifico: que el señor CARLO ALBERTOS JUEZ PAREDES realizo la tesis de grado titulada: **PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE GUINEO ORITO (*Musa acuminata* AA) CON LA APLICACIÓN DE BENZILAMINOPURINA (BAP)**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

Ing. Francisco Espinosa Carrillo, MSc.

DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Carlos Alberto Juez Paredes** declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Carlos Alberto Juez Paredes

DEDICATORIA

Comenzaré dedicando esta tesis a mi esposa Jérica, a mis hijos Josías y Nehemías Juez Troya; a mi madre, Inés Paredes Tomalá, a mi padre Luis Juez Coello, que nunca desmayaron en inculcarme valores, mostrándome siempre que el estudio trasforma a cualquier ser humano en persona de bien; estos fueron los pilares básicos que me sirvieron de soporte para poder obtener éste título profesional, que de seguro me servirá para enfrentar la vida de mejor manera, para mi familia y la Patria entera.

Carlos

AGRADECIMIENTO

Dejo constancia de mi agradecimiento a:

Ing. Roque Vivas Moreira. Rector de La Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Ing. Guadalupe Murillo de Luna. Vicerrectora Administrativa.

Ing. Lauden Rizzo. Coordinador del Programa Carrera Agropecuaria.

Ing. Francisco Espinosa. Director de Tesis

Ing. Mercedes Carranza Patiño. Investigadora Laboratorio de Biotecnología.

Blgo. Ariel Escobar Troya. Docente Investigador Laboratorio de Biotecnología.

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

Ing. Tania Ximena Chancay. Investigador Laboratorio de Biotecnología.

Ing. Enrique Nieto Rodríguez. Director Laboratorio de Biotecnología.

Egdo. Eduardo Solís Barro. Auxiliar del Laboratorio de Biotecnología.

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

ÍNDICE

ÍNDICE	Pág
CERTIFICACIÓN.....	iii
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	i
ÍNDICE DE CUADROS.....	v
CAPÍTULO I.....	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Introducción.....	2
1.2. Objetivos	4
1.2.1. General	4
1.2.2. Específicos.....	4
1.3. Hipótesis	4
CAPÍTULO II.....	5
REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1. Importancia de las musáceas.....	6
2.1.1. Morfología del banano orito.....	6
2.1.2 Dominancia Apical	7
2.2. Propagación Vegetativa o Asexual.....	8
2.2.1. Propagación vegetativa por brotes.....	9
2.1.2 Propagación por ablación	10
2.3 Banano variedad orito.....	11
2.3.1. Descripción taxonómica	11
2.3.2. Descripción Botánica.....	12
2.3.3. Benzilaminopurina (BAP).....	12
2.4 investigaciones relacionadas.....	14

CAPÍTULO III.....	15
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	15
3.1.2. Condiciones meteorológicas	16
3.1.3. Materiales y equipos	16
3.1.4. Tratamientos	17
3.1.5. Diseño Experimental y análisis estadístico	17
3.1.6. Unidades experimentales y esquema del experimento	18
3.1.7. Manejo del Experimento.	19
3.1.7.1. Construcción de vivero.	19
3.1.7.2. Preparación de Concentraciones Hormonales	19
3.1.7.3. Selección del Material Vegetativo	20
3.1.7.4. Sustratos empleados.....	20
3.1.7.5. Preparación y siembra del material vegetativo	20
3.1.7.6. Riego.....	21
3.1.7.7. Datos registrados y método de evaluación.....	21
 CAPÍTULO IV.	 23
RESULTADOS Y DISCUSION	23
4.1 Resultados.....	24
4.1.1. Número de brotes	24
4.1.2. Longitud de brotes	25
4.1.3. Diámetro de brotes	27
4.1.4. Vigor de plantas.....	28
4.1. 5. Supervivencia de cepas	30
4.1.6. Análisis Económico.....	31
 CAPÍTULO V.	 35
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
5.1 Conclusiones.....	36
5.2 Recomendaciones.....	37

CAPÍTULO VI.	38
BIBLIOGRAFIA.....	38
CAPÍTULO VII.	43
ANEXOS	43

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Condiciones meteorológicas y agroecológicas de la zona en, propagación vegetativa de guineo orito (<i>Musa acuminata</i> AA) con la aplicación de benzilaminopurina (BAP).	16
2	Descripción y cantidad de materiales utilizados en, propagación vegetativa de guineo orito (<i>Musa acuminata</i> AA) con la aplicación de benzilaminopurina (BAP).	17
3	Esquema del análisis de varianza en, propagación vegetativa de guineo orito (<i>Musa acuminata</i> AA) con la aplicación de benzilaminopurina (BAP).	18
4	. Unidades experimentales y repeticiones en, propagación vegetativa de guineo orito (<i>Musa acuminata</i> AA) con la aplicación de benzilaminopurina (BAP).	19
5	Categorización del Vigor de brotes en banano variedad Orito en propagación vegetativa de guineo orito (<i>Musa acuminata</i> AA) con la aplicación de benzilaminopurina (BAP).	22
6	Número de brotes en propagación vegetativa de guineo orito (<i>Musa acuminata</i> AA) con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos. 2012.	24
7	Longitud de brote en la propagación vegetativa de guineo orito (<i>Musa acuminata</i> AA) con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos. 2012.	26
8	Diámetro del brote en la propagación vegetativa de guineo orito (<i>Musa acuminata</i> AA) con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos. 2012.	27
9	Vigor del brote en la propagación vegetativa de guineo orito (<i>Musa acuminata</i> AA) con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos. 2012.	29
10	Promedios de supervivencia de las cepas en la propagación vegetativa de guineo orito (<i>Musa acuminata</i> AA) con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos. 2012.	30

11	Análisis económico de los tratamientos en la propagación vegetativa de guineo orito (<i>Musa acuminata</i> AA) con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos. 2012	32
----	---	----

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó, en un invernadero localizado en el Km 12 de la vía Quevedo – El Empalme, en el Recinto Santa Rosa, del Cantón “Quevedo”, provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es: 01° 06’ de latitud Sur y 79° 27’ de longitud Oeste, a una altura de 120 m.s.n.m. El trabajo consistió en determinar los efectos de la Benzilaminopurina (BAP) en la propagación vegetativa de banano orito.

Se probaron las siguientes concentraciones: 0 mg/L BAP; 35 mg/L BAP; 70 mg/L BAP; 90 mg/L BAP. Se empleó un diseño experimental “Completo al Azar” (DCA) con 4 tratamientos, 5 repeticiones y 6 unidades experimentales por tratamiento. A partir de los 45 días después de la siembra se evaluaron el número, longitud y diámetro de brotes, porcentaje de supervivencia y vigor de brotes, aplicándose la Prueba de Tukey.

A partir de los 45 días después de la siembra se evaluaron el número, longitud y diámetro de brotes, porcentaje de supervivencia y vigor de brotes, aplicándose la Prueba de Tukey al 5% para evaluar los tratamientos. En la variable número de brotes, la concentración T1 (35 mg/L de BAP) alcanzó el mayor promedio, con 1.86 brotes más que el testigo al que no se le aplicó dosis hormonal con un promedio de 1.39 brotes.

Para las variables longitud de brotes y diámetro de brotes la concentración que logró el mayor promedio fue T0 0 mg. /L BAP, no encontrándose diferencias entre las concentraciones de BAP (Benzilaminopurina) y el cual mostró la mayor longitud y el diámetro de brotes el T3 (90 mg/L de BAP) con 3.78 cm. En lo relacionado al vigor de plantas, todos alcanzaron un buen vigor.

En lo referente a la variable supervivencia, en los tratamientos T0, T1 y T3, el 100% de cepas se mantuvieron vivas. En cuanto al análisis económico de los tratamientos en estudio, el menor costo de producción presentan el testigo y el T1 con (35 mg/L de BAP).

ABSTRAC

This research was conducted in a greenhouse located at km 12 of the road Quevedo - The Junction, in the Santa Rosa Campus, Canton "Quevedo", province of Los Ríos. Its geographical location is 01 ° 06 'South latitude and 79 ° 27' west longitude, to a height of 120 m. The work was to determine the effects of benzylaminopurine (BAP) on vegetative propagation of banana orito.

We tested the following concentrations: 0 mg/L BAP, 35 mg/L BAP, 70 mg/L BAP, 90 mg/L BAP. Experimental design was used "Randomized Complete" (DCA) with 4 treatments, 5 replications and 6 experimental units per treatment.

From 45 days after sowing evaluated the number, length and diameter of shoots, survival rate and force of outbreaks, applying the Tukey test. From 45 days after sowing evaluated the number, length and diameter of shoots, survival rate and force of outbreaks, applying the Tukey test at 5% to evaluate treatments. In the variable number of outbreaks, T1 concentration (35 mg/L of BAP) Zarán 50%, achieved the highest average, with 1.86 shoots the witness that no hormonal dose was applied with an average of 1.39 shoots.

For variables shoot length and diameter of shoots the concentration achieved the highest average was T0 0 mg/L BAP, no differences between the concentrations of BAP (benzylaminopurine) and which showed the greatest length and diameter of shoots the T3 (90 mg/L of BAP) with 3.78 cm.

In relation to the vigor of plants, all achieved a good effect. As for the economic analysis of the treatments in study, the smallest production cost presents the witness and the T1 with (35 mg/L of BAP).

CAPÍTULO I.

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

El cultivo de guineo orito, perteneciente a la familia de las musáceas, posee una importancia económica significativa para la economía agroalimentaria del país, considerados 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. Tienen la singular y particular incapacidad para producir semillas viables y solo es posible la reproducción y perpetuación de la especie a través de la propagación vegetativa o asexual.

La producción comercial de cultivo de banano en el Ecuador comenzó hace cuarenta años siendo un factor importante en el desarrollo del país. 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 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%).

La producción de banano tiene una importancia significativa para la población ecuatoriana según Tazan, González y Ortega (1995) debido al consumo generalizado de estas frutas a nivel nacional, distribuyéndose el cultivo en tres regiones del país: Litoral, Interandina y Oriental; pero con características diferentes en extensión sembrada, variedades cultivadas, desarrollo vegetativo, destino de la producción, etc.

La superficie sembrada en monocultivo de banano en el Ecuador es de 180.331 ha; y, en cultivos asociados 85.793 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.

El **MAGAP (2000)**, menciona que a nivel de campo los productores de banano prefieren usar cormos con peso superior a una libra; sin embargo, una gran cantidad de semillas con peso menor a 200 gramos (0,40 lb.) se pierde en el campo por desconocimiento de prácticas adecuadas de manejo. Cuando se utilizan plantas producidas bajo condiciones de vivero se puede uniformizar su distribución al momento de la siembra permitiendo obtener porcentajes de brotación de 90 a 100%.

La carencia de material de propagación de alta calidad uno de los factores que limitan el buen desarrollo de las plantaciones de banano orito, 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 cepas suplementadas con concentraciones hormonales y permitirá aumentar la producción y competitividad que se cuenta actualmente sin embargo países de Centro América y El Caribe empiezan a incursionar con volúmenes

Esta 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, y permita realizar labores de cosecha de la manera más eficiente.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

- Evaluar la propagación vegetativa de guineo orito (*Musa acuminata* AA) con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP).

1.2.2. Específicos

- Determinar el número de brotes de banano variedad orito (*Musa acuminata* AA) con la aplicación de estimuladores de brotes Benzilaminopurina (BAP)
- Evaluar la mejor concentración de Benzilaminopurina (BAP) en la propagación Vegetativa de banano orito.)
- Realizar el análisis económico de los tratamientos

1.3. Hipótesis

- El uso de Benzilaminopurina influirá de manera favorable en la propagación vegetativa de guineo orito.
- El uso de Benzilaminopurina bajará los costos de propagación vegetativa de guineo orito.

CAPÍTULO II.

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia de las musáceas

En América Tropical y en el Caribe, los frutos de bananos, tienen un alto valor socioeconómico y nutricional, generando su exportación considerables ingresos y empleos. Estos rubros constituyen el cuarto producto alimenticio en importancia a nivel global después del arroz, trigo, maíz, en término del Producto Interno Bruto. Alrededor de 90% de la producción mundial (63 millones de toneladas) se consume localmente en los países productores, dejando 10% para la exportación. **Rizzo (2003).**

El banano son considerados como los principales cultivos agrícolas del Ecuador; según lo indica Rizzo (2003), 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 banano a nivel mundial en cuanto a guineo orito está comenzando e ingresando al mercado internacional. **Cartay, (1997).**

Este mismo autor indica que 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.

2.1.1. Morfología del banano orito.

Desde el punto de vista taxonómico el banano se ubica dentro de la familia botánica de las Musáceas, genero 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).**

El mismo investigador menciona que las musáceas se caracterizan por presentar las siguientes etapas durante su desarrollo:

- Etapa de desarrollo vegetativo: donde el tallo verdadero es corto y subterráneo, con entrenudos extremadamente cortos, y pequeños nudos en la intercepción de las bases de los pecíolos de las hojas, donde se ubican las yemas vegetativas que darán origen a los retoños o hijos. La tasa de desarrollo de éstos es afectada por la dominancia apical existente en la planta madre.
- Etapa de diferenciación floral y producción: donde cesa el desarrollo vegetativo, con evidente culminación de la emisión foliar, y se originan cambios fisiológicos que permiten la ruptura de la dominancia apical. Se inicia la formación de estructuras florales y consecuente formación del racimo, con emergencia o elongación del tallo subterráneo que se convertirá en tallo aéreo. En esta etapa se observa mayor desarrollo de los hijos o retoños. En ambas etapas se define el origen y conformación de los hijos, que podrán ser utilizados como reemplazo de la planta madre o como nuevas unidades de producción. En este sentido, para comprender mejor el principio de las técnicas de propagación es necesario conocer la estructura básica del cormo.

2.1.2 Dominancia Apical

La dominancia apical es designada como el predominio en el crecimiento de la yema que se encuentra en la porción superior de la planta o el fenómeno por el cual la yema terminal inhibe el crecimiento de las yemas laterales (situadas más abajo sobre el tallo). **Infojardin, (2005).**

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 meristemos 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 y Snowden, (1999).**

Aún se desconocen los mecanismos mediante el cual los meristemos se inactivan y se mantienen latentes. Trabajos recientes han demostrado que se requieren señales provenientes tanto del meristemo apical como de hojas e incluso de la raíz para establecer y mantener la dominancia apical. Asimismo, se desconoce por completo qué señales están involucradas, aunque se han propuesto que éstas sean auxinas. **Booker, Chatfield y Leyser, (2003).**

2.2. 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: a) la micro propagación a partir de tejidos vegetales en cultivo in vitro; b) la propagación a partir de bulbos, rizomas, estolones, tubérculos o segmentos (esquejes) de las plantas que conserven la potencialidad de enraizar, y c) la propagación por

injertos de segmentos de la planta sobre tallos de plantas receptoras más resistentes. **Martínez, Manzanilla y Pargas, (1999).**

La propagación vegetativa o asexual 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. **Taiariol, (2000).**

La propagación asexual es fundamental en las plantas que no contienen semillas viables para poder ser reproducidas, como es el caso de bananos, higueras, entre otras. Con la propagación asexual se evitan los períodos juveniles prolongados, pues las plantas que se cultivan por semillas pasan por un período juvenil muy largo, el cual no ocurre en el proceso de floración, necesitando algunas especies leñosas y ciertas herbáceas perennes entre 5 y 10 años para que se inicie la floración. **Montoya, (2002).**

Nueva condición importante de la propagación asexual es la capacidad de combinar en una sola planta dos o más clones. Vale enfatizar en el aspecto económico que la propagación en masa por medios vegetativos no es más económica que la propagación por semilla, pero su utilización es plenamente justificada por la superioridad y uniformidad de las plantas obtenidas. **Belalcázar, (1999).**

2.2.1. Propagación vegetativa por brotes

Los científicos indican que 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 y 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.

Los cormos tienen forma de esferas aplanadas dorso ventralmente, están envueltos en delgadas hojas escamosas que los protegen del daño físico y de la pérdida de agua. Cuando se desprenden las escamas marcan círculos alrededor del cormo. Éste desarrolla raíces adventicias ventrales o basales. El ápice del cormo es un vástago terminal que se desarrollará en las hojas y en un vástago floral terminado por una inflorescencia, y en cada uno de los nudos se producen las yemas axilares. **Lucas, (2004).**

2.1.2 Propagación por ablación (ruptura o eliminación) de la yema central en Musáceas.

En la propagación de musáceas banano que tradicionalmente la mayoría de los pequeños productores utilizan un sistema de siembra caracterizado por la escasa o ninguna aplicación de prácticas culturales básicas y la utilización de semillas como cormos, pedazos de cormos o hijos de espada provenientes generalmente de la misma plantación; bajo las consideraciones anteriores que reflejan condiciones de extrema competencia por agua, luz y nutrimentos entre plantas, haciendo evidente que el desarrollo y crecimiento de las futuras plantas madres sea afectado. **Grisales, (1994).**

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 comercial de las musáceas obedece sólo a métodos asexuales, existiendo sistemas o técnicas que varían esencialmente de acuerdo con el tipo y disposición de infraestructura, costos y capacitación técnica necesaria. Para lo cual una de las metodologías actualmente empleadas es la propagación por ablación (ruptura o eliminación) de la yema central suplementada con concentraciones hormonales. **Belalcázar, (1999).**

La propagación por ablación 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 y Hernández, (2004).**

2.3 Banano variedad orito

2.3.1. Descripción taxonómica

Varios autores clasifican al banano orito de la siguiente manera:

Nombre científico: *Musa acuminata* AA

Nombres comunes: Banano enano, baby banana, guineo orito.

Reino: Vegetal

Clase: Angiosperma

Subclase: Monocotiledónea

Orden: Zingiberales

Familia: Musaceae

Género: *Musa*

Especie: *acuminata* AA. **Roldán, Salazar y González, (2002).**

2.3.2. Descripción Botánica

- 1) Sistema Radicular.- La planta de Orito presenta un eficiente sistema radicular con raíces en forma de cordón, blancas y tiernas, que al envejecer se tornan amarillas y de epidermis cutinizada. **Campoverde y León, (2001).**
- 2) Cormo y Pseudotallo.- El orito es una planta de poco vigor aunque su altura puede oscilar entre los 2.5 y 3.7 metros, la coloración del pseudotallo y la nervadura central son de color amarillo verdoso con abundantes castaño – oscuras muy visibles. La planta de orito soporta muy bien la acción del viento. **Sierra, (1993).**
- 3) Sistema Foliar.- La planta posee un sistema foliar pequeño, con largas, angostas hojas de coloración verde amarillenta, brillosas y son menos inclinadas “erectas”. **Campoverde y León, (2001).**

2.3.3. 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 Citoquininas 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 parte no carpió 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).**

2.3.4. Sustratos para siembra.

Un sustrato es todo material sólido inerte distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, qué, colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta. **Infoagro, (2002).**

2.3.4.1. Carboncillo de arroz

La cascarilla de arroz es un subproducto de la industria molinera, que resulta abundantemente en las zonas arroceras de muchos países y que ofrece buenas propiedades para ser usado como sustrato. **Calderón, (2002).**

Los investigadores citan otras propiedades físico – químicas del carboncillo de arroz, para ellos es un sustrato orgánico de baja tasa de descomposición, liviano, de buen drenaje, con un porcentaje de retención de humedad que fluctúa ente 10 – 13%, buena aireación y su principal costo es el transporte. **Calderón y Cevallos, (2001).**

La densidad aparente del carboncillo es de las más bajas (0,1 g/cc), mientras que tiene porosidad total muy alta (92,6%). Así su volumen de materia seca será bajo, teniendo una gran capacidad de aireación. **Domínguez, (2000).**

La cascarilla de arroz es un sustrato que puede ser empleado para los cultivos en forma cruda o parcialmente carbonizado (carboncillo). Utilizándola en forma cruda la cascarilla de arroz tiene baja capacidad de retención de humedad por lo cual se hace difícil lograr el reparto homogéneo de la humectabilidad. Usándola parcialmente carbonizada se logra mejorar la retención de humedad y la capilaridad ascensional del sustrato. **Calderón, (2002).**

2.4 investigaciones relacionadas

En la 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%. **Benavides y Espinosa, (2005).**

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó, en un invernadero localizado en el Km 12 de la vía Quevedo – El Empalme, en el Recinto Santa Rosa, del Cantón “Quevedo”, provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es: 01° 06’ de latitud Sur y 79° 27’ de longitud Oeste, a una altura de 120 m.s.n.m. La investigación tuvo una duración de 90 días.

3.1.2. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas que se presentaron en el sitio de investigación se especifican en el cuadro 1:

Cuadro 1. Condiciones meteorológicas y agroecológicas de la zona en, propagación vegetativa de guineo orito (*Musa acuminata* AA) con la aplicación de benzilaminopurina (BAP).

Fuente: INAMHI; Anuario meteorológico de la Estación Experimental Pichilingue, año 2012.

Datos Meteorológicos	Promedio Anual
Precipitación mm/año	2252.2
Evaporación mm/año	1000.0
Heliofanía horas luz /año	894.0
Temperatura °C	24.5
Humedad Relativa %	84.0
Zona ecológica	Bosque húmedo tropical
Topografía del suelo	Ligeramente ondulado

3.1.3. Materiales y equipos

En la presente investigación se utilizó los siguientes equipos y materiales:

Cuadro 2. Descripción y cantidad de materiales utilizados en, propagación vegetativa de guineo orito (*Musa acuminata* AA) con la aplicación de benzilaminopurina (BAP).

Materiales	Cantidad
Cepa de banano orito variedad (<i>Musa acuminata</i> AA).	120
Invernadero (estructura de madera)	1
Fungicidas (mL.)	500
Zarán (50%) metros	40
Polietileno de alta densidad (plástico) metros	120
Machetes	2
Cinta de embalaje transparente (rollos)	4
Cinta métrica	1
Calibrador pie de rey	1
Baldes	2
Materiales de laboratorio	
Benzilaminopurina (BAP) gr	500
Agua destilada (L)	10
Alcohol (L)	1

3.1.4. Tratamientos

En la investigación se planteó la evaluación de cuatro tratamientos para estudio:

T0: sin hormonas (testigo)

T1: 35 mg/L. de BAP

T2: 70 mg/L de BAP

T3: 90 mg/L. de BAP.

3.1.5. Diseño Experimental y análisis estadístico

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones y cada unidad experimental estuvo constituida por seis cepas. Para determinar las diferencias entre medidas se utilizó la prueba de Tukey al ($P_c=0.5$).

Cuadro 3. Esquema del análisis de varianza en, propagación vegetativa de guineo orito (*Musa acuminata* AA) con la aplicación de benzilaminopurina (BAP).

Fuente de variación		Grados de libertad
Tratamiento	(T - 1)	3
Error	T(R - 1)	16
TOTAL	TxR - 1	19

3.1.6. Unidades experimentales y esquema del experimento

Como se presenta en el cuadro 4, en la presente investigación se utilizaron 120 cepas de banano orito y cada unidad experimental estuvo constituida por 6 cepas.

Cuadro 4. Unidades experimentales y repeticiones en, propagación vegetativa de guineo orito (*Musa acuminata* AA) con la aplicación de benzilaminopurina (BAP).

Tratamientos	Unidad experimental	Repeticiones	Cepas /Tratamiento
T0 Testigo	6	5	30
T1 40 mg./l. Bap+10 mg./l. AIA	6	5	30
T2 60 mg./l. Bap+10 mg./l. AIA	6	5	30
T3 80 mg./l. Bap+10 mg./l. AIA	6	5	30
Total			120

3.1.7. Manejo del Experimento.

3.1.7.1. Construcción de vivero.

La investigación se realizó dentro de un vivero con estructura de madera cuyas medidas fueron de 7 m de longitud por 6 m de ancho, constituido por dos camas de 1,40 x 7 m de longitud y ancho, respectivamente. El vivero estuvo cubierto con Polietileno de alta densidad (plástico) y Zarán (50%) que permitió reducir la intensidad luminosa y controlar la temperatura.

3.1.7.2. Preparación de Concentraciones Hormonales

Para la preparación de las hormonas se procedió a pesar las distintas concentraciones de BAP; una vez pesada cada concentración fueron 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 las concentraciones hormonales, fueron enrasada hasta 1000 cc con agua destilada las mismas que estuvieron aplicadas de acuerdo al día de siembra del material vegetativo (las dosis se conservaron en refrigeración antes y después de cada siembra).

3.1.7.3. Selección del Material Vegetativo

La selección de las plantas donadoras se lo realizó en plantaciones de banano localizadas en El Vergel y La Maná. Como material vegetativo se emplearon 120 cepas para cada variedad, las cuales fueron seleccionadas de acuerdo a características fenotípicas como: altura de la planta donadora 1,00 a 1,50 m, peso de cepa 2 kg aproximadamente y óptimo aspecto fitosanitario.

3.1.7.4. Sustratos empleados

Los sustratos utilizados para la siembra de las cepas fueron carboncillo de arroz y tierra de huerta en una proporción de 1:1 (50% cada uno).

3.1.7.5. Preparación y siembra del material vegetativo

Para la realización del ensayo se procedió a lavar, eliminar raíces y pseudotallo viejo. Con un cuchillo desinfectado antes de cada operación se cortara transversalmente el pseudotallo de cada yema a 2 cm del cuello del rizoma; luego se eliminó la yema central o ápice meristemáticos (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 pseudotallo profundizando hasta el cuello del rizoma. Posteriormente se efectuó un control preventivo de plagas y enfermedades mediante el uso de fungicidas sumergiendo las cepas en una solución de 50 c.c. de Furadan 4 F/ L de agua y 20 gr. de Mancozeb 80%/L de agua, durante 5 minutos.

Las cepas fueron sembradas 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 8 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.

3.1.7.6. Riego

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

3.1.7.7. Datos registrados y método de evaluación

A los 45 días después de la siembra se registraron las siguientes variables:

a.- Número de brotes por cepa

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

b.- Longitud de brotes (cm)

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

c.- Diámetro de brotes (cm)

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

d.- Vigor de brotes

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 clasificara en tres categorías según se detalla en el cuadro 5.

Cuadro 5. Categorización del Vigor de brotes en banano variedad Orito en propagación vegetativa de guineo orito (*Musa acuminata* AA) con la aplicación de benzilaminopurina (BAP).

Categorías	Características de los brotes
Bajo	Brotes con una conformación pequeña, longitud y diámetro bajo.
Medio	Brotes con una conformación buena, longitud y diámetro intermedio.
Alto	Brotes con una conformación, diámetro y altura óptima.

e.- Supervivencia de cepas

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

CAPÍTULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Resultados

4.1.1. Número de brotes

En el Cuadro 6, se muestran las medias del número de brotes obtenidos en la propagación vegetativa de guineo orito con la aplicación de la hormona Benzilaminopurina. Se estima que el número de brotes fue equivalente entre los tratamientos; no encontrándose diferencias estadísticas entre ellos, sin embargo en la concentración T1 35 mg/L BAP se obtuvo el mayor promedio de brotes con valor de 1.86.

Según el análisis de varianza de la variable número de brotes dado a conocer en el Anexo 1, se observa las concentraciones e interacciones no alcanzaron significancia estadística obteniéndose un Coeficiente de Variación de 17.58%.

Cuadro 6. Número de brotes en propagación vegetativa de guineo orito (*Musa acuminata* AA) con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos. 2012.

Tratamientos	Numero de brotes	
T0 0 mg L ⁻¹ BAP	1.39	a
T1 35 mg L ⁻¹ BAP	1.86	a
T2 70 mg L ⁻¹ BAP	1.59	a
T3 90 mg L ⁻¹ BAP	1.76	a
CV (%)	17.58	

*Letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según Tukey (al 5% de probabilidad)

De acuerdo al análisis estadístico el tratamiento T1 suplementado con 35mg/L BAP (zarán 50%) numéricamente presentó el mayor número de brotes con promedio de 1.86 en el cual no hubo diferencias significativas con los demás tratamientos ver (Figura 1).

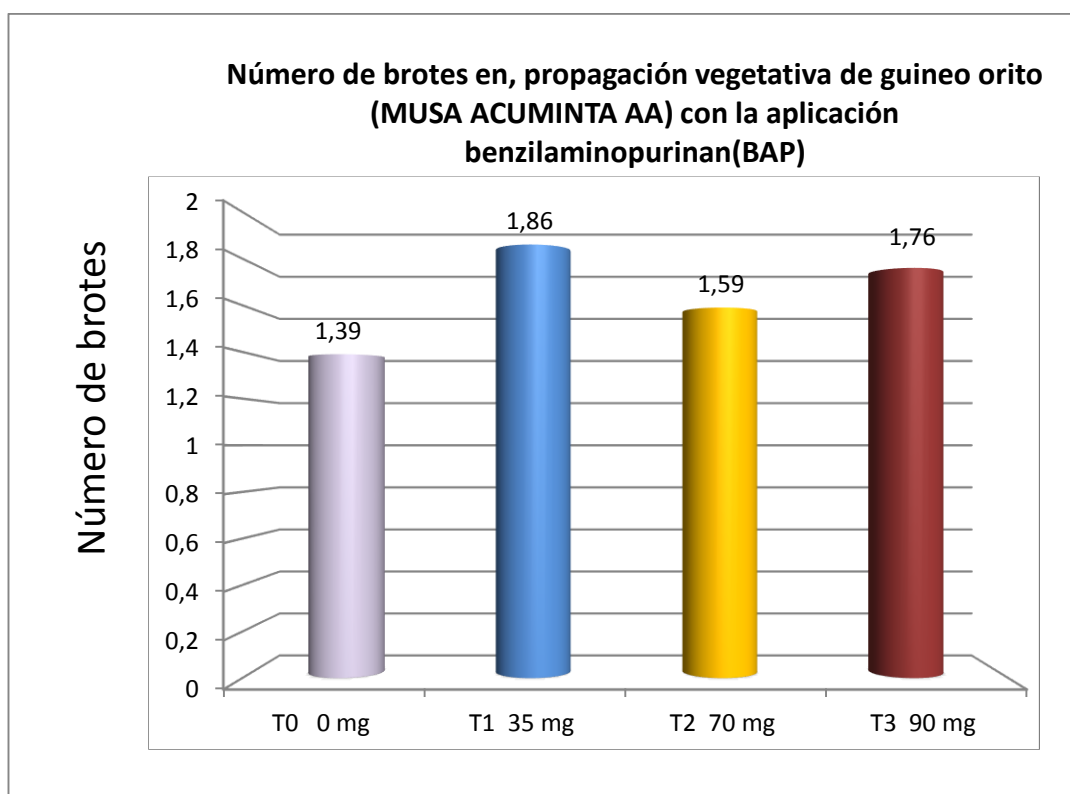


Figura 1. Numero de brotes de guineo orito mediante propagación vegetativa bajo varios tratamientos de estimuladores de enraizamiento. Quevedo. 2012.

4.1.2. Longitud de brotes

En el Cuadro 7, se muestran los promedios de longitud de brotes registrados en la propagación vegetativa de guineo orito 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 T0 con 0 mg/L BAP con la luminosidad del 50% se obtuvo el mayor promedio de longitud con 0.72 m.

Según el análisis de varianza de la variable longitud de brotes dado a conocer en el Anexo 2, se observa que las concentraciones e interacciones no alcanzaron significancia estadística obteniéndose un coeficiente de variación de 7.92%.

Cuadro 7. Longitud de brote en la propagación vegetativa de guineo orito (*Musa acuminata* AA) con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos. 2012.

Tratamientos	Longitud de brotes
T0 0 mg L ⁻¹ BAP	75.63 a
T1 35 mg L ⁻¹ BAP	71.13 a
T2 70 mg L ⁻¹ BAP	68.91 a
T3 90 mg L ⁻¹ BAP	74.33 a
CV (%)	11.86

*Letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según Tukey (al 5% de probabilidad)

De acuerdo al análisis estadístico el tratamiento T0 con 0 mg. /L BAP (zarán 50%) numéricamente presentó la mayor longitud de brotes con promedio de 75.63 cm el cual no hubo diferencias significativas con los demás tratamientos ver (Figura 2).

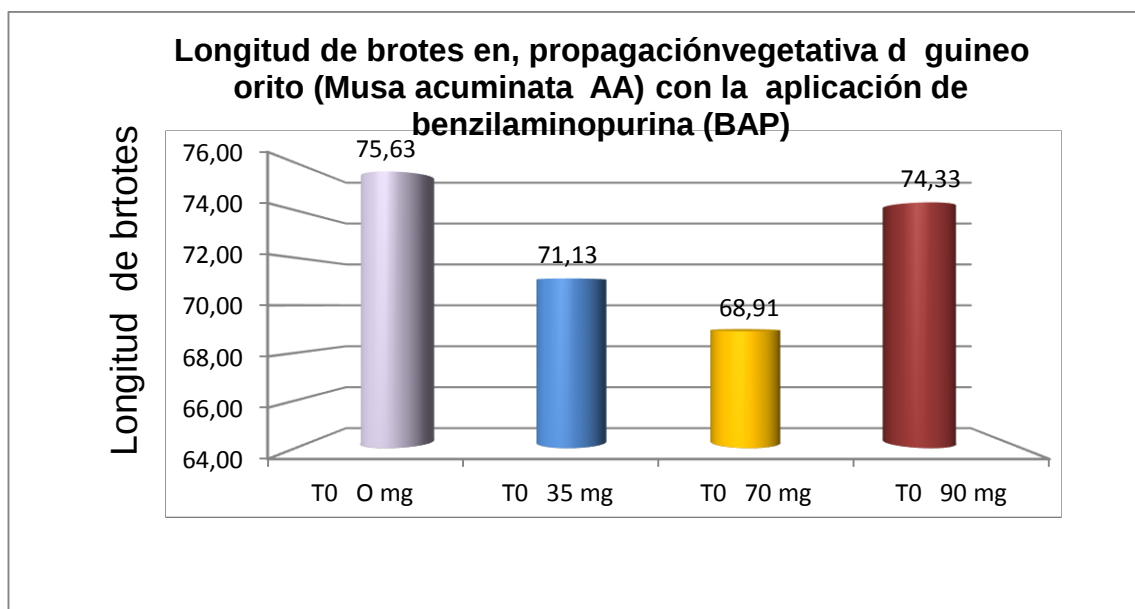


Figura 2. Longitud de brotes de guineo orito mediante propagación vegetativa bajo varios tratamientos de estimuladores de enraizamiento. Quevedo. 2012.

4.1.3. Diámetro de brotes

En el Cuadro 8, se reconocieron los promedios de 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 T3 90 mg/L BAP con la luminosidad del 50% quien alcanzó un promedio de 3.78 cm de diámetro.

Según el análisis de variancia no hubo diferencia estadística entre las concentraciones e interacciones, siendo el coeficiente de variación 17.34% (Cuadro 3 del Anexo).

Cuadro 8. Diámetro del brote en la propagación vegetativa de guineo orito (*Musa acuminata* AA) con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos. 2012.

Tratamientos	Diámetro de brotes
T0 0 mg L ⁻¹ BAP	2.93 a
T1 35 mg L ⁻¹ BAP	3.40 a
T2 70 mg L ⁻¹ BAP	3.43 a
T3 90 mg L ⁻¹ BAP	3.78 a
CV (%)	17.34

*Letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según Tukey (al 5% de probabilidad)

De acuerdo al análisis estadístico el tratamiento T4 suplementado con 90mg. /L BAP y con la luminosidad del 50%, numéricamente presentó el mayor diámetro de brotes con promedio de 3.78 cm el cual no hubo diferencias significativas con los demás tratamientos ver (Figura 3).

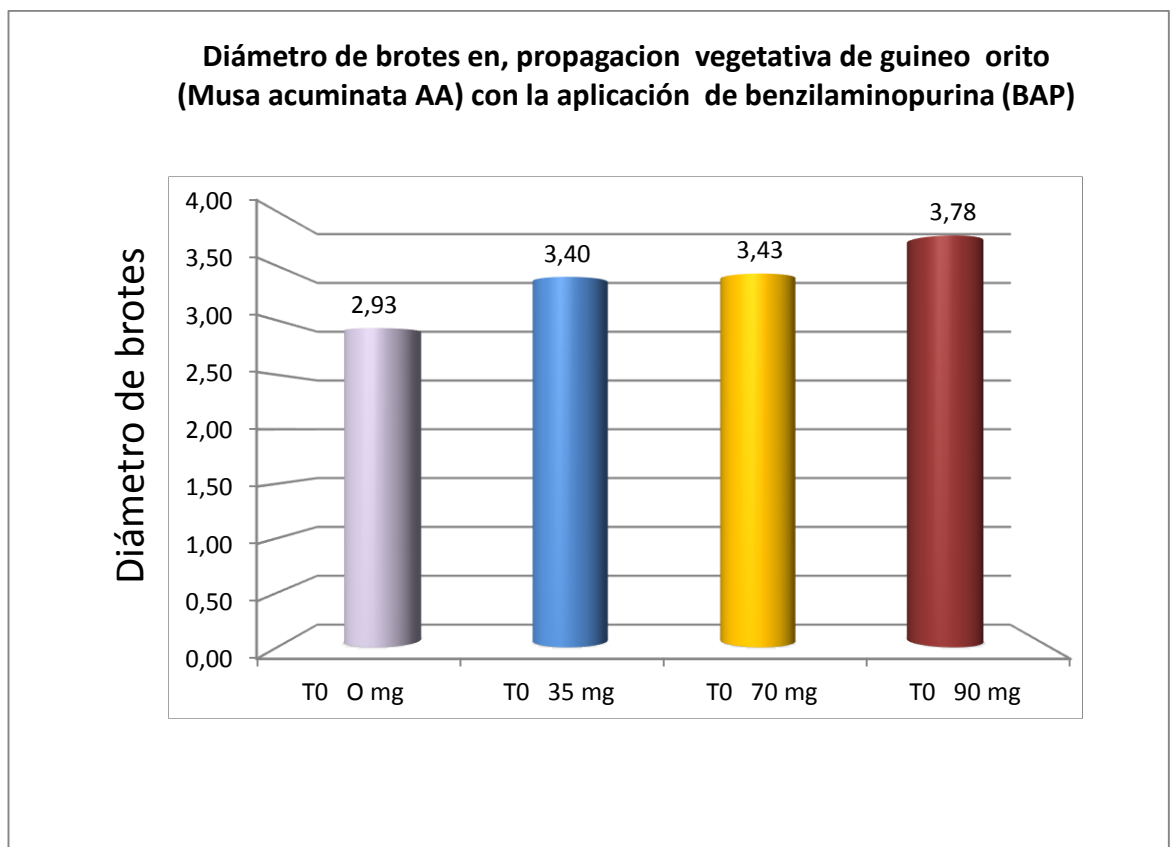


FIGURA 3. Diámetro de brotes de guineo orito mediante propagación vegetativa bajo varios tratamientos de estimuladores de enraizamiento. Quevedo. 2012.

4.1.4. Vigor de plantas

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, sin embargo el tratamiento que mostro mayor vigorosidad fue el tratamiento T3 suplementado con 90mg. /L BAP.

Cuadro 9. Vigor de plantas en la propagación vegetativa de guineo orito (*Musa acuminata* AA) con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos. 2012.

Tratamientos	Vigor de brotes
T0 0 mg L ⁻¹ BAP	78.49 a
T1 35 mg L ⁻¹ BAP	83.59 a
T2 70 mg L ⁻¹ BAP	86.66 a
T3 90 mg L ⁻¹ BAP	87.99 a
CV (%)	7.46

*Letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según Tukey (al 5% de probabilidad)

De acuerdo al análisis estadístico en el vigor de plantas no se presentó diferencias significativas en ninguno de tratamientos ver (Figura 4).

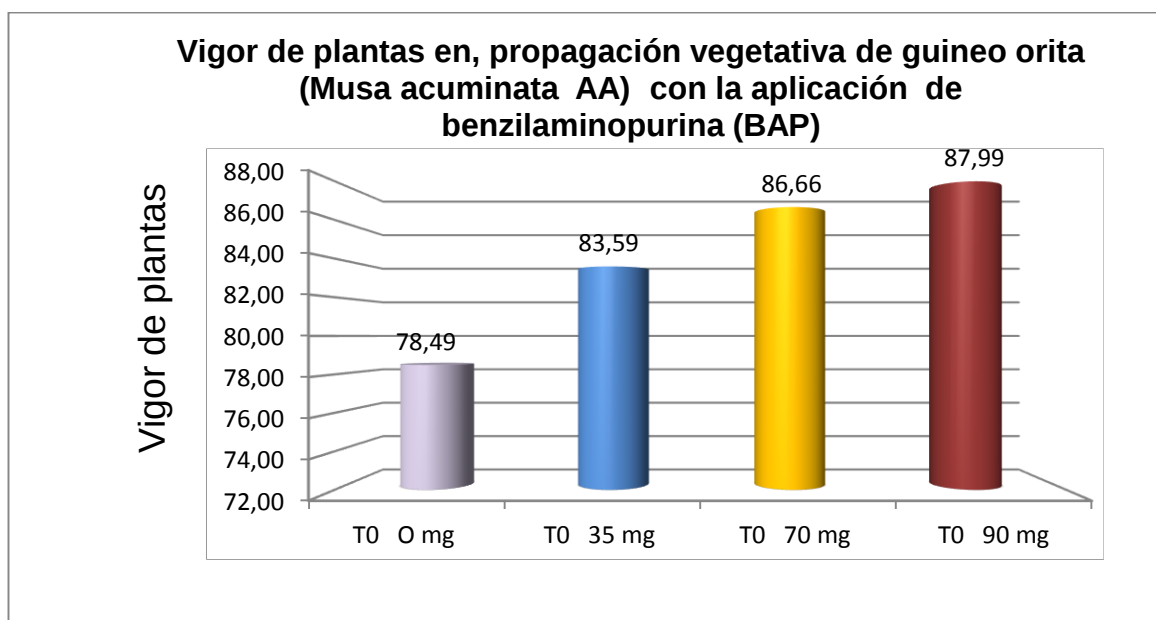


Figura 4. Vigor de plantas de guineo orito mediante propagación vegetativa bajo varios tratamientos de estimuladores de enraizamiento. Quevedo. 2012.

4.1. 5. Supervivencia de cepas

En el Cuadro 10, se reporta los porcentajes de supervivencia de las cepas en la propagación de guineo orito tres tratamientos presentan el 100 % de supervivencia y uno el T2 presenta el 96% de sobrevivencia de plantas siendo según la prueba de Tukey estadísticamente igual.

Cuadro 10. Promedios de supervivencia de las cepas en la propagación vegetativa de guineo orito (*Musa acuminata* AA) con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos. 2012.

Tratamientos	Supervivencia de cepas
T0 0 mg L ⁻¹ BAP	100.00 a
T1 35 mg L ⁻¹ BAP	100.00 a
T2 70 mg L ⁻¹ BAP	96.00 a
T3 90 mg L ⁻¹ BAP	100.00 a
CV (%)	3.83

*Letras iguales no difieren estadísticamente entre sí, según Tukey (al 5% de probabilidad)

De acuerdo al análisis estadístico en la sobrevivencia de plantas no se presentó diferencias significativas en ninguno de los tratamientos.

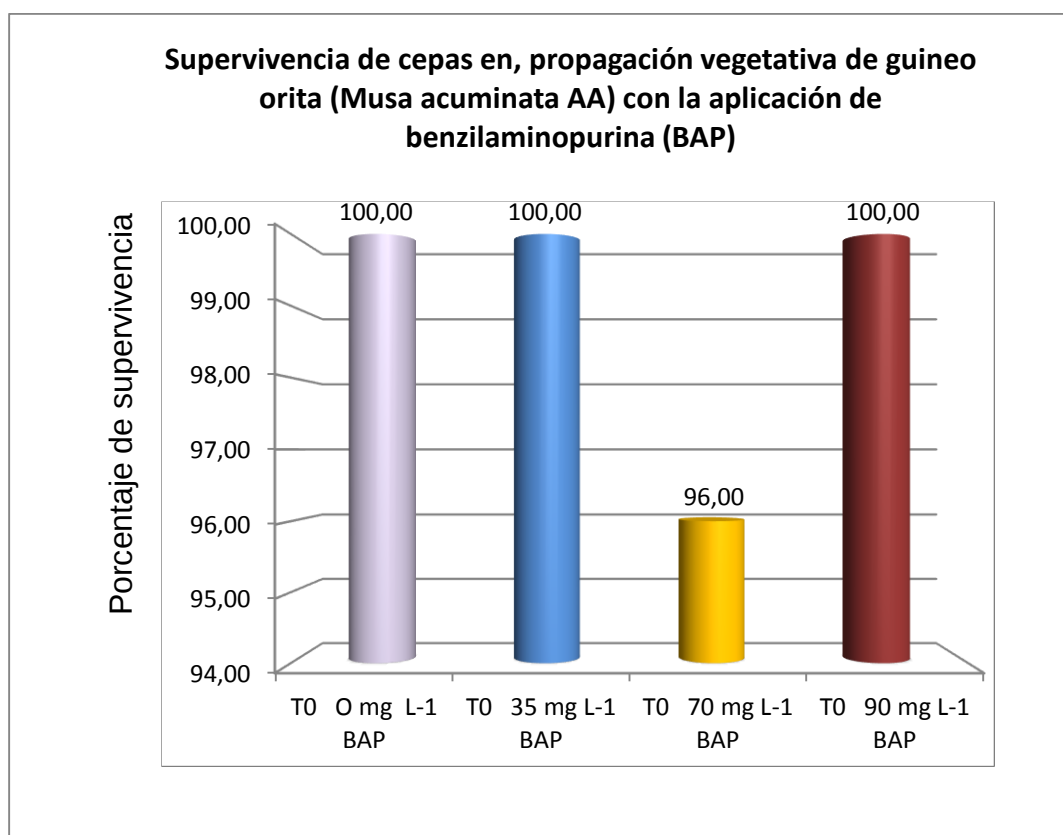


Figura 5. Supervivencia de cepas de guineo orito mediante propagación vegetativa bajo varios tratamientos de estimuladores de enraizamiento. Quevedo. 2012.

4.1.6. Análisis Económico

En el Cuadro 11 se determina el costo de producción para cada uno de los tratamientos evaluados en la variedad de guineo orito, obteniéndose los siguientes resultados: El tratamiento que mostró el menor costo por planta fue el tratamiento T2 (35 mg/L BAP), seguido del T3 (70mg/L BAP) y T3 (90mg/L BAP). De acuerdo a la relación Beneficio/Costo en el tratamiento T2 por cada dólar invertido se recupera 1.95 USD originando la mayor rentabilidad (195 %); le sigue el T3 (70mg/L BAP) con un valor de 1.64 USD, del cual por cada dólar invertido se obtuvo 1 USD, con una rentabilidad de 164%.

Cuadro 11. Análisis económico de los tratamientos en la propagación vegetativa de guineo orito (*Musa acuminata* AA) con la aplicación de Benzilaminopurina (BAP) en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos. 2012.

CONCEPTO	T1	T2	T3	T4
MATERIALES DE LABORATORIO				
BAP	-	2,33	4,67	6,00
Talco	-	0,30	0,30	0,30
Alcohol	-	0,10	0,10	0,10
MATERIALES DE CAMPO				
Umbráculo 8 m2	4,00	4,00	4,00	4,00
plástico transparente 2 m	4,00	4,00	4,00	4,00
Fungicida	0,25	0,25	0,25	0,25
Navaja	1,00	1,00	1,00	1,00
Balde	0,60	0,60	0,60	0,60
MANO DE OBRA				
Recolección de material	4,00	4,00	4,00	4,00
Reparación y siembra	5,00	5,00	5,00	5,00
COSTO TOTAL	18,85	21,58	23,92	25,25
Plantas vivas	40,00	60,00	56,00	58,00
Costo de producción/planta	0,47	0,36	0,43	0,44
Precio de venta en el mercado	0,70	0,70	0,70	0,70
TOTAL INGRESOS	28,00	42,00	39,20	40,60
Beneficio neto	9,15	20,42	15,28	15,35
Relación Beneficio /Costo	1,49	1,95	1,64	1,61
Rentabilidad (%)	149,00	195,00	164,00	161,00

4.2 Discusión

Las condiciones ecológicas controladas de esta investigación realizada, donde se dio las mejores condiciones para el desarrollo inicial. Se obtuvo como resultado de esta investigación que la supervivencia fue del 100% en tres tratamientos y uno con el 96%, similares resultados se obtuvieron en una investigación realizada bajo el mismo manejo del experimento y con concentraciones hormonas más ácido indolacético, realizada en plátano y banano. **Benavides y Espinosa, (2005).**

En cuanto a los promedios porcentuales de vigor la investigación demostró que el 87.99 % es el valor más alto; similares resultados se observan en investigaciones realizadas bajo las mismas características de concentración hormonal, en especies tales como plátano barraganete y banano. **Benavides y Espinosa, (2005).**

La concentración que obtuvo el mayor número de brotes por cepa fue la T1 (35 mg/L de BAP) con 1.86 brotes en una luminosidad del 50% superando al testigo al que no se le aplicó estimulante hormonal, coincidiendo 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, los resultados obtenidos superan a lo reportado por Benavides y Espinosa.

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 guineo orito

En la longitud de brotes el T0 con (0 mg/L de BAP) en una luminosidad del 50% alcanzó los mayores promedios, mostrando un incremento de 75.63 cm superando a los resultados que se obtuvieron en una investigación realizada bajo el mismo manejo del experimento y con la misma concentración hormonal

más el ácido indolacético realizada en plátano y banano por **Benavides y Espinosa (2005)**.

En la variable diámetro de brotes se observó que la aplicación de (90 mg/L de BAP) presentó el mayor promedio con 3.78 cm, mientras que en el testigo en el que no se aplicó hormonas se obtuvo un promedio de 2.93 cm, lo que se indica que sí influyó la presencia de la hormona, estos resultados superan a lo obtenido por **Benavides y Espinosa (2005)**, que fue 2.78 cm.

Al realizar el análisis económico para el guineo orito el que mostró el menor costo por planta fue el tratamiento T0 (Testigo sin hormona) y T1 (35 mg/L BAP); seguido T3 (90mg/L BAP), relación Beneficio/Costo tratamiento T1 tratamiento por cada dólar invertido se recupera 1.95 USD originando la mayor rentabilidad (195); le sigue el T2 (70mg/L BAP) con un valor de 1.64 USD, del cual por cada dólar invertido, con una rentabilidad de 164%. De acuerdo a estos resultados el empleo de 35 mg/L BAP, garantiza la obtención de unos hijos con excelentes características. Estos resultados no superan a lo obtenido por Benavides y Espinosa (2005); por lo tanto se acepta la hipótesis que dice: El uso de Benzilaminopurina bajará los costos de propagación vegetativa de guineo orito.

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

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

- ✓ La concentración hormonal de 35 mg/L BAP con una luminosidad de 50% influyó positivamente en la emisión de brotes de guineo orito.
- ✓ Con la aplicación de estos reguladores no se obtuvo el mayor promedio de longitud de brotes dejando al testigo T0 con (0 mg/L de BAP) con mayor longitud en una luminosidad del 50%
- ✓ El mayor diámetro de brotes lo alcanzó el T3 90 mg/L BAP con la luminosidad del 50%.
- ✓ La supervivencia de cepas fue del 100%; en los T0, T1 y T3 no así el T2 que fue de 96%.

5.2 Recomendaciones

En función de las conclusiones obtenidas en la presente investigación, se recomienda:

- Utilizar concentraciones de 30 mg/L BAP para inducir la emisión de un mayor número de brotes.
- Emplear cepas en óptimas condiciones fitosanitarias, para obtener altos promedios de producción y vigor de brotes.
- Realizar nuevas investigaciones de propagación vegetativa empleando diferentes concentraciones hormonales en otras variedades de musáceas.
- Utilizar esta metodología, por cuanto permite obtener una producción adicional de cormos en un área pequeña y en un corto periodo (45 – 60 días).

CAPÍTULO VI.

BIBLIOGRAFIA

7.1. Bibliografía consultada

1. **Aguas A. F. Y Martínez M.** Técnicas rápidas para la multiplicación de semillas de plátano. CORPOICA. Centro de Investigación Turipana. CO. 2005. Consultado el 22 julio. 2012. Disponible en: <http://www.turipana.gov.co/biotec/platano.htm>
2. **Belalcázar C. S.** 1999. El Cultivo del Plátano en el Trópico. Guía práctica INIBAP # 12. Armenia – Quindío, CO. 39 p.
3. **Benavides G. y Espinosa M.** 2005. Propagación vegetativa de plátano y banano con la aplicación de benzilaminopurina (6-BAP) y ácido indolacético (AIA). Editorial CSIC - Edición electrónica. c/ Joaquín Costa, nº 22 28002 Madrid, España.
4. **Booker, J.; Chatfield, S. y Leyser O.** 2003. Efectos de las Auxinas en el xilema asociado con células para mediar la dominancia apical. Citología de las plantas, Colorado, EE.UU. 15: 495-507.
5. **Campoverde, M. A. y León, S. G.** 2001. El Crecimiento de la Producción y Comercialización del Banano Orito Orgánico. Machala, EC. p. 5; 7-8.
6. **Calderón S. F.** 2002. El cultivo hidropónico (en línea). Bogotá, CO. Consultado el 25 sept. 2012. Disponible en: <http://www.drcalderonlabs.com/index.html>
7. **Calderón S. F. y Cevallos F.** 2001. Los Sustratos (en línea). Bogotá D.C., CO. Consultado el 25 sept 2012. Disponible en: <http://www.drcalderonlabs.com/index.html>
8. **Cartay R.** 1997. Las Musáceas. Universidad de los Andes. Rev. Facultad de Agronomía. Mérida, VE. p. 2-4.

- 9. Duarte O.** 1991. Manual de Cultivo de Banano. Escuela Agrícola Panamerica. Tegucigalpa, HN. p. 2
- 10. Domínguez G. A. 2000.** Sustratos en viverismo ecológico (en línea). Estación Experimental Agraria de Carcagente. Carcagente, ES. Consultado el 10 de octubre. 2012. Disponible en: <http://www.esexag.carcaixent/agricultura.m400.gva.es>
- 11. Grisales,** 1994. Técnica rápida de multiplicación de plátano en Colombia. Santa Fe, CO. INFOMUSA (FR) 3(2):7.
- 12. Infoagro. 2002.** Tipos de sustratos de cultivos (en línea). Madrid, ES. Consultado el 04 octubre 2012. Disponible en: http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_sustratos.asp
- 13. Infojardin.** 2005. Dominancia apical (en línea). Madrid, ES. Consultado el 25 Julio. 2012. Disponible en: [www.infojardin.net/glosario/glosario –jardinaria.htm](http://www.infojardin.net/glosario/glosario-jardinaria.htm)
- 14. Lucas C. E. A.** 2004. Manipulación de plantas madres para enraizamiento (en línea). Chosica, PE. Consultado el 23 julio. 2012. Disponible en: <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EpZZpVIFkEvNcBLcZd.php>
- 15. MAG.** 2000. Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (en línea). Quito, EC. Consultado el 19 sept. 2012. Disponible en: <http://www.mag.gov.ec>
- 16. Manzur M. D.** 2000. Propagación masiva in situ del híbrido de plátano FHIA-20 (*Musa balbisiana* Colla) utilizando Benzilaminopurina (en línea). Infomusa No. 10. Consultado el 24 Julio. 2012. Disponible en: <http://www.inibap.org>

- 17. Martínez G.; Manzanilla E. y Pargas E.** 1999. Modelo de un Sistema de Propagación y Producción Simultánea (SPPS) en musáceas (en línea). Caracas, VE. TAI FONAIAP. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Consultado el 22 julio. 2012. Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fdivul.html>
- 18. Martínez G.; Tremont O. y Hernández J.** 2004. Manual Técnico para la Propagación de Musáceas (en línea). Maracay, Aragua, VE. CENIAP/INIA, UNEFM, INIA/CIAE. Consultado el 23 julio. 2012. Disponible en: www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n4/texto/gmartinez.htm
- 19. Montoya W.** 2002. Importancia de la Propagación Asexual (en línea). Quito, EC. Consultado 23 julio. 2012. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec/agro/docs/propagacion.htm>
- 20. Napoli, C.A.; Beveridge, C.A. y Snowden, K.C.** (1999). Reevaluando conceptos de dominancia apical y el control de brotes axilares. Dev. EE.UU. Biol., 44: 127-129.
- 21. PIERIK, R.L.M.** In vitro culture of higher plants. Dordrecht, The Netherlands. Martinus Nijhoff Publishers. 1987. 343 p.
- 22. Rizzo P. P.** 2003. El Banano Ecuatoriano (en línea). Quito, EC. Consultado el 24 julio 2012. disponible en: [http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/Ing%20Rizzo agricultura/principal.htm](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/Ing%20Rizzo%20agricultura/principal.htm)
- 23. Roldán D.; Salazar M. y González F.** 2002. La cadena de Banano en Colombia (en línea). Santa Fe de Bogotá, CO. Consultado el 29 de julio del 2012. Disponible en: <http://www.agrocadenas.gov.co>

- 24. Severin, C.** 2008. Efecto de algunos fitorreguladores y estudio histológico sobre la regeneración de (Lam.) DC. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y aromáticas 7(1):18-24.
- 25. SICA/MAG.** 2006. Servicio de Información Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (en línea). Quito, EC. Consultado el 29 de julio. 2012. Disponible en: <http://www.sica.gov.ec/agro/docs/producción.htm>
- 26. Sierra L. E.** 1993. El Cultivo de Banano. Producción y Comercio. Bogotá, CO. p. 121 – 125.
- 27. Taïariol D. R.** 2000. Propagación Vegetativa (en línea). Consultado el 26 abr. 2004. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos13/propaveg/propaveg.html>
- 28. Tazan L.; González M. y Ortega G.** 1995. Manual de Cultivo de Plátano. Programa Nacional del Banano del Ministerio Agricultura y Ganadería. Guayaquil, EC. p. 8 – 17.
- 29. Vásquez C., Orozco A., Sánchez E y Cervantes V.** 2000. La reproducción de las plantas: Semillas y Meristemos (en línea). Consultado el 28 julio. 2012. Disponible en: <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/157/htm>

CAPÍTULO VII.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de variancia en número de brotes en cepas en la Propagación Vegetativa de Guineo Orito (*Musa acuminata* Aa) con La aplicación de Benzilaminopurina (BAP). Quevedo, 2012.

f.V.	g.l.	S.c.	c.m.	FT	Probabilidad
Tratamiento	3	0.629	0.210	2.477	0.0986 ns
Error	16	1.355	0.085		
Total	39	1.355			

Coeficiente de variación: 17.58%

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

Anexo 2. Análisis de variancia de brotes en cepas en la Propagación Vegetativa de Guineo Orito (*Musa acuminata* Aa) con La aplicación de Benzilaminopurina (BAP). Quevedo, 2012.

f.V.	g.l.	S.c.	c.m.	FT	Probabilidad
Tratamiento	3	139.240	46.413	0.628	
Error	16	1.183.381	73.961		
Total	39	1.322.620			

Coeficiente de variación: 11.86%

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

Anexo 3. Análisis de variancia de diámetro en cepas en la Propagación Vegetativa de Guineo Orito (*Musa acuminata* Aa) con La aplicación de Benzilaminopurina (BAP). Quevedo, 2012.

f.V.	g.l.	S.c.	c.m.	FT	Probabilidad
Tratamiento	3	1.811	0.604	1.744	0.1983
Error	16	5.537	0.346		
Total	39	7.347			

Coeficiente de variación: 17.34%

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

Anexo 4. Análisis de variancia de supervivencia en cepas en la Propagación Vegetativa de Guineo Orito (*Musa acuminata* Aa) con La aplicación de Benzilaminopurina (BAP). Quevedo, 2012.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	FT	Probabilidad
Tratamiento	3	43.350	14.450	1.000	
Error	16	231.200	14.450		
Total	39	274.550			

Coeficiente de variación: 3.83%

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

Anexo 5. Análisis de variancia de vigor en cepas en la Propagación Vegetativa de Guineo Orito (*Musa acuminata* Aa) con La aplicación de Benzilaminopurina (BAP). Quevedo, 2012.

f.V.	g.l.	S.c.	c.m.	FT	Probabilidad
Tratamiento	3	266.892	88.964	2.257	0.1210
Error	16	630.575	39.411		
Total	39	897.467			
Coeficiente de variación: 17.34%					
ns = no significativo al 5 % de probabilidad según la prueba de Tukey					

Anexo 6. Fotografías de la investigación

Selección de plantas plus y toma de la cepas



Preparación y desinfección de las cepas



Siembra y colocacion de las diferentes dosis de BAP



Mantenimiento y evolución del desarrollo de la investigación



Toma de datos y longitud de los brotes



Toma de diámetro y evaluación final de la investigación

