



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

Proyecto de Investigación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Agropecuario.

Título del Proyecto de Investigación:

“FITOHORMONAS CITOQUININAS Y GIBERALINAS EN EL
CRECIMIENTO VEGETATIVO DE LOS REBROTOS AXILARES Y
RETOÑOS DEL HÍBRIDO DE PIÑA (*Ananas comosus* L. Merr.) MD2”

Autor:

Dheyler Euclides Terreros Coello

Tutor(a):

Ing. Diana Véliz Zamora M.Sc.

Quevedo – Los Ríos– Ecuador

2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Dheyler Euclides Terreros Coello declaro que la investigación aquí descrita 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 documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



Dheyler Euclides Terreros Coello

C.C. # 1207858984

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La suscrita, Ing. M. Sc. Diana Verónica Véliz Zamora, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante Dheyler Euclides Terreros Coello, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “FITOHORMONAS CITOQUININAS Y GIBERALINAS EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO DE LOS REBROTOS AXILARES Y RETOÑOS DEL HÍBRIDO DE PIÑA (*Ananas comosus* L. Merr.) MD2”, previo a la obtención del título de INGENIERO AGROPECUARIO, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.



Ing. M. Sc. Diana Verónica Véliz Zamora

TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICACIÓN

La suscrita, Ing. Agr. M. Sc. Diana Verónica Véliz Zamora., certifico que:

El Proyecto de Investigación titulado "FITOHORMONAS CITOQUININAS Y GIBERALINAS EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO DE LOS REBROTOS AXILARES Y RETOÑOS DEL HÍBRIDO DE PIÑA (*Ananas comosus* L. Merr.) MD2" realizado por el estudiante de la Carrera Agropecuaria TERREROS COELLO DHEYLER EUCLIDES, ha sido analizada mediante la herramienta URKUND, desde la Introducción hasta el capítulo de Bibliografía y presentó un 6% de similitud en aspectos de Metodologías utilizadas, tal como se aprecia en la siguiente Figura.

Figura. Porcentaje de similitud (6%) registrado por el análisis URKUND.

URKUND

Documento [TESIS PIÑA - TERREROS - URKUND.docx](#) (D30406641)

Presentado 2017-09-06 13:27 (-05:00)

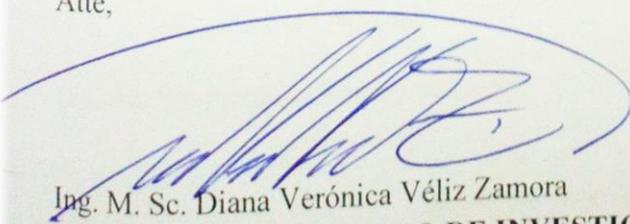
Presentado por Veliz Zamora Diana Veronica (dvveliz@uteq.edu.ec)

Recibido dvveliz.uteq@analysis.urkund.com

Mensaje Tesis Terreros Piña UTEQ 2017 [Mostrar el mensaje completo](#)

6% de estas 24 páginas, se componen de texto presente en 8 fuentes.

Atte,


Ing. M. Sc. Diana Verónica Véliz Zamora

TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“FITOHORMONAS CITOQUININAS Y GIBERALINAS EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO DE LOS REBROTOS AXILARES Y RETOÑOS DEL HÍBRIDO DE PIÑA (*Ananas comosus* L. Merr.) MD2”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario.

Aprobado por:

Presidente del tribunal

Ing. M. Sc. Wilfrido Escobar Pavón

Miembro del tribunal

Ing. M. Sc. Rommel Ramos Remache

Miembro del tribunal

Ing. M. Sc. Erick Eguez Enríquez

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2017

AGRADECIMIENTO

A JEHOVÁ DIOS, por todas sus bendiciones, me ha permitido continuar con mis estudios superiores, proporcionándome la fuerza y salud necesaria para cumplir con éxito las metas trazadas y cuidando siempre cada paso que doy en el sendero de mi vida.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, prestigiosa institución superior de enseñanza e investigación de calidad, que a través de su Facultad de Ciencias Pecuarias, se me permitió culminar satisfactoriamente mis estudios universitarios.

Al Dr. Eduardo Díaz Ocampo, Rector de la UTEQ, por sus excelentes gestiones en beneficio de la comunidad universitaria y en especial por la transformación de mi querida facultad.

A la Dra. Jenny Torres Navarrete, Decana de la Facultad de Ciencias Pecuarias y al Ing. Gerardo Segovia Freire, Coordinador de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, por sus correctos desempeños como autoridades de nuestra universidad.

A la Ing. Diana Véliz Zamora, M.Sc., quien se desempeñó en forma desinteresada con la verdadera gestión de Tutora del Proyecto de Investigación, impartiendo sus conocimientos, enseñanzas y sugerencias acertadas.

Al Ing. Mauricio Cohen, propietario de la empresa PIRECUASA, el Ing. Juan Carlos Orozco, Administrador de la Hacienda Tierra Verde, quienes conjuntamente confiaron en mí y me brindaron todas las facilidades para la ejecución de mi investigación.

Al Ing. Rodolfo Vela, representante técnico comercial de ECUAQUÍMICA y el Ing. Jazmany Véliz, Fito-Técnico de la Hcda. Tierra Verde, me orientaron al correcto desarrollo de mi trabajo de campo con sus conocimientos y experiencias en el cultivo de piña.

A todos mis maestros catedráticos que impartieron sus mejores enseñanzas en las aulas de clase, creando jóvenes muy honrados, trabajadores y profesionales listos para contribuir a la sociedad.

A mis amigos y compañeros de curso, paralelo "A", por su amistad brindada, compartiendo muchas alegrías y experiencias durante la etapa universitaria. Enfáticamente agradezco a mi colega, Gabriel Rojas, quien me colaboró en la finalización de éste documento.

Agradecer de manera especial a mi querida novia, la Srta. Mary Moreira Saltos, quien me acompañó durante estos cinco años de carrera universitaria, apoyándome con valiosos consejos, dándome ánimos y sobre todo, su gran amor por verme cumplir esta meta.

DEDICATORIA

Mi trabajo de investigación se lo dedico de manera exclusiva a mi querida madre, Marisol Coello, mi padre y amigo, Euclides Terreros y a mi hermana Milena, quienes estuvieron a mi lado en todo momento, apoyándome moral y financieramente hasta alcanzar esta meta, y les agradezco eternamente por heredarme ésta profesión para mi futuro personal. Este documento lo elaboré con esfuerzo y dedicación para ustedes, porque siempre creyeron en mí, los amo.

Así mismo, a toda mi familia y aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron en la realización de mi proyecto.

Dheyler

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la hacienda “Tierra Verde” perteneciente a la empresa PIÑAS RICAS DEL ECUADOR S.A. ubicada en el Km 9 ½ de la vía Quevedo – El Empalme, en plantaciones de piña (*Ananas comosus* L. Merr.) Híbrido Golden Sweet ó MD2 en etapa de vivero. El trabajo de campo tuvo una duración de 12 semanas, comprendido en los meses de abril a junio del año 2017. El objetivo planteado fue de estudiar el efecto de las citoquininas y giberalininas en el desarrollo vegetativo y propagación de los rebrotes y retoños del híbrido de piña MD2 para identificar la dosis y fitohormona que genere mayor brotación, peso y altura en los hijuelos . Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones en un arreglo bifactorial de dos tipos de hormonas con tres dosis (Baja, media y alta) además de un testigo absoluto, quedando así un total de siete tratamientos. Las variables bajo estudio fueron sometidas a la prueba de significancia Duncan ($P < 0.05$) para los 15, 30 y 60 días después de la aplicación, entre las cuales tenemos: Peso, altura y producción de hijuelos.

En los resultados alcanzados por la variable peso, se muestra una significancia estadística ($P < 0.05$) en la interacción A x B y del testigo versus resto a los 30 y 60 días del tratamiento tres, citoquinina a dosis media (Cytokin 1.5 mL./Litro de agua), donde el mayor promedio se produjo a los 30 días, cuyo valor fue de 592.11 g. de peso del hijuelo, superando al testigo. En la variable altura de los rebrotes, indicó una diferencia significativa ($P < 0.05$) en la interacción del T3 (Citoquinina - dosis media) con 63.96 cm. de altura a los 30 días después de la aplicación de los reguladores de crecimiento. Se encontró significancia estadística ($P < 0.05$) en la variable producción para el testigo versus resto a los 15 días y en la interacción A x B mostrada a los 30 días, en el cual el T7, giberalina a dosis alta (NewGibb 0.75 g./Litro de agua) obtuvo una media de producción de 14.75 rebrotes en comparación con el testigo, que fue de 7.25 por cada 40 plantas madres.

La giberalina a dosis alta (T7) originó la mayor brotación, un total de 201 hijuelos por cada 160 plantas madres en los tres primeros meses de vivero y la fitohormona con mayor acción en el incremento de peso y altura se registró en la citoquinina a dosis media (T3), además, resultó ser el tratamiento más rentable en la producción de semilla de piña.

Palabras claves: Piña Golden Sweet, fitohormonas, dosificación, desarrollo vegetativo, reguladores de crecimiento, propagación, hijuelos.

ABSTRACT

This research was carried out in the hacienda "Tierra Verde" belonging to the company PIÑAS RICAS DEL ECUADOR S.A. located in Km 9 ½ of the Quevedo - El Empalme road, in pineapple plantations (*Ananas comosus* L. Merr.) Golden Sweet hybrid or MD2 in the nursery stage. The field work had a duration of 12 weeks, from April to June 2017. The objective was to study the effect of cytokinins and gibberalins on the vegetative development and propagation of sprouts and shoots of the hybrid of pineapple MD2 to identify the dose and phytohormone that generates greater sprouting, weight and height in the hijuelos. We used a completely randomized design with four replicates in a two-factor arrangement of two types of hormones with three doses (Low, medium and high) in addition to an absolute control, leaving a total of seven treatments. The variables under study were subjected to the Duncan significance test ($P < 0.05$) for 15, 30 and 60 days after application, among which we have: Weight, height and shoot production.

In the results achieved by the weight variable, a statistical significance ($P < 0.05$) in the interaction A x B and of the control versus the rest at 30 and 60 days of treatment three, cytokinin at medium dose (Cytokin 1.5 mL./ Liter of water), where the highest average occurred at 30 days, whose value was 592.11 g. of weight of the pellet, surpassing the control. In the variable height of the sprouts, it indicated a significant difference ($P < 0.05$) in the interaction of T3 (cytokinin - medium dose) with 63.96 cm. of height at 30 days after application of growth regulators. Statistical significance ($P < 0.05$) was found in the production variable for the control versus the remainder at 15 days and in the interaction A x B shown at 30 days, in which the T7, gibberalin at high dose (NewGibb 0.75 g. / Liter of water) obtained an average yield of 14.75 sprouts compared to the values obtained by the control, which was 7.25 per 40 plants, in turn at 15 days the highest production average was recorded with 18.00 sprouts.

Gibberalin at high dose (T7) caused the highest sprouting, giving a total of 201 sprouts for every 160 plants in the first three months of nursery. The phytohormone with high effectiveness in the increase of weight and height was the cytokinin at medium dose (T3), in addition, it turned out to be the most profitable treatment in the production of pineapple seed.

Key words: Pineapple Golden Sweet, phytohormones, dosage, vegetative development, growth regulators, propagation, young.

TABLA DE CONTENIDO

Contenido	Pág
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
CÓDIGO DUBLIN.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Problema de la investigación.	4
1.1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.1.2 Formulación del problema.	5
1.1.3 Sistematización del problema.	5
1.2 Objetivos.....	5
1.2.1 Objetivo general.....	5
1.2.2 Objetivos específicos.	5
1.3 Justificación.....	6
CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
2.1. Marco conceptual.	8
2.2. Marco referencial.....	11
2.2.1. Generalidades de la piña.....	11
2.2.2. Aspectos botánicos.	11
2.2.3. Variedades.	12
2.2.3.1. Cambray (Milagreña).	12
2.2.3.2. Cayena Lisa (hawaiana).....	12
2.2.3.3. MD2 (Golden sweet).	12

2.2.4. Material vegetativo de propagación.....	13
2.2.5. Tejidos meristemáticos.	13
2.2.6. Clasificación de meristemas.	13
2.2.6.1. Meristemas primarios.	13
2.2.6.2. Meristemas secundarios.	13
2.2.6.3. Meristemas adventicios.	14
2.2.7. Semilla.	14
2.2.8. Tipo de hijos.	15
2.2.8.1. Corona.	15
2.2.8.2. Hijo basal.....	15
2.2.8.3. Hijo tipo medio (axilar).	15
2.2.8.4. Hijo tipo tallo (axilar).	15
2.2.8.5. Hijo de raíz.	16
2.2.9. Cosecha, selección y tratamiento de la semilla.	17
2.2.10. Regulación hormonal.....	18
2.2.11. Tipos de hormonas.....	18
2.2.11.1. Auxinas.....	18
2.2.11.2. Ácido abscísico.....	19
2.2.11.3. Gas Etileno.	19
2.2.11.4. Gibberelinas.....	20
2.2.11.5. Citoquininas.....	20
2.2.12. Información técnica de productos a utilizar.....	21
2.2.12.1. Ácido giberélico (NEW GIBB 10%).....	21
2.2.12.2. Citoquinina (CYTOKIN).....	22
2.2.13. Investigaciones relacionadas.	22
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
3.1. Localización y duración de la investigación.	25

3.2. Tipo de investigación.	25
3.3. Método de investigación.	25
3.4. Fuentes de recopilación de información.	26
3.4.1. Fuentes Primarias.	26
3.4.2. Fuentes secundarias.	26
3.5. Diseño de la investigación.	26
3.5.1. Descripción de los tratamientos.	27
3.6. Instrumentos de investigación.	28
3.7. Tratamiento de los datos.	29
3.7.1. Delineamiento experimental.	29
3.7.1.1. Unidad experimental.	30
3.8. Recursos humanos y materiales.	30
3.8.1. Recurso humano.	30
3.9. Manejo del experimento.	31
3.9.1. Instalación del ensayo.	31
3.10. Análisis de económico.	33
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1. Peso de los hijuelos.	36
4.2. Altura de los hijuelos.	37
4.3. Producción de hijuelos.	39
4.4. Análisis económico.	41
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
5.1. Conclusiones.	44
5.2. Recomendaciones.	45
CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA	46
Literatura citada.....	47
CAPÍTULO VII ANEXOS	51
7.1. Cuadros de anexos.....	52
7.2. Imágenes del anexo.	55
7.3. Actividades realizadas.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pag.
1	Planta madre de piña, diferenciación de los tipos de hijos.....	14
2	Hijuelos deseados para la siembra.....	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Pag.
1	Parámetros agroclimáticos de la zona bajo estudio.....	25
2	Esquema del análisis de varianza (ANDEVA) del diseño completamente al azar (DCA), con arreglo factorial.....	27
3	Descripción de los tratamientos con su respectiva dosificación para la producción de hijuelos de piña MD2.....	28
4	Contrastes registrados en los 15, 30 y 60 días después de la aplicación en la variable peso de los hijuelos (g.), en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	37
5	Interacciones registradas en la variable peso de los hijuelos (g.), en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	37
6	Promedios registrados de los factores simples en los 15, 30 y 60 días después de la aplicación, variable peso de los hijuelos (g.), en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	38
7	Interacciones registradas en la variable altura de los hijuelos (cm.) en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	39

8	Contrastes registrados en los 15, 30 y 60 días después de la aplicación en la variable producción de hijuelos, del estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	40
9	Interacciones registradas en la variable número de hijuelos por cada 40 plantas madres, en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	41
10	Costos y rentabilidad de la implementación de citoquinina y giberalina en la producción de hijuelos de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) variedad MD2 – Golden Sweet, presupuestado para un Lote de 20 000 plantas madres, en los tres primeros meses de cosecha, Quevedo 2017..	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Pag.
1	Análisis de varianza correspondiente a la variable peso del hijuelo (g.) registrado a los 15 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	52
2	Análisis de varianza correspondiente a la variable peso del hijuelo (g.) registrado a los 30 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	52
3	Análisis de varianza correspondiente a la variable peso del hijuelo (g.) registrado a los 60 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	52
4	Análisis de varianza correspondiente a la variable altura del hijuelo (cm.) registrado a los 15 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	53
5	Análisis de varianza correspondiente a la variable altura del hijuelo (cm.) registrado a los 30 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	53

6	Análisis de varianza correspondiente a la variable altura del hijuelo (cm.) registrado a los 60 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	53
7	Análisis de varianza correspondiente a la variable producción del hijuelo (cm.) registrado a los 15 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	54
8	Análisis de varianza correspondiente a la variable producción del hijuelo (cm.) registrado a los 30 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	54
9	Análisis de varianza correspondiente a la variable producción del hijuelo (cm.) registrado a los 60 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.....	54

CÓDIGO DUBLIN

Título:	Fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) MD2.			
Autor:	Dheyler Euclides Terreros Coello			
Palabras clave:	Fitorreguladores	Dosificación	Vivero Piña MD2	Hijuelos
Fecha de Publicación:				
Editorial:				
Resumen	<p>Resumen. - Esta investigación se realizó en la hacienda “Tierra Verde” perteneciente a la empresa PIÑAS RICAS DEL ECUADOR S.A. ubicada en el Km 9 ½ de la vía Quevedo – El Empalme, en plantaciones de piña (<i>Ananas comosus</i> L. Merr.) Híbrido Golden Sweet ó MD2 en etapa de vivero. El trabajo de campo tuvo una duración de 12 semanas, comprendido en los meses de abril a junio del año 2017. El objetivo planteado fue de estudiar el efecto de las citoquininas y giberalininas en el desarrollo vegetativo y propagación de los rebrotes y retoños del híbrido de piña MD2 para identificar la dosis y fitohormona que genere mayor brotación, peso y altura en los hijuelos . Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones en un arreglo bifactorial de dos tipos de hormonas con tres dosis (Baja, media y alta) además de un testigo absoluto, quedando así un total de siete tratamientos. Las variables bajo estudio fueron sometidas a la prueba de significancia Duncan ($P < 0.05$) para los 15, 30 y 60 días después de la aplicación, entre las cuales tenemos: Peso, altura y producción de hijuelos. En los resultados alcanzados por la variable peso, se muestra una significancia estadística ($P < 0.05$) en la interacción A x B y del testigo versus resto a los 30 y 60 días del tratamiento tres, citoquinina a dosis media (Cytokin 1.5 mL./Litro de agua), donde el mayor promedio se produjo a los 30 días, cuyo valor fue de 592.11 g. de peso del hijuelo, superando al testigo. En la variable altura de los rebrotes, indicó una diferencia significativa ($P < 0.05$) en la interacción del T3 (Citoquinina - dosis media) con 63.96 cm. de altura a los 30 días después de la aplicación de los reguladores de crecimiento. Se encontró significancia estadística ($P < 0.05$) en la variable producción para el testigo versus resto a los 15 días y en la interacción A x B mostrada a los 30 días, en el cual el T7, giberalina a dosis</p>			

alta (NewGibb 0.75 g./Litro de agua) obtuvo una media de producción de 14.75 rebrotes en comparación con el testigo, que fue de 7.25 por cada 40 plantas madres. La giberlina a dosis alta (T7) originó la mayor brotación, dando un total de 201 hijuelos por cada 160 plantas madres en los tres primeros meses de vivero. La fitohormona con alta efectividad en el incremento de peso y altura fue la citoquinina a dosis media (T3), además, resultó ser el tratamiento más rentable en la producción de semilla de piña.

This research was carried out in the hacienda "Tierra Verde" belonging to the company PIÑAS RICAS DEL ECUADOR S.A. located in Km 9 ½ of the Quevedo - El Empalme road, in pineapple plantations (*Ananas comosus* L. Merr.) Golden Sweet hybrid or MD2 in the nursery stage. The field work had a duration of 12 weeks, from April to June 2017. The objective was to study the effect of cytokinins and giberlins on the vegetative development and propagation of sprouts and shoots of the hybrid of pineapple MD2 to identify the dose and phytohormone that generates greater sprouting, weight and height in the hijuelos. We used a completely randomized design with four replicates in a two-factor arrangement of two types of hormones with three doses (Low, medium and high) in addition to an absolute control, leaving a total of seven treatments. The variables under study were subjected to the Duncan significance test ($P < 0.05$) for 15, 30 and 60 days after application, among which we have: Weight, height and shoot production. In the results achieved by the weight variable, a statistical significance ($P < 0.05$) in the interaction A x B and of the control versus the rest at 30 and 60 days of treatment three, cytokinin at medium dose (Cytokin 1.5 mL./ Liter of water), where the highest average occurred at 30 days, whose value was 592.11 g. of weight of the pellet, surpassing the control. In the variable height of the sprouts, it indicated a significant difference ($P < 0.05$) in the interaction of T3 (cytokinin - medium dose) with 63.96 cm. of height at 30 days after application of growth regulators. Statistical significance ($P < 0.05$) was found in the production variable for the control versus the remainder at 15 days and in the interaction A x B shown at 30 days, in which the T7, giberalin at high dose (NewGibb 0.75 g. / Liter of water) obtained an average yield of 14.75 sprouts compared to the values

obtained by the control, which was 7.25 per 40 plants, in turn at 15 days the highest production average was recorded with 18.00 sprouts. Giberalin at high dose (T7) caused the highest sprouting, giving a total of 201 sprouts for every 160 plants in the first three months of nursery. The phytohormone with high effectiveness in the increase of weight and height was the cytokinin at medium dose (T3), in addition, it turned out to be the most profitable treatment in the production of pineapple seed.

Descripción	79 hojas : dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM
URI:	

INTRODUCCIÓN

El cultivar de piña (*Ananas comosus* L. Merr.) dentro del Ecuador se ha observado un progreso precipitado, en las zonas de Santo Domingo, Quinindé, Milagro, Naranjito, Bucay, entre otras zonas sur del país, una de las razones de este acontecimiento se debe a su alto consumo como fruta fresca así como en la industrialización. Las costas del Ecuador producen la piña de variedad MD2 ó Golden Sweet, también conocida como “Oro Miel”. Entre sus propiedades organolépticas se destaca sus grados brix haciendo de ésta fruta como la más cotizada en el mercado internacional. A diferencia de otras variedades, la Golden Sweet responde a un tamaño uniforme, con apariencia cilíndrica y de un color amarillo-anaranjado intenso. En su interior posee una pulpa amarilla, compacta y fibrosa; menos propensa a la oxidación que la piña convencional (1).

La exportación de piña fresca producida en el Ecuador ha creado una importancia dentro de la economía nacional, debido a que no solo genera divisas, sino que también agrupa una cantidad importante de mano de obra, dando empleo al sector agropecuario. Sin embargo, el mismo potencial de exportación provoca que el país abastezca como prioridad al mercado externo, dejando a un lado demanda local que va en aumento (2).

Los productores en su gran mayoría, planifican un segundo ciclo de producción ó soca (segundas cosechas). Por esta razón es de mucho interés para el productor conocer con certeza el comportamiento en la producción de hijos en fase de vivero luego de la primera cosecha de fruta hasta la destrucción total de la plantación para una nueva siembra (3).

Dentro de un proceso de producción de piña para exportación se debe lograr una uniformidad y sanidad de las plantaciones, además para conservar intacta la genética de las variedades utilizadas, se recomienda descartar todo material de propagación procedente de plantas con presencia de enfermedades y malformaciones genéticas, garantizando así una cosecha de calidad (4).

De igual manera, alcanzar los objetivos de la uniformidad en el peso, tamaño y sanidad en el material de propagación es un factor fundamental para obtener la más alta productividad en piña. Es por ello que, lograr multiplicar hijuelos que auto abastezcan una nueva siembra, es una meta que todo productor y empresas buscan alcanzar, ya que permite además de una reducción en el costo de producción, conservar y mejorar su calidad genética, fitosanitaria y agronómica y brindar mayores posibilidades de éxito a quienes se dedique a cultivar piña (5).

Dicho lo anterior, el poder determinar la producción de hijos por planta durante un periodo de vivero definido, es importante y necesario implementar alternativas como el uso de hormonas que aceleren el proceso de crecimiento del material vegetativo de propagación, en base a la metodología de esta investigación, se permitirá fomentar nuevas decisiones técnicas aplicadas al campo en la Hacienda “Tierra Verde” de la empresa Piñas Ricas del Ecuador S.A. debido al incremento del volumen de semilla de calidad con la que podrá tener a disposición el productor para la siembra de nuevas áreas del cultivo.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Problema de la investigación.

1.1.1 Planteamiento del problema.

En el cultivo de piña, la obtención de la semilla se la realiza de forma asexual a través de sus hijuelos o retoños de la planta madre, por lo tanto se realiza la creación de viveros luego de la cosecha de la fruta para así obtener dichos hijos, de manera en que el mediano y grande productor determina necesario destinar áreas de terreno para la propagación de su propia semilla y así bajar los costos de producción por hectárea. No así, para el pequeño ó micro productor (1 a 5 ha) teniendo en cuenta que la venta de su fruta fresca es a nivel local, depende de la compra total ó parcial de nuevos materiales vegetativos para acortar el ciclo productivo.

Uno de los rubros más importantes dentro la producción de piña MD2 es el material vegetativo de siembra, siendo éste el 40% del costo de inversión por hectárea.

➤ Diagnóstico.

En la variedad MD2 o Golden Sweet se ha observado que por cada planta madre se cosechan entre cinco a seis hijuelos en un largo periodo de doce meses. Por lo tanto el factor tiempo y espacio físico requeridos para la obtención de la semilla es determinante para que los pequeños productores opten por comprar semilla nueva o destinar áreas de viveros.

➤ Pronóstico.

Al realizar el estudio en la propagación de hijuelos, mediante el uso de fitohormonas en el cultivo de piña se pronostica lo siguiente:

Al menos una fitohormona demostrará mayor acción en romper la latencia en las yemas, promoviendo el crecimiento en los colinos de piña MD2, midiendo los factores que intervienen en la selección de nuevos materiales vegetativos como son: peso, tamaño, sanidad y vigor.

1.1.2 Formulación del problema.

¿De qué manera podemos disminuir el factor tiempo y espacio requeridos en un vivero de piña variedad MD2 (*Ananas comosus* L. Merr.), además que permita al pequeño productor ser autosuficiente en cubrir su demanda de semilla con pesos y tamaños uniformes para un nuevo ciclo productivo?

1.1.3 Sistematización del problema.

- ¿Mediante la aplicación de fitohormonas habrá un estímulo en la planta madre para propagar más hijuelos en menor tiempo?
- ¿Una fitohormona tendrá mayor acción con relación al peso y tamaño de forma homogenizada, además de proveer la sanidad y vigor requeridos?
- ¿Con un incremento en la producción de hijuelos se beneficiará a los productores de piña?

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo general.

Evaluar la generación de propágulos en etapa de vivero del cultivo de piña (*Ananas comosus* L. Merr.), variedad MD2 mediante la aspersión de citoquinina y giberalina.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Determinar la dosis y fitohormona que emitirá un mayor número de rebrotes.
- Identificar la dosis óptima de la fitohormona con mayor acción en el incremento del peso y tamaño de los hijuelos de piña MD2.
- Establecer un análisis de costos para la implementación de fitorreguladores en la producción de hijuelos de piña Golden Sweet.

1.3 Justificación.

Mediante la implementación de un método de multiplicación masiva, utilizando fitorreguladores de crecimiento, se pretende estimular el surgimiento y desarrollo de los rebrotes de piña, rompiendo la latencia presente en las yemas, de ésta manera se producirá en la planta madre un incremento en el número de hijuelos al finalizar la etapa de vivero, dando origen a materiales vegetativos con el peso, tamaño, sanidad y vigor requeridos al momento de su recolección y posterior clasificación, beneficiando directamente al pequeño productor, ya que podrá tomar acertadas medidas agronómicas en la decisión para destinar áreas del cultivo y establecer viveros para la obtención de propágulos y así cubrir la demanda de semilla que requiere para sembrar e iniciar un nuevo ciclo de productivo, con la garantía de llegar a la cosecha con frutas de calidad.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Marco conceptual.

Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

Las buenas prácticas que se emplean en la producción agrícola, tienen la finalidad de evitar o reducir el deterioro ambiental, gestionar una adecuada productividad de las actividades y obtener productos inocuos para las personas que los consumen. Se emplean desde la finca hasta la planta de proceso, e incluyen las fases de preproducción, producción, cosecha, transporte, acopio, clasificación, lavado, empaque, almacenamiento y entrega directa al centro de distribución (6).

Propágulo.

Hace referencia a una parte ó estructura de un organismo originado sexual o asexualmente, por medio del que se extiende y es capaz de convertirse en una nueva planta adulta; tenemos de ejemplo a las semillas, pero también los frutos, las esporas o las yemas y esquejes (7).

Brotos.

Se puntualizan como ramas o tallos que desarrollan raíces adventicias sin ser independientes de la planta antecesora. Se desarrollan en las axilas de las hojas escamosas o de las yemas adventicias sobre las raíces. En la piña comestible los brotes se despliegan en las axilas de las hojas inferiores que son cubiertas por el suelo (8).

Ciclo reproductivo corto.

La propagación vegetativa puede acortar el ciclo vegetativo y acelerar la entrada del árbol o planta en la fase reproductiva, de manera especial y útil cuando los productos deseados son flores, frutas o semillas (8).

Hijuelos.

Son aquellos de tipo particular que nacen de brotes laterales o rama que se desarrolla sobre la base del tallo principal de ciertas plantas. Este término se aplica habitualmente al tallo engrosado, acortado y con aspecto de roseta. La palabra hijuelo o macollo, como algunas veces se lo denomina, se aplica al cultivo de plátanos, ananá o piña, palma datilera, entre otros (9).

Plantaciones uniformes.

La versatilidad fenotípica de una especie tropical en campo es muy alta, a nivel comercial o con fines de ensayo en agroforestería, se busca uniformizar las plantaciones en crecimiento o en fructificación; realizarlo con técnicas de cruzamiento requiere largos periodos de tiempo, por lo que la propagación vegetativa de individuos con tipologías deseables viene a ser una solución (8).

Reguladores de crecimiento.

Son compuestos orgánicos que a diferencia de los nutrientes se localizan en pequeñas cantidades y por la naturaleza fomentan, inhiben ó modifican el desarrollo de las plantas para lograr resultados deseados (10).

Fitohormonas.

También se conoce como hormonas vegetales, presentan sustancias que son procedentes de células vegetales de sitios importantes de las plantas y que ejercen sobre otras células como mensajeros químicos, además, las fitohormonas participan en varias respuestas morfogenéticas y de evolución de manera pleotrópica, es decir, que en una misma hormona participa en otros procesos que dependiendo de su concentración, la misma hormona puede ser estimuladora o inhibitoria de una misma respuesta (11).

Senescencia.

La senescencia celular hace referencia a la acción que poseen las células, mitóticamente competentes (células no diferenciadas y por lo tanto tienen la capacidad de multiplicarse) frente a estímulos que tienen la fácil respuesta de causar transformaciones neoplásicas y está dada entre otros aspectos, en un arresto de su crecimiento (12).

Genotipo.

En biología, el genotipo es el conjunto de genes que forman características específicas de cada especie vegetal o animal, es decir, son los genes establecidos en el ADN de un animal, un vegetal o un ser humano, que acoge esta herencia de parte de ambos progenitores, madre y padre, por lo tanto se encuentra estructurado por ambas dotaciones de cromosomas que contienen la información genética (13).

Organogénesis.

Es la formación de raíces, vástagos y/o tallos que generen una o más plántulas nuevas. Este proceso se lleva a cabo gracias a varios procesos que van modificando la composición química del medio de cultivo y la adición de reguladores del crecimiento (9).

Biosíntesis.

La biosíntesis es una combinación de reacciones químicas que se producen en el cuerpo de todo ser vivo, las moléculas más sencillas generan biomoléculas (moléculas orgánicas) que son aún más complejas. En los métodos de biosíntesis se crean las moléculas necesarias para crear nuevas moléculas (14).

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Generalidades de la piña.

La planta de piña corresponde a la familia de las Bromeliáceas, las cuales se derivan en alrededor de 1400 especies en todo el mundo. Cabe destacar que es la única especie dentro de la familia que ha sido desarrollada comercialmente por su fruto. Fue vista por primera vez por los europeos en la Isla Guadalupe durante el segundo viaje de Colón en 1493. Luego en México la piña se dio a conocer desde las épocas prehispánicas donde se consumían materiales criollos y en lengua náhuatl se le llamó matzali (15).

En el Ecuador el cultivo de la piña (*Ananás comosus*), está beneficiado por sus características geográficas propicias para su desarrollo, existen localidades dentro de la región Litoral como las provincias del Guayas, Santo Domingo de los Tsáchilas, El Oro, Los Ríos, Esmeraldas y Manabí, donde el clima, la altitud y el suelo forman un conjunto idóneo para su cultivar. Según el III Censo Agropecuario Nacional realizado en el año 2000, en el país existían alrededor de 5750 hectáreas de terreno sembradas con el cultivo de piña, entre permanentes, solos y asociados, destacaron las variedades Cayena Lisa o Hawaiana y la Golden Sweet o MD2 (16).

2.2.2. Aspectos botánicos.

En botánica, la piña no se considera una fruta verdadera, debido que al no formar semillas, ésta se reproduce sexualmente. Este sistema de propagación se logra por medio de retoños o hijuelos que produce la planta madre, entre los cuales se clasifican en: la corona, que se localiza sobre la parte superior del fruto; hijos basales, que se forman en la base del fruto, los hijuelos del tallo, se desarrollan a partir de las yemas axilares y los retoños o hijo de raíz, que se originan en la base del tallo y por su proximidad al suelo presentan raíces. Cada planta produce una sola piña compuesta sobre su vástago central, la cual alcanza la madurez a los 18 o 22 meses después de la siembra (2).

La fruta de piña también está catalogada como una inflorescencia, debido que presenta entre 100 a 200 flores fusionadas entre sí, la cáscara está conformada por los sépalos y brácteas de la flor. Fisiológicamente, es una fruta no climatérica, es decir, que, una vez cosechada la piña, su grado de madurez (nivel de azúcar y acidez) no varía. Sin embargo, el color de la cáscara puede cambiar (2).

2.2.3. Variedades.

2.2.3.1. Cambray (Milagreña).

Esta es la variedad perolera, proviene del Brasil y hasta hace poco se consideraba la más cultivada, cabe mencionar que su fruto se destina exclusivamente al consumo local como fruta fresca, por lo general es de tamaño grande, tiene forma cónica y ojos profundos, corazón grueso con una pulpa blanca, poco adecuada para la industrialización debido a un bajo contenido en azúcares (17).

2.2.3.2. Cayena Lisa (hawaiana).

Originaria de Guyana, sus hojas son anchas y de color verde oscuro con manchas rojizas, no posee las espinas características en los bordes, el fruto maduro se torna de color naranja rojizo, el color de su pulpa varía entre amarillo pálido a amarillo dorado, además se destaca por su alto contenido de azúcares. El fruto puede alcanzar hasta 3.5 kg (18).

2.2.3.3. MD2 (Golden sweet).

La variedad de piña Golden Sweet es el resultado del cruce genético de los híbridos 58-1184 por 59-443, originando así el nuevo híbrido 73-114, que luego se lo denominó MD2. Ésta variedad contiene hasta tres veces más vitamina C que otras, sobresale de las demás por ser más dulce y una cascara más dorada. La MD2 fue introducida por la empresa Del Monte en el año 1996 después de 10 años de investigación en Costa Rica. Fue investigado y desarrollado en los años ochenta por el instituto de investigación de la piña en Hawái, pero no era compatible con ese clima, por esta razón fue desarrollado años más tarde en Costa Rica (17).

2.2.4. Material vegetativo de propagación.

Para el establecimiento de nuevas plantaciones se debe utilizar rebrotes vegetativos o hijuelos que se obtienen de la planta madre emitidos de forma natural una vez realizada la primera cosecha de la fruta, además se puede realizar un segundo ciclo de producción habilitando el mejor hijuelo, caso contrario se procede a establecer plantaciones para semillero, tal y como lo menciona Uriza, D. “basta con proporcionar una vez el material vegetativo a un productor, para que él obtenga su propios hijuelos para la siembra de manera indefinida, durante muchos ciclos” (5).

2.2.5. Tejidos meristemáticos.

Se refiere a los tejidos embrionarios, que tienen la habilidad de distinguir o perpetuarse; es decir, se multiplican rápidamente para crear los tejidos adultos característicos (crecimiento y especialización) y a su vez originan nuevas células meristemáticas. Los meristemas permiten que se produzca el crecimiento de las plantas en sentido longitudinal y diametral (19).

2.2.6. Clasificación de meristemas.

2.2.6.1. Meristemas primarios.

Se encuentran en diferentes lugares, entre estos tenemos: ápice de raíces, yemas apicales y yemas axilares. Son responsables del desarrollo en longitud. Cualquier método de propagación vegetativa debe considerar que tipo de tejidos meristemáticos estarán sometidos en el propágulo a multiplicar en la planta donadora (8).

2.2.6.2. Meristemas secundarios.

“Los meristemas secundarios se distinguen de los primarios en cuanto estos se originan como nuevas formaciones a partir de células adultas que vuelven a adquirir la capacidad de dividirse” (19).

2.2.6.3. Meristemos adventicios.

Son meristemos neoformados a partir de una des-diferenciación, ésta puede ser natural o interponerse en un momento oportuno del desarrollo de la planta o surgir luego de condiciones específicas; es el caso de estacas, pueden ser de origen radical o caulinar, cualquier programa de propagación vegetativa debe considerar que tipo de tejidos meristemáticos están involucrados en el propágulo a multiplicar, en la planta donadora (8).

2.2.7. Semilla.

Los colinos, hijuelos o retoños de piña, son considerados como una semilla debido a su propagación asexual, provenientes de yemas axilares de la planta a excepción de la corona que se extrae de la parte superior del fruto, Figura 1.

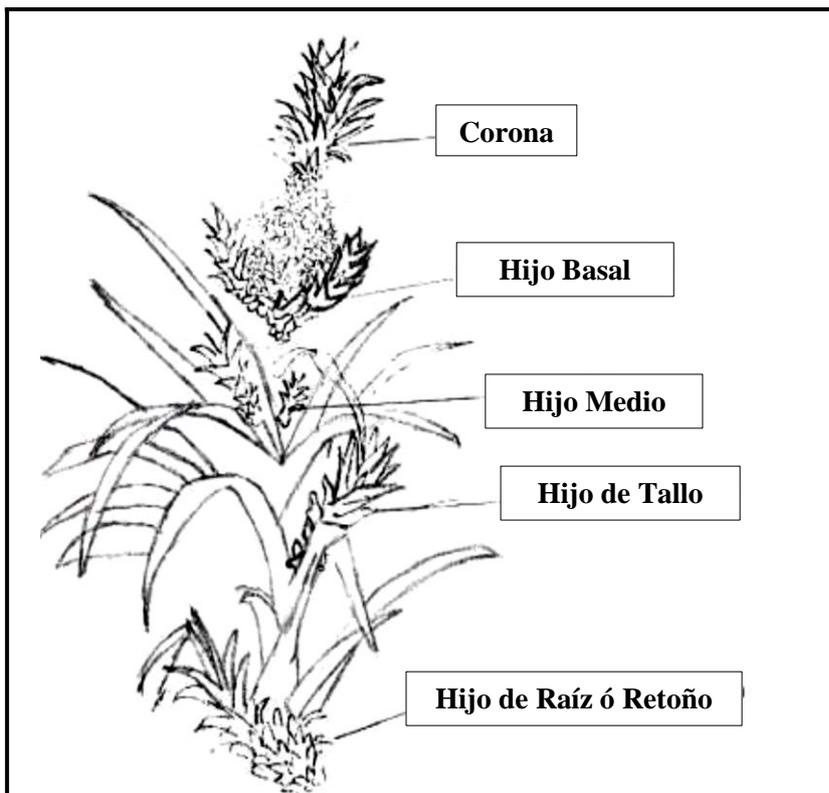


Figura 1. Planta madre de piña, diferenciación de los tipos de hijos (3).

2.2.8. Tipo de hijos.

2.2.8.1. Corona.

Se encuentran en la parte superior al fruto, sólo se utilizan en plantaciones con actividad en la agroindustria local. Se recomienda desechar las coronas múltiples, las pequeñas, descogolladas y aquellas que mantengan restos del fruto. Su desarrollo por general es el más lento pero a la vez el más uniforme, con bajo porcentaje de floración natural anticipada (5).

2.2.8.2. Hijo basal.

El hijo basal, se refiere a los hijuelos que proceden del pedúnculo de la fruta, y gozan de un acelerado crecimiento vegetativo, se localizan en las yemas axilares cerca del pedúnculo. El único problema con este material es su curvatura en la parte inferior lo que lo convierte poco deseado para la siembra (3).

2.2.8.3. Hijo tipo medio (axilar).

Con relación al hijo medio, se refiere como hijo guía ya que proviene de la sección media de la planta, es decir, entre el pedúnculo y tallo, a su vez se caracteriza por ser difícil de distinguir con el hijo de tallo, pero la diferencia básica es que el tipo medio tiene un mayor desarrollo del tallo (3).

2.2.8.4. Hijo tipo tallo (axilar).

Este hijuelo tipo tallo, también conocido como hijo guía, provienen del tallo de la planta por encima del suelo, se localizan en las yemas axilares del tallo. Este hijo es apto para realizar un segundo ciclo de producción del fruto o también llamado soca (3).

2.2.8.5. Hijo de raíz.

Se refiere al brote de raíz o hijo de tierra, provienen del tallo de la planta madre, por debajo del suelo; generalmente éstos hijuelos son los más grandes y de mayor peso, poseen hojas más largas que los demás brotes (3).



Figura 2. Hijuelos deseados para la siembra, A (Brote de tallo), B (Brote Medio) y C (Hijo basal). Imagen captada por (3).

Los hijuelos que han alcanzado una altura y peso deseado, deben extraerse de la planta madre con cuidado e inmediatamente ser colocados tres días con la herida hacia arriba para que la radiación solar cicatrice la herida producida en su base por efecto del deshije, esta labor es de suma importancia en la variedad MD2 ya que por es la más susceptible a pudriciones (5).

Se recomienda prevenir posibles enfermedades, así como lo especifica Uriza, D. que para evitar pudriciones causados por *Phytophthora spp.* y *Thielaviopsis spp.*, es necesario que los hijuelos antes de la siembra se sometan a un tratamiento con fungicidas e insecticidas, las plantas se deben sumergir por completo en la mezcla alrededor de 5 a 10 segundos, posterior se dejan escurrir y el material queda listo para su plantación inmediata (5).

2.2.9. Cosecha, selección y tratamiento de la semilla.

Un proceso de producción exitoso comienza con la selección de una semilla de calidad, que garantice un alto rendimiento y características deseables del producto final. La propagación de la piña se realiza por vía asexual, es decir, se utilizan los retoños que emergen de las diferentes partes de la planta, conocidos como coronas, basales y guías (20).

BPA en semillero:

- Seleccionar un área para semillero donde no existió anteriormente problemas de plagas o enfermedades, identificar un suelo con buenas características de drenaje y que haya registrado una buena productividad el ciclo anterior.
- Antes de iniciar con el semillero se realiza una poda de las plantas madres dejándolas a una altura de 30 centímetros aproximadamente. Este corte en las hojas estimulará el desarrollo de las yemas axilares que se convertirán en los hijos útiles para la nueva siembra, además de facilitar la de deshija.
- La primera cosecha de hijos se realiza entre 20 a 30 días después de la chapia y se extraen todos los hijos con pesos superiores a los 350 gramos. Para realizar una correcta deshija se debe sostener la planta con una mano (del pedúnculo) y con la otra mano tomar los brotes por la base para separarlos realizando un ligero movimiento para no dañar el tejido de la planta madre ni quebrar el hijo.
- El productor debe establecer rangos de clasificación de semilla de acuerdo a su peso y altura, para de esta uniformizar la cosecha de la fruta.
- Cosechar y descartar toda semilla improductiva que presente ganchos, enfermedades y desarrollo de flor (paridos) o con las hojas muy dañadas.
- Realizar una adecuada desinfección de la semilla con un insecticida y fungicida para prevenir el ataque de plagas y enfermedades (20).

2.2.10. Regulación hormonal.

Para un correcto desarrollo de la planta, se tiene a consideración factores externos (luz, nutrientes, agua, temperatura) e internos (hormonas). Las hormonas vegetales o fitohormonas son sustancias sintetizadas dentro de un área en la planta y se translocan a otro sitio donde operan a muy bajas concentraciones, regularizando el crecimiento, desarrollo, reproducción entre otras funciones de las plantas (8).

Existen 5 grupos principales de fitohormonas, entre ellas tenemos: las auxinas, ácido giberélico, citoquininas, ácido abscísico y el gas etileno. Cada una de estas hormonas maneja un efecto dominante, pero también se pueden encontrar efectos contradictorios, debido a la respuesta fisiológica presente en cada etapa de desarrollo (vegetativa y reproductiva). Para optar por la propagación vegetativa utilizando una regulación hormonal, se debe tener en cuenta la especie (genotipo), estímulos físicos y la concentración o proporción de cada hormona (8).

2.2.11. Tipos de hormonas.

2.2.11.1. Auxinas.

Las auxinas son un conjunto de hormonas vegetales naturales que regulan muchos aspectos del desarrollo y crecimiento de plantas. La forma sobresaliente en las plantas es el ácido indolacético (IAA), muy activo en bioensayos y presente comúnmente en concentraciones nanomolares. Aunque las auxinas se encuentran en todos los tejidos de la planta, una mayor concentración ocurre en las regiones que están en crecimiento activo. La síntesis de IAA ocurre principalmente en meristemos apicales, hojas jóvenes y frutos en desarrollo (21).

Efectos fisiológicos:

- Crecimiento y formación de raíces.
- Regulación de tropismos.
- Dominancia apical.
- Abscisión de órganos.
- Desarrollo de flores y frutos.

2.2.11.2. Ácido abscísico.

Presenta efecto inhibitorio sobre el crecimiento al ser aplicado a plantas intactas y la acción de fitorreguladores promotores del mismo; además ejerce una gran variedad de efectos sobre el metabolismo vegetal. El nombre de ácido abscísico deriva del antiguo rol que se le atribuía a esta hormona en la abscisión de las hojas, fue identificada en los 1960s tras estudios realizados sobre la abscisión de frutos y la dormancia de yemas. El grupo liderado por F. Addicott aisló compuestos que provocaban la abscisión de frutos de algodón y en 1963 identificó una de ellas, abscisina II, como ABA. (21).

Efectos fisiológicos:

- Mantiene la dormancia de las semillas.
- Inhibición del crecimiento.
- Promueve el cierre de los estomas en respuesta al estrés hídrico.
- Incrementa la conductividad hídrica y el flujo de iones en raíces.
- Promueve la senescencia de las hojas.

2.2.11.3. Gas Etileno.

En las plantas la hormona etileno (C_2H_4) desempeña un papel importante en el proceso de maduración de frutos climatéricos. El etileno tiene, entre otras, la característica de aumentar la actividad metabólica de los frutos, acelerando su maduración y senescencia. El etileno aun en bajas concentraciones tiene efectos marcados sobre los frutos, especialmente en los climatéricos, de forma tal que aumenta su tasa respiratoria y ayuda a la degradación de la clorofila. En algunos casos, es necesario el uso suplementario de este compuesto para uniformizar el color, la maduración de un producto o mejorar su presentación (22).

Los efectos negativos o positivos del etileno dependen del producto; en hortalizas de hoja puede ser nocivo, puesto que si se degrada la clorofila toman una tonalidad amarillenta que no es adecuada, en flores acelera la caída de los pétalos y en algunas frutas ayuda a desarrollar el color característico de las mismas.

2.2.11.4. Gibberalinas.

Son compuestos químicos donde su accionar como reguladores endógenos se ve reflejado en el crecimiento y el desarrollo de vegetales superiores. Descubiertas por accidente por fitopatólogos japoneses que estudiaban una enfermedad llamada bakanae (planta loca) la cual era causada por el hongo *Gibberella fujikoroi*. Este hongo causa un sobre crecimiento de los tallos y brotes. En el año 1955 se aisló el compuesto inductor que provocaba el crecimiento del tallo al que más tarde se lo denominó como ácido giberélico (23).

Las gibberalinas (AG_3) son básicamente hormonas estimulantes del crecimiento que al igual que las auxinas éstas coinciden con algunos de sus efectos fisiológicos, tales como:

- Estimulación en la elongación del tallo.
- Provocan la germinación de semillas en varias especies, y en cereales translocan sus reservas para un crecimiento inicial de la plántula.
- Inducción floral en plántulas de día largo cultivadas en época no apropiada.
- Suspenden el envejecimiento (senescencia) en hojas y frutos de cítricos.

2.2.11.5. Citoquininas.

El término citoquinina, se identificó como el nombre genérico de una serie de sustancias naturales o sintéticas, capacitados para incitar la división celular en presencia de auxinas. Actualmente se sabe que al igual de las demás hormonas vegetales, intervienen en una multitud de efectos sobre el desarrollo de los vegetales. La idea que la división celular en las plantas está controlada por factores químicos endógenos data de 1892, y se debe al fisiólogo alemán Weisner (23).

La citoquinina que está presente en los tallos, yemas, hojas, y frutas no son trasladables, es decir no se transportan de su sitio de síntesis, al contrario, tiene un efecto de movilizado de nutrientes hacia los órganos donde se localizan, es decir, captan recursos (efecto Mothes) (10).

Se conoce que las citoquininas se hallan en forma natural y sintética, las más conocidas son: zeatina, kinetina y benzilaminopurina, producidas en las zonas de crecimiento, como los meristemas, en la punta de las raíces (zonas próximas del ápice) y son trasladadas vía acropétala, es decir, de abajo hacia arriba, moviéndose a través de la savia en los vasos propios al xilema, desde el ápice de la raíz hasta el tallo o brote, estimulando así la división celular en tejidos (8).

Efectos fisiológicos:

Las citoquininas son necesarias para la división celular y su acción ocurre en dos etapas:

- Durante la mitosis se extiende la cantidad de ADN.
- En la citokinesis estimulan la síntesis de proteínas para la división celular.

Acción en la organogénesis:

- Elimina el efecto inhibitorio de la auxina sobre las yemas provocando un desencadenamiento de la mitosis.
- Reduce la senescencia de los tejidos.

2.2.12. Información técnica de productos a utilizar.

2.2.12.1. Ácido giberélico (NEW GIBB 10%).

Potente regulador del desarrollo vegetal, conformado a base del ácido giberélico (AG₃), producido vía fermentación biológica, obtenido del hongo *Gibberella fujikuroi*. Usado comercialmente para la estimulación en el crecimiento y desarrollo del follaje, obtención de frutos con mayor tamaño, calidad requerida y con cosechas uniformes (24).

Formulación, concentración y características.

NEW GIBB 10% viene en presentación de polvo soluble que contiene una proporción de 10g de ingrediente activo / kg de producto comercial. El ácido giberélico, ingrediente activo de NEW GIBB, produce los siguientes efectos en las plantas: Elongación celular, multiplicación de las células, aumento de la biosíntesis celular, así como la liberación y transporte de las auxinas.

2.2.12.2. Citoquinina (CYTOKIN).

Cytokin, es una hormona de origen natural reguladora del crecimiento, entre sus efectos tenemos que es la responsable de facilitar la nutrición de las plantas, promover el brote y desarrollo de las yemas, espigas y flores, además de mejorar el amarre de las flores y un mayor desarrollo en los frutos, también se le atribuye el crecimiento de la raíz y sobre todo el vigor para la productividad de la planta. Cytokin (citoquinina) en forma de kinetin está basado en una actividad biológica del 0.01% (25).

2.2.13. Investigaciones relacionadas.

En el año 2013, Palomino, L. estudió el efecto de aplicar dosis de ácido giberélico para el rendimiento de alcachofa (*Cynara scolymus* L.), ésta investigación llevó el nombre de “Efecto de tres dosis de ácido giberélico en el rendimiento de Alcachofa (*Cynara scolymus* L.), variedad Imperial Star.” Éste autor obtuvo un promedio de altura expresado en cm. de 158.03 y 152.30 utilizando la hormona giberalina (26).

En el año 2014, Aspiazu, R. investigó la propagación de cebollines de banano con la aplicación de tres hormonas, cuyo estudio llevó el nombre de “Propagación vegetativa de cebollines de banano (*mussa paradisiaca*) variedad cavendish mediante la aplicación de tres hormonas en el cantón buena fe.” Éste autor consiguió alturas de plantas con promedios de 22.95 cm. utilizando citoquinina a 20 mL. / L. de agua (27).

En el año 2013, Ángel, J. y Gonzales, J. evaluaron la micro propagación de hijuelos de piña de la variedad Golden, el cual su estudio llevo el nombre de “Evaluación de dos métodos de micro propagación masal en piña (*Ananas comosus* L. Merr.) Variedad Golden”, estos autores consiguieron valores de 215.10 g. en lo que respecta al peso de los hijuelos, utilizando una técnica de inmersión temporal con la adición de BAP (28).

En el año 2013, Pallares, F. estudió el efecto de tres dosis de la fitohormona giberlina en hijuelos de piña, cuya investigación estuvo bajo el nombre de “Estimulación del rebrote de hijuelos de piña nacional (*Ananas comosus* L.) mediante fitorregulación en la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas.”, éste autor logró un promedio en peso de 136.25 g. con la aplicación de ethefon 1.5 cc + giberlina 0.50 g/lt de agua; además, alcanzó la mayor relación beneficio costo de \$ 0.47 (29).

Según Valverde, R., mencionado por García, A. en el año 2008, relata que, en la producción de semilla de piña de forma natural después de la cosecha de la fruta, se ha observado que el híbrido MD-2 o Golden Sweet se logró obtener 160 680 hijos de una hectárea cuya densidad fue de 60 000 plantas madres, dando como promedio un total de 2.70 hijos por planta durante un periodo de doce meses, además afirma que dichos resultados varían según la variedad utilizada, considerando una baja producción durante los tres primeros meses, comparado con el cuarto, quinto y sexto mes los cuales son los de mayor producción de hijuelos, dicha investigación llevó el nombre de “Tendencia de producción de hijos en el cultivo piña (*Ananas comosus*) (L.) merr híbrido venecia gold, Venecia, San Carlos” (3).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización y duración de la investigación.

La presente investigación se llevó a cabo en la hacienda “Tierra Verde” propiedad perteneciente a la empresa PIÑAS RICAS DEL ECUADOR S.A. ubicada en el Km 9 ½ de la vía Quevedo – El Empalme. Las coordenadas geográficas que posee el sitio son las siguientes: Latitud Sur 1° 4' 58'' y 79° 31' 37'' de longitud Oeste, a una altura de 85 msnm. El trabajo de campo tuvo una duración de 12 semanas.

Tabla 1. *Parámetros agroclimáticos de la zona bajo estudio.*

Parámetro	Promedio
Temperatura (°C)	25
Humedad Relativa (%)	84
Heliofanía (h, luz año)	974
Precipitación (mm año)	2286
Zona Ecológica	Bosque tropical húmedo
Topografía	Irregular

Fuente: (30).

3.2. Tipo de investigación.

En investigación se consideró de carácter exploratorio, debido a que se resolverán interrogantes poco estudiadas, que servirán como mejoramiento a la relación entre el tiempo y espacio que se requiere en la cosecha de hijuelos de piña MD2 para cubrir una determinada área destinada a la siembra de un nuevo ciclo productivo, beneficiando al pequeño productor en lograr ser autosuficiente de semilla, con la calidad requerida.

3.3. Método de investigación.

Mediante el uso de los diferentes métodos de investigación se hace referencia a cada una de las etapas en el cual se describe de la siguiente manera su aplicación:

Método cuantitativo y cualitativo, evaluar el crecimiento de los rebrotes de hijuelos en el cultivo de piña bajo la aplicación de Cytokin y Newgibb.

Método experimental, se procedió a realizar las pruebas de significancia Duncan ($P \leq 0,05$) y determinar el mejor tratamiento.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

La metodología dada en la presente investigación consistió en la búsqueda de información de fuentes primaria (observaciones y toma de datos obtenidos en el campo) y fuentes secundarias que corresponden a la recopilación de datos confiables de revistas, sitios web, libros y tesis relacionadas al tema de investigación.

3.4.1. Fuentes Primarias.

Las indagaciones directas, además de los datos de campo obtenidos y analizados permitieron crear información precisa sobre los problemas de la investigación, esto se describe como fuentes de información primaria.

3.4.2. Fuentes secundarias.

Las fuentes secundarias de información, conciernen a la recopilación de fuentes confiables de revistas indexadas de internet, libros tesis y otras monografías relacionadas con la sistematización de la investigación.

3.5. Diseño de la investigación.

Para el presente estudio se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con un arreglo factorial 2×3 , siendo el factor A, tipos de fitohormonas (citoquinina y giberlina), factor B, dosificación baja, media y alta, más un testigo, dando un total de siete tratamientos con cuatro observaciones, y para determinar las diferentes medidas se utilizó el proceso de rango múltiple de Duncan al 5% de probabilidad.

Factor A (citoquinina y giberlina)

Factor B (dosis baja, media y alta)

Testigo (Sin Hormonas)

Modelo matemático:

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + E_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable respuesta al tratamiento i

μ = Media general

α_i = Efecto del del factor 1 i , $i=1, \dots, I$

β_j = Efecto del del factor 1 j , $j=1, \dots, J$

$\alpha\beta_{ij}$ = Interaccion de niveles ij

E_{ij} = Error aleatorio o error experimental

Tabla 2. Esquema del análisis de varianza (ANDEVA) del diseño completamente al azar (DCA), con arreglo factorial.

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamientos	6
Factor A	1
Factor B	2
Testigo Vs. Resto	1
Interacción A x B	2
Error experimental	21
Total	27

3.5.1. Descripción de los tratamientos.

Se trabajó con seis tratamientos para determinar la dosis óptima de cada fitohormona que incrementen la producción, peso y altura de los hijuelos de piña, más un testigo, el cual no estuvo sometido bajo ninguna hormona, Tabla 3.

Tabla 3. Descripción de los tratamientos con su respectiva dosificación para la producción de hijuelos de piña MD2.

Tratamiento	Fitohormona	Dosificación	Descripción de Dosis
T1	Sin hormona	0,0 / L. agua	Testigo
T2	Citoquinina	1,0 cm ³ / L. agua	Dosis baja
T3	Citoquinina	1,5 cm ³ / L. agua	Dosis media
T4	Citoquinina	2,0 cm ³ / L. agua	Dosis alta
T5	Giberalina	0,25 g / L. agua	Dosis baja
T6	Giberalina	0,50 g / L. agua	Dosis media
T7	Giberalina	0,75 g / L. agua	Dosis alta

3.6. Instrumentos de investigación.

Con el objetivo de evaluar el efecto de la interacción fitohormona y dosificación durante los tres primeros meses de producción de semilla de piña en plantaciones declaradas vivero, se procedió a medir las siguientes variables:

Datos agronómicos.

- Peso de los hijuelos.
- Altura de los hijuelos.
- Producción de hijuelos.

Peso de los hijuelos.

En la variable peso, se identificaron 10 plantas de las 40 ya establecidas por unidad experimental, en cada colecta de datos se pesaron en una balanza digital aquellos hijos que se surgieron de las 10 plantas seleccionadas al azar. Al final de la etapa de evaluación, se procedió a obtener el peso promedio de cada tratamiento.

Altura de los hijuelos.

Para esta variable, se utilizó únicamente aquellos hijos que emergieron de igual manera en las 10 plantas seleccionadas mencionadas en la variable anterior. En cada colecta de datos, se procedió a medir la altura utilizando un flexómetro, tomando desde la base del hijuelo hasta la punta de la hoja más larga.

Producción de hijuelos.

Esta última variable se utilizaron las 40 plantas adultas establecidas por repetición, en cada toma de datos se contabilizó la cantidad total de hijuelos emitidos por unidad experimental. Las colectas y registro de datos se realizaron a los 15, 30 y 60 días después de la aplicación de fitohormonas.

3.7. Tratamiento de los datos.

Para la toma de datos se llevaron registros en una ficha de control en la colecta de hijuelos, posterior se tabularon en Excel y los análisis se realizaron con el estudio de varianza y las medias fueron comparadas mediante la prueba de Duncan ($P \geq 0.05$), con la utilización de un paquete estadístico de software libre InfoStat.

La prueba de Duncan al 5% de probabilidad, servirá para ver los mejores tratamientos que se obtendrán en la propagación de hijuelos de piña MD2.

3.7.1. Delineamiento experimental.

Número de tratamientos	:	7
Número de observaciones	:	4
Área por unidad experimental m ²	:	6,75
Unidades experimentales	:	28
Plantas por repetición	:	40
Plantas por tratamiento	:	160
Plantas experimentales	:	1120
Separación entre tratamientos m	:	1
Separación entre repeticiones m	:	1
Área total del experimento m ²	:	500

3.7.1.1. Unidad experimental.

Cada unidad experimental estuvo conformada por un área de 3 m. de largo por 2,25 m. de ancho, dentro de las cuales quedaron establecidas un total de 40 plantas madres destinadas para la medición de la producción de hijuelos en la etapa de vivero.

3.8. Recursos humanos y materiales.

3.8.1. Recurso humano.

Auspiciante de la investigación:

Ing. M.Sc. Diana Véliz Zamora

Fito-técnico de campo:

Ing. Jazmany Véliz Muentes

Responsable de la investigación:

Sr. Dheyler Terreros Coello

Materiales de campo

- Balizas (Estacas)
- Cuerda
- Martillo
- Bomba de mochila
- Machete
- Tanque de agua
- Mascarilla
- Guantes
- Cytokin (Citoquinina)
- Newgibb (Giberalina)
- Jeringa dosificadora
- Balanza analítica digital

- Flexómetro
- Libreta de campo
- Letreros de identificación
- Rótulo de identificación de tesis

Materiales de oficina

- Computadora
- Cámara digital
- Lápiz
- Cuaderno
- Hojas de papel A4
- Impresora

3.9. Manejo del experimento.

3.9.1. Instalación del ensayo.

La instalación del proyecto a nivel de campo se lo realizó en plantas madres de aproximadamente 8 semanas post-cosecha de la fruta, se procedió a retirar todos los hijuelos que han emergido producto de la inducción floral para así iniciar con la investigación y obtención de los nuevos brotes, luego se realizaron las siguientes labores.

Chapia.

La chapia se refiere al corte de los extremos de las hojas de las plantas, de tal forma que queda a una altura, desde la base de la planta, entre 30 y 40 centímetros. La chapia se realizó una vez concluida la cosecha de la fruta.

Preparación de parcelas.

Una vez cosechada la fruta cuando se declaró “barridos”, lo que indica que ha finalizado la cosecha de la fruta, en los lotes se inició la preparación para la producción de hijos en estado de vivero. Las prácticas de manejo de las áreas de semillero incluyeron: La chapia, la deshija, fertilización foliar, manejo de las malezas, control de plagas y enfermedades.

Luego se prepararon las parcelas iniciando con la división entre tratamientos y repeticiones, al final se identificaron al azar con letreros.

Aplicación de fitorreguladores.

Para la aplicación de los fitorreguladores se usaron bombas de mochila, luego de la primera aspersión se repitió la operación a los 15 días y una tercera aplicación a los 45 días en los tratamientos 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

Supervisión de campo.

Las parcelas a investigar se supervisaron de forma permanente después de las aplicaciones de los fitorreguladores, las inspecciones servirán para realizar observaciones y labores de mantenimiento que se presenten en la investigación.

Frecuencia de deshija.

La primera deshija se realizó luego de dos semanas de culminada la chapia, éstos hijos no se tomarán en cuenta ya que vienen inducidos en la floración. Las deshijas posterior a la aplicación de los fitorreguladores se realizarán cada 15 días tomando solo aquellos hijos que presenten visualmente su máximo desarrollo con alturas superiores a 50 cm.

La determinación del momento de deshija es el resultado de observaciones del área con base en la experiencia del encargado de campo. Con la cosecha de hijuelos se efectuará el registro de datos como: número de hijuelos, peso, tamaño y sanidad, con lo cual se dará por terminada la investigación a nivel de campo.

3.10. Análisis de económico.

Este análisis se lo presupuestó en base a los costos de aplicación de cada tratamiento y gastos ostentados en un lote de semillero de piña con 20 000 plantas madres, mediante los resultados obtenidos de éste estudio se procedió a realizar la conversión económica de los gastos de nivel experimental a costos en escala mayor, de esta manera se visualiza con mayor amplitud la inversión a ejecutar en la obtención de hijuelos mediante la aplicación de fitohormonas que incremente dicha producción, para aquello se empleó la siguiente fórmula:

$CP = \sum$ costos de producción y aplicación de fitohormonas, dónde:

CP: Costo de producción

\sum : Sumatoria de costos de producción y el costo por tratamiento evaluado.

Ingreso bruto.

Para obtener los ingresos totales se efectuó una multiplicación de los hijuelos producidos de cada tratamiento por el precio promedio actual en el mercado, se aplicó la siguiente fórmula:

$IB = UEt \times Pm$, dónde:

IB = Ingreso bruto

UEt = Unidad experimental por tratamientos

Pm = Precio promedio en el mercado

Beneficio neto.

Para el cálculo de la utilidad neta se utilizó la siguiente fórmula:

$BN = IB - CP$, dónde:

BN: Beneficio neto

IB: Ingreso bruto

CP: Costo de producción

Relación Beneficio/Costo.

La rentabilidad se calculó mediante relación beneficio/costo, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{BN}}{\text{CP}}, \text{ donde:}$$

Relación B/C: Relación beneficio/costo

BN: Beneficio neto

CP: Costo de producción

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Peso de los hijuelos.

En la Tabla 4, se presentan los contrastes del testigo versus resto durante los tres deshijos realizados en la investigación, en el cual se puede observar que en la segunda toma de datos (30 días) existió una diferencia estadística, donde los tratamientos con fitohormonas fueron superiores al testigo, alcanzando una media de 513.76 g. de peso, no siendo así para los 15 y 60 días, tal como se evidencia en los Anexos 1, 2 y 3. En esta variable no existió significancia estadística en los factores simples

En la Tabla 5, se puede observar la interacción a los 30 días el cual indica que el mayor valor lo obtuvo el tratamiento tres con la fitohormona citoquinina a dosis media con un promedio de 592.11 g. de peso, el cual fue superior a los obtenidos por Ángel, J. y Gonzales, J. quienes mediante una micro propagación *in vitro* de explantes de piña, obtuvieron promedios de esta misma variable alcanzando pesos de 215.10 g. con la aplicación de BAP (Bencilaminopurina) a dosis de 1 mg^{-1} (28); Por otra parte, en ésta misma tabla se observa que utilizando la fitohormona giberalina con una dosis alta el mayor promedio se reportó en el tratamiento siete durante los 60 días, alcanzando un valor de 552.66 g. de peso fresco del hijuelo, el cual fue superior a los obtenidos por Pallares, F. utilizando una dosis de 0.50 g. de giberalina por litro de agua, quien obtuvo un promedio de 136.25 g. en peso de hijuelos de piña (29).

A su vez, en la interacción mostrada a los 60 días después de la aplicación indicó que los mayores valores los presentaron el tratamiento tres de dosis media de citoquinina y el tratamiento siete con dosis alta de giberalina con promedios de 576.73 g. y 552.66 g. de peso respectivamente.

Los coeficientes de variación en los 15, 30 y 60 días fueron de 12.51, 11.63 y 7.87 % respectivamente.

Tabla 4. Contrastes registrados en los 15, 30 y 60 días después de la aplicación en la variable peso de los hijuelos (g.), en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalinas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (*Ananas comosus* L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.

Tratamientos / Días	Peso del hijuelo (g.)					
	15		30		60	
Sin Fitohormona	460.71	a	440.46	b	498.71	a
Con Fitohormona	524.27	a	513.76	a	532.35	a

Letras iguales no difieren estadísticamente al nivel $P \geq 0,05$.

Tabla 5. Interacciones registradas en la variable peso de los hijuelos (g.), en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalinas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (*Ananas comosus* L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.

Tratamientos	Factor A	Factor B	15 DDA	30 DDA	60 DDA
T1	Sin hormona	Testigo	460.71 a	440.46 b	498.71 b c
T2	Citoquinina	Dosis Baja	550.74 a	480.98 b	524.51 a b c
T3	Citoquinina	Dosis Media	521.68 a	592.11 a	576.73 a
T4	Citoquinina	Dosis Alta	462.82 a	454.00 b	463.68 c
T5	Giberalina	Dosis Baja	527.35 a	534.25 a b	538.86 a b
T6	Giberalina	Dosis Media	542.42 a	496.57 b	537.68 a b
T7	Giberalina	Dosis Alta	540.59 a	524.67 a b	552.66 a b
CV (%)			12.51	11.63	7.87
Promedio			515.19	503.29	527.55

Letras iguales no difieren estadísticamente al nivel $P \geq 0,05$.

4.2. Altura de los hijuelos.

Según el análisis de varianza, en la variable altura del hijuelo (cm) obtenido dentro de los tres deshojes realizados en la investigación, mostró una diferencia estadística para el factor B (dosificación), la misma que se indica en la Tabla 6, expresando que en la primera toma de datos (15 días) se obtuvo el mayor promedio en altura con una dosis media cuyo valor fue de 61.25 cm., a su vez, en los siguientes días, se evidencia que pesar de no existir diferencias, la dosis media continúa destacándose de las demás, contrario del factor A, tipos de fitohormonas, donde no se mostró ninguna significancia estadística, tal como se aprecia en los Anexos 4, 5 y 6. En esta variable no se produjo diferencia para el testigo versus resto.

En la Tabla 7, se muestran las interacciones, donde según la prueba de Duncan ($P < 0.05$) para los 15, 30 y 60 días después de la aplicación indicó que los mayores promedios de altura se obtuvieron de la dosis media de citoquinina con valores de 62.67 cm., 63.96 cm. y 62.06 cm. respectivamente; Estos promedios fueron superiores en comparación con los obtenidos por Aspiazu, R. quien consiguió alturas de 22.95 cm. aplicando 20 mL. de citoquinina por litro de agua en cebollines de banano (27), así mismo se puede observar que en la interacción a los 60 días, mostró una similitud en los valores antes mencionados para la fitohormona giberalina a dosis alta que logró alcanzar un promedio de 61.78 cm. de altura, que corresponden desde la base del hijuelo hasta la punta de la hoja más larga; Estos promedios fueron inferiores a los obtenidos por Palomino, L. quien en esta variable obtuvo un promedio de 158.03 y 152.30 cm. utilizando 60 ppm de ácido giberélico en el cultivo de alcachofa (26).

Los resultados antes mencionados los certifica la empresa Ecuaquímica, afirmando que el uso de estas fitohormonas en los cultivos, tiene como finalidad estimular un óptimo desarrollo y crecimiento en las plantas, debido a su accionar en la multiplicación de células y tejidos (24).

Los coeficientes de variación en los 15, 30 y 60 días fueron de 5.57, 7.63 y 5.90 % respectivamente.

Tabla 6. Promedios registrados de los factores simples en los 15, 30 y 60 días después de la aplicación, variable peso de los hijuelos (g.), en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (*Ananas comosus* L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.

Factores / Días	Altura del hijuelo (cm.)					
	15		30		60	
Factor A						
Citoquinina	59.04	a	58.68	a	58.82	a
Giberalina	59.05	a	60.16	a	60.13	a
Factor B						
Dosis Baja	60.74	a	58.21	a	59.51	a
Dosis Media	61.25	a	60.82	a	60.56	a
Dosis Alta	57.07	b	59.23	a	58.35	a

Letras iguales no difieren estadísticamente al nivel $P \geq 0,05$.

Tabla 7. Interacciones registradas en la variable altura de los hijuelos (cm.) en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalinas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (*Ananas comosus* L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.

Tratamientos	Factor A	Factor B	15 DDA		30 DDA		60 DDA	
T1	Sin hormona	Testigo	56.61	b c	56.49	b	60.20	a b
T2	Citoquinina	Dosis Baja	60.21	a b	54.97	b	59.48	a b
T3	Citoquinina	Dosis Media	62.67	a	63.96	a	62.06	a
T4	Citoquinina	Dosis Alta	54.23	c	57.13	a b	54.92	b
T5	Giberalina	Dosis Baja	61.27	a b	61.46	a b	59.53	a b
T6	Giberalina	Dosis Media	59.83	a b	57.69	a b	59.07	a b
T7	Giberalina	Dosis Alta	59.90	a b	61.33	a b	61.78	a
CV (%)			5.57		7.63		5.90	
Promedio			59.25		59.00		59.58	

Letras iguales no difieren estadísticamente al nivel $P \geq 0,05$.

4.3. Producción de hijuelos.

En la Tabla 8, se muestran las medias del contraste testigo versus resto registrados en la variable producción durante los tres deshijos realizados, en el cual se puede observar que existió significancia estadística únicamente en la primera toma de datos (15 días después de la aplicación) donde los tratamientos con fitohormonas obtuvieron un promedio de 15.25, superando al testigo, quien generó una media de 9.75 hijuelos por cada 40 plantas madres, tal como se evidencia en los Anexos 7, 8 y 9.

En la Tabla 9, se muestran las interacciones, en la prueba de Duncan ($P < 0.05$) indicó que los mejores promedios en la producción de hijuelos de piña realizado durante los primeros 15 días después de la aplicación los obtuvo el tratamiento siete y el tratamiento dos con una media de producción de 18.00 y 16.75 hijuelos por cada 40 plantas madres respectivamente, éstos valores son superiores en comparación con la producción del testigo que obtuvo una media de 9.75 hijuelos, los cuales son similares a la investigación realizada por García, A. quien obtuvo 10 hijuelos por cada 40 plantas madres, tomando como referencia una densidad de 60000 plantas / Ha. utilizadas en etapa de vivero, las cuales no fueron sometidas a ningún tratamiento con hormonas, además, éste mismo autor menciona que, la producción de semilla se ve influenciada por la variedad y los meses en que éstos son recolectados, ya que los tres primeros meses son los de menor producción de hijuelos (3).

En la misma tabla, la prueba de Duncan ($P < 0.05$) mostró que durante los 30 días después de la aplicación se pudo evidenciar que el mayor promedio de producción lo obtuvo la aplicación de giberlina a dosis alta dando un valor de 14.75 hijuelos de piña, seguido de la dosis media de citoquinina cuya media de producción fue de 10.50 hijuelos, esto concuerda con lo descrito por Pérez, D. afirmando que mediante el uso de giberlinas, se reduce la dormición de yemas y semillas provocando una mayor brotación de los mismos, además, genera una mayor elongación y división celular induciendo el crecimiento de los meristemas (31).

En cuanto a los 60 días después de la aplicación el mayor promedio lo obtuvo el tratamiento siete con un valor de 17.50 hijuelos por cada 40 plantas madres, según lo manifestado por Ramírez, H. esto se atribuye a la implementación de fitohormonas, ya que se puede reducir o inactivar temporalmente la dominancia apical en los cultivos, permitiendo la ruptura de yemas latentes provocando el crecimiento de un mayor número de brotes (32).

Los coeficientes de variación para esta variable durante los 15, 30 y 60 días fueron de 28.71, 47.37 y 20.34 % respectivamente.

Tabla 8. *Contrastes registrados en los 15, 30 y 60 días después de la aplicación en la variable producción de hijuelos, del estudio de las fitohormonas citoquininas y giberlinas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (Ananas comosus L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.*

Letras iguales no difieren estadísticamente al nivel $P \geq 0,05$.

Tratamientos / Días	Número brotes / 40 plantas					
	15		30		60	
Sin Fitohormona	9.75	b	7.25	a	16.25	a
Con Fitohormona	15.25	a	8.38	a	16.21	a

Tabla 9. Interacciones registradas en la variable número de hijuelos por cada 40 plantas madres, en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalininas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (*Ananas comosus* L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.

Tratamientos	Factor A	Factor B	15 DDA		30 DDA		60 DDA	
T1	Sin Hormona	Testigo	9.75	b	7.25	b	16.25	a
T2	Citoquinina	Dosis Baja	16.75	a	6.50	b	16.50	a
T3	Citoquinina	Dosis Media	16.00	a b	10.50	a b	17.00	a
T4	Citoquinina	Dosis Alta	11.75	a b	5.75	b	16.50	a
T5	Giberalina	Dosis Baja	15.50	a b	5.25	b	13.75	a
T6	Giberalina	Dosis Media	13.50	a b	7.50	b	16.00	a
T7	Giberalina	Dosis Alta	18.00	a	14.75	a	17.50	a
CV (%)			28.71		47.37		20.34	
Promedio			14.46		8.21		16.21	

Letras iguales no difieren estadísticamente al nivel $P \geq 0,05$.

4.4. Análisis económico.

Los costos expresados en la Tabla 10, fueron presupuestados en la implementación de reguladores de crecimiento (Fitohormonas) para la producción de hijuelos dentro de un lote de piña MD2 con 20 000.00 plantas adultas establecidas. Dicho lo anterior tenemos que, los mejores tratamientos fueron el siete, seguido por el tratamiento dos, con una producción total estimada en 25 125.00 y 21 750.00 hijuelos respectivamente, durante los tres primeros meses de deshijes programados en ésta investigación.

Los mejores resultados en la relación beneficio / costo se lo consiguió en los tratamientos tres y siete con valores de \$ 0.80 y \$ 0.71 respectivamente, además se observa que el testigo alcanzó una cifra de \$ 0.64 centavos, superiores en comparación con los obtenidos por Pallares, F., quien generó beneficios de \$ 0.47 y \$ 0.27 ctvs., utilizando tres dosis de giberalininas más ethephon en plantas de variedad nacional durante cinco meses de cosecha de hijuelos (29).

Tabla 10. Costos y rentabilidad de la implementación de citoquinina y giberalina en la producción de hijuelos de piña (*Ananas comosus* L. Merr.) variedad MD2 – Golden Sweet, presupuestado para un Lote de 20 000 plantas madres, en los tres primeros meses de cosecha, Quevedo 2017.

COSTOS EN LA PRODUCCIÓN DE HIJUELOS							
Concepto	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Labores							
Control de Maleza y Chapia	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
Control Fitosanitario	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
Apli. hormonas (Mecanizado)		20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Cosecha de hijuelos	100.00	119.25	130.50	102.00	103.50	111.00	150.75
Fertilización (Mecanizado)	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
Transporte	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Insumos							
Cytokin (3 Aspersiones)	-	68.40	87.00	108.00	-	-	-
NewGibb (3 Aspersiones)	-	-	-	-	83.47	167.40	248.40
Regulador del pH	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80	19.80
Costo total (\$)	709.8	817.45	847.30	839.80	816.77	908.20	1028.95
Ingresos							
Producción (3 meses)	16625.00	19875.00	21750.00	17000.00	17250.00	18500.00	25125.00
Precio hijuelo	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Ingreso Bruto	1163.75	1391.25	1522.5	1190.00	1207.50	1295.00	1758.75
Beneficio Neto	453.95	573.8	675.2	350.2	390.73	386.8	729.80
Relación Beneficio/Costo	0.64	0.70	0.80	0.42	0.48	0.43	0.71

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- En la presente investigación se concluye que, la interacción de giberalina a dosis alta (T7), provoca mayor brotación de hijuelos en las plantas al finalizar los tres primeros meses de deshijes, generando una producción total de 201 hijuelos por cada 160 plantas madres.

- Con la aplicación de citoquinina a dosis media (T3) se logró estimular un incremento en el peso y altura de los hijuelos, alcanzando valores de 592.11 g. y 63.96 cm. respectivamente.

- La mejor relación beneficio/costo se lo obtuvo de los tratamientos tres y siete, cuyos valores fueron de \$ 0.80 y \$0.71 ctvs. respectivamente, lo cual indica que, el uso de las fitohormonas en la producción de semillero de piña variedad MD2 – Golden Sweet beneficia la rentabilidad del productor al generar mayor número de hijuelos con el peso, altura y calidad requeridos en una próxima siembra.

5.2. Recomendaciones.

- El uso de cytokin a dosis media de 1,5 mL. / L. de agua, permite un mayor desarrollo de los hijuelos incidiendo de manera directa en el peso y altura para la propagación de materiales aptos para la siembra.
- La utilización de NewGibb a dosis alta de 0.75 g. / L. de agua en viveros de piña MD2 ocasiona directamente una acelerada multiplicación celular en la planta madre, activando aquellos brotes en estado de latencia, lo que posterior se ve reflejado en una mayor producción de hijuelos.
- Replantear los planes de fertilización en medida a la productividad del semillero, debido que, la implementación de fitohormonas generará mayor brotación en la planta madre, por lo tanto, dichos brotes competirán con sus hermanos por nutrición, así garantizamos un óptimo crecimiento de hijuelos y una alta eficacia de los reguladores.
- Llevar este estudio hasta la cosecha de la fruta, para así observar los resultados finales que provoca la utilización de fitohormonas en el cultivo de piña como alternativa tecnológica para obtener semilla de calidad en pequeños productores.
- La interacción institucional UTEQ – ECUAQUÍMICA – PIÑAS RICAS DEL ECUADOR contribuye al desarrollo económico, empresarial y social del sector agrícola de cultivos no tradicionales.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

Literatura citada

1. NegociosFerchoS.A. [online].; 2016 [cited 2016 noviembre 25. available from: <https://negociosfercho.wordpress.com/2011/08/10/descripcion-del-producto/>.
2. UTEPI. piña. estudio agroindustrial en el ecuador: competitividad de la cadena de valor y perspectivas de mercado. programa integrado micip-onudi hidalgo j, editor. quito: imprenta camaleón diseño visual; 2006.
3. García A. tendencia de produccion de hijos en el cultivo piña (ananas comosus) (l.) merr híbrido venecia gold venecia, san carlos, costa rica; 2008.
4. La Piña Tropical. [online].; 2015 [cited 2016 noviembre 26. available from: <http://lapiniatropical.blogspot.com/2015/05/material-de-propagacion-del-cultivo-de.html?view=magazine>.
5. Uriza D. paquete tecnológico piña md2 (ananas comosus var. comosus) establecimiento y mantenimiento. isla, veracruz, méxico: inifap; sagarpa; centro de investigación regional golfo centro; campo experimental cotaxtla / papaloapan.; 2011.
6. Zúñiga A. costa rica. ministerio de agricultura y ganadería. buenas prácticas agrícolas para la producción de piña. primera edición ed. san josé: mag, servicio fitosanitario del estado; 2010.
7. Morales J. infojardin. [online].; copyright © 2002-2015 [cited 2017 enero 22. available from: <http://www.infojardin.net/glosario/pradera/propagulos-propagulos.htm>.
8. Rojas S, García J, Alarcón M. propagación asexual de plantas bogotá: produmedios (www.produmedios.com); 2004.
9. Gonzáles A. hipertextos del área de la biología. [online].; 2001 [cited 2017 enero 23. available from: <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema22/multiplicacion-vegetativa.htm>.

10. Luckwill L. reguladores de crecimiento en la producción vegetal. barcelona, españa: oikos - tau.obtenido de la red de bibliotecas españolas en: <http://catalogo.rebiun.org/rebiun/record/rebiun13048830>; 1994.
11. Cruz M, Melgarejo L, Romero M. fitohormonas. in melgarejo lm, editor. experimentos en fisiología vegetal. bogotá: universidad nacional de colombia; 2010. p. 24.
12. Delgado, R.; Pardo, G. scielo. [online].; 2003 [cited 2017 febrero 10. available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0864-03002003000300010.
13. ECURED. [online]. [cited 2017 febrero 13. available from: <https://www.ecured.cu/genotipo>.
14. "biosíntesis" (s/f.). en quesignificado.com. [online].; 2017 [cited 2017 julio 12. available from: <http://quesignificado.com/biosintesis/>.
15. La Piña tropical. origen, distribución y diversidad de la piña. [online].; 2015 [cited 2016 noviembre 26. available from: <http://lapiniatropical.blogspot.com/2015/06/origen-distribucion-y-diversidad-de-la.html>.
16. Pinto M. el cultivo de la piña y el clima en ecuador. [online].; 2012 [cited 2016 noviembre 25. available from: <http://www.revistaelagro.com/el-cultivo-de-la-pina-y-el-clima-en-ecuador/>.
17. AMPEX. perfil del mercado de la piña (ananás comosus l.) asociación macroregional de productores para la exportación; septiembre, 2006.
18. Sandoval I, Torres E. guía técnica del cultivo de piña san andrés, el salvador; 2011.
19. Universidad de Granma. la web de botánica. [online].; 2013 [cited 2017 febrero 10. available from: http://www.udg.co.cu/cmap/botanica/tejidos_meristemáticos.htm.
20. García A, Rodríguez M. proyecto "colombia, costa rica, nicaragua: reduciendo el escurrimiento de plaguicidas al mar caribe "manual de buenas prácticas agrícolas para la producción de piña en costa rica" banacol iamrm, editor.; 2016.

21. Jordán M, Casaretto J. hormonas y reguladores del crecimiento: auxinas, giberelinas y citocininas (f.a. squeo & l. cardemil e), editor. la serena, chile: fisiología vegetal; 2006.
22. Hernández M, Barrera J, Melgarejo L. fisiología poscosecha melgarejo lm, editor. bogotá: universidad nacional de colombia; 2010.
23. Cossio L. reguladores de crecimiento. facena-unne; fisiología vegetal; 2013.
24. ECUAQUÍMICA. new gibb 10% regulador de crecimiento. ficha técnica. guayaquil, ecuador: ecuaquímica c.a.
25. Vademécum Agrícola. cytokin regulador de crecimiento. ficha técnica. ecuaquímica; 2008.
26. Palomino L. efecto de tres dosis de ácido giberelico en el rendimiento de alcachofa (*cynara scolymuys l.*), variedad imperial star. tesis ed. Chávez J, editor. cajamarca - Perú: universidad nacional de cajamarca; 2013.
27. Azpiazu R. propagación vegetativa de cebollines de banano (*mussa paradisiaca*) variedad cavendish mediante la aplicación de tres hormonas en el canton buena fe. tesis ed. rizzo I, editor.: universidad técnica estatal de quevedo; 2014.
28. Angel J, Gonzàles J. evaluacion de dos metodos de micropropagacion masal en piña (*ananas comosus l. merr*) variedad golden. tesis. ed. orellana m, editor. san salvador: universidad del el salvador; 2013.
29. Pallares F. “estimulación del rebrote de hijuelos de piña nacional (*ananas comosus l.*) mediante fitoregulación en la zona de santo domingo de los tsáchilas.”. tesis ed. Héctor C, editor. quevedo: uteq; 2013.
30. INAMHI. Condiciones metereológicas. informe técnico anual metereológico. estación experimental tropical pichilingue (INIAP).
31. Pérez D. it agrícola. [online].; 2012 [cited 2017 agosto 15. available from: <https://perezguarinos.wordpress.com/2012/06/23/efectos-fisiologicos-de-las-principales-fitohormonas/>.

32. Ramírez H. El uso de hormonas en la producción de cultivos hortícolas para exportación. tesis. saltillo coahuila, méxico: universidad autónoma agraria antonio narro, departamento de horticultura; 210.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

7.1. Cuadros de anexos.

Anexo 1. *Análisis de varianza correspondiente a la variable peso del hijuelo (g.) registrado a los 15 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalinas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (Ananas comosus L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.*

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamientos	6	34206.03	5701	1,37	0.2714
Factor A	1	3761.51	3761.51	0.91 ns	0.3522
Factor B	2	6304.67	3152.34	0.76 ns	0.4807
Test Vs. Resto	1	13850.63	13850.63	3.33 ns	0.0822
A x B	2	10289.21	5144.61	1.24 ns	0.3103
Error	21	87266.95	4155.57		
Total	27	121472.97			

Anexo 2. *Análisis de varianza correspondiente a la variable peso del hijuelo (g.) registrado a los 30 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalinas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (Ananas comosus L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.*

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamientos	6	64894.91	10815.82	3.16	0.0229
Factor A	1	537.61	537.61	0.16 ns	0.6961
Factor B	2	12555.46	6277.73	1.83 ns	0.1849
Test Vs. Resto	1	18423.64	18423.64	5.37 *	0.0306
A x B	2	33378.2	16689.1	4.87 *	0.0183
Error	21	71983.91	3427.81		
Total	27	136878.81			

Anexo 3. *Análisis de varianza correspondiente a la variable peso del hijuelo (g.) registrado a los 60 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalinas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (Ananas comosus L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.*

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamientos	6	32799.92	5466.65	3.17	0.0224
Factor A	1	2754.61	2754.61	1.60 ns	0.2198
Factor B	2	9621.59	4810.8	2.79 ns	0.0840
Test Vs. Resto	1	3879.56	3879.56	2.25 ns	0.1482
A x B	2	16544.16	8272.08	4.80 *	0.0191
Error	21	36158.07	1721.81		
Total	27	68957.99			

Anexo 4. *Análisis de varianza correspondiente a la variable altura del hijuelo (cm.) registrado a los 15 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalinas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (Ananas comosus L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.*

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamientos	6	198.6	33.1	3.04	0.0268
Factor A	1	10.09	10.09	0.93 ns	0.3469
Factor B	2	83.39	41.7	3.83 *	0.0383
Test Vs. Resto	1	32.41	32.54	2.99 ns	0.0987
A x B	2	72.58	36.29	3.33 ns	0.0555
Error	21	228.86	10.9		
Total	27	427.46			

Anexo 5. *Análisis de varianza correspondiente a la variable altura del hijuelo (cm.) registrado a los 30 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalinas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (Ananas comosus L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.*

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamientos	6	255.52	42.59	2.10	0.0962
Factor A	1	13.08	13.08	0.65 ns	0.4307
Factor B	2	27.67	13.83	0.68 ns	0.5162
Test Vs. Resto	1	29.52	29.52	1.46 ns	0.2408
A x B	2	185.25	92.63	4.57 *	0.0225
Error	21	425.38	20.26		
Total	27	680.9			

Anexo 6. *Análisis de varianza correspondiente a la variable altura del hijuelo (cm.) registrado a los 60 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberalinas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (Ananas comosus L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.*

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamientos	6	133.45	22.24	1.80	0.1482
Factor A	1	10.3	10.3	0.83 ns	0.3719
Factor B	2	19.71	9.85	0.80 ns	0.4642
Test Vs. Resto	1	1.83	1.83	0.15 ns	0.7043
A x B	2	101.62	50.81	4.11 *	0.0312
Error	21	259.75	12.37		
Total	27	393.2			

Anexo 7. *Análisis de varianza correspondiente a la variable producción del hijuelo (cm.) registrado a los 15 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberelinas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (Ananas comosus L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.*

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamientos	6	206.71	34.45	2.00	0.1117
Factor A	1	4.17	4.17	0.24 ns	0.6281
Factor B	2	9.25	4.63	0.27 ns	0.7672
Test Vs. Resto	1	103.71	103.71	6.01 *	0.0230
A x B	2	89.58	44.79	2.60 ns	0.0983
Error	21	362.25	17.25		
Total	27	568.96			

Anexo 8. *Análisis de varianza correspondiente a la variable producción del hijuelo (cm.) registrado a los 30 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberelinas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (Ananas comosus L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.*

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamientos	6	268.71	44.79	2.96	0.0298
Factor A	1	15.04	15.04	0.99 ns	0.3303
Factor B	2	81.25	40.63	2.68 ns	0.0916
Test Vs. Resto	1	4.34	4.34	0.29 ns	0.5981
A x B	2	168.08	84.04	5.55 *	0.0116
Error	21	318	15.14		
Total	27	586.71			

Anexo 9. *Análisis de varianza correspondiente a la variable producción del hijuelo (cm.) registrado a los 60 días después de la aplicación en el estudio de las fitohormonas citoquininas y giberelinas en el crecimiento vegetativo de los rebrotes axilares y retoños del híbrido de piña (Ananas comosus L. Merr.) MD2. Quevedo 2017.*

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
Tratamientos	6	34.21	5.70	0.52	0.7836
Factor A	1	5.04	5.04	0.46 ns	0.5036
Factor B	2	15.08	7.54	0.69 ns	0.5111
Test Vs. Resto	1	0.01	0.01	0.00055 ns	0.9816
A x B	2	14.08	7.04	0.65 ns	0.5337
Error	21	228.5	10.88		
Total	27	262.71			

7.2. Imágenes del anexo.



Imagen 1. Chapia y arreglo de campo.



Imagen 2. Balizado de Unidades Experimentales.



Imagen 3. Fertilizaciones correspondientes.



Imagen 4. Identificación de Tratamientos / Repeticiones.

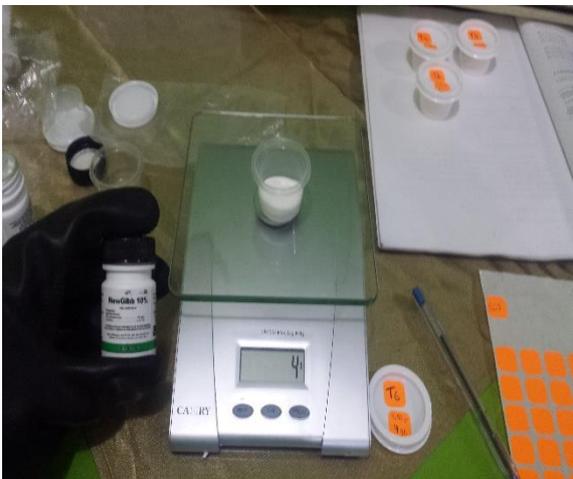


Imagen 5. Dosificación de NewGibb (Giberalina).



Imagen 6. Aplicación de Fitohormonas.



Imagen 7. Efecto de las Fitohormonas.



Imagen 8. Efecto de hijuelos grandes (Cytokin).



Imagen 9. Producción del Testigo (T1).



Imagen 10. Producción del T7 (NewGibb 0,75 g./L.).



Imagen 11. Culminación, Ing. Diana Véliz (Tutora).



Imagen 12. Ing. Rodolfo Vela, Representante técnico de ECUAQUÌMICA, y el Ing. Jazmany Véliz, Fito-técnico del programa de piña.



CYTOKIN®



Regulador de crecimiento

CYTOKIN es una hormona natural reguladora del crecimiento vegetal que facilita la nutrición de las plantas, promueve el brote y desarrollo de las yemas, espigas y flores, mejora el amarre de las flores y el desarrollo de los frutos, crecimiento de la raíz y sobre todo el vigor de la productividad de la planta.

CYTOKIN aplicado al suelo sirve para transportar nutrientes a la parte aérea de las plantas y contribuir a su turgencia; además ayuda a combatir el envejecimiento de las células.

NOMBRE COMÚN: Citoquinina.

COMPOSICIÓN QUÍMICA: Citoquinina, en forma de kinetin, basado en actividad biológica 0.01%.

COMPATIBILIDAD: Puede ser utilizado con NU-FILM 17 y aplicado en mezcla con la mayoría de pesticidas.

BIOACTIVIDAD DE LAS CITOQUININAS EN LAS PLANTAS: Las citoquininas son necesarias para el crecimiento de las plantas, son producidas en la punta de la raíz posteriormente se dispersan a otras partes de la planta donde son necesarias para regular el proceso celular, incluyendo el crecimiento de la raíz. La aplicación de **CYTOKIN**, provee una fuente suplementaria de citoquinina para la cosecha y de esta manera, se asegura que el crecimiento de la raíz continúe y que los niveles de citoquinina se mantengan durante los períodos críticos de florecimiento, de desarrollo y cuando sale el fruto.

RECOMENDACIONES DE USO:

PARA USO GENERAL: Mezcle 750 cm³ de **CYTOKIN** en 100 litros de agua y aplique en aspersión al follaje al punto de goteo.

PARA TRASPLANTE: Empape el terreno alrededor de cada planta con una mezcla de 750 cm³ de **CYTOKIN** en 100 litros de agua, igual para semilleros, 2 ó 4 semanas después del trasplante y seguir con rociadas durante la temporada de crecimiento.

PARA HORTALIZAS: Aplicar 250 ó 500 cm³ en 200 litros de agua, realizar de 3 a 4 aplicaciones siendo la primera cuando las plantas tengan de 3 a 4 hojas verdaderas y repetir cada 15 ó 20 días hasta inicio de fructificación.

PARA FRUTALES: Aplicar 250 ó 500 cm³ en 200 litros de agua

Imagen 13. Ficha técnica del producto CYTOKIN.

NEW GIBB 10% PS.®
NEW GIBB 90% PS.®

MARKETING ARM INTERNATIONAL



Regulador de crecimiento
Poivo soluble PS

NEW GIBB es un potente regulador de crecimiento vegetal a base del ácido giberélico, que es producido vía fermentación biológica del hongo *Gibberella fujikuroi*. Usado para estimular el crecimiento y desarrollo del follaje, obtener frutos de mayor tamaño y calidad, con cosechas más uniformes.

NOMBRE COMÚN: Ácido Giberélico (Giberelina AG3).

FORMULACIÓN Y CONCENTRACIÓN: **NEW GIBB 10% P.S.** polvo soluble que contiene 10 gramos de ingrediente activo por kilogramo de producto comercial.

NEW GIBB 90% PS Polvo soluble que contiene 90 gramos de ingrediente activo por kilogramo de producto comercial.

CARACTERÍSTICAS: El ácido giberélico, ingrediente activo de **NEW GIBB**, produce los siguientes efectos en las plantas: Elongación celular, multiplicación de las células, aumento de la biosíntesis celular, así como liberación y transporte de las auxinas.

COMPATIBILIDAD: **NEW GIBB 10% PS**, es compatible con los fungicidas, herbicidas, insecticidas, fertilizantes de uso común. Se recomienda mantener la solución alrededor del pH 5 - 6, no mezclar con sustancias alcalinas. **NEW GIBB 90% PS**, es compatible con la mayoría de plaguicidas y fertilizantes de uso común. No mezclar con sustancias alcalinas.

TOXICIDAD: Categoría Toxicológica IV. (Franja verde).

DL₅₀ Oral ratas: 5 000 mg/kg

DL₅₀ Dermal ratas: 2 000 mg/kg

DOSIFICACIÓN: **NEW GIBB 90% PS** es un polvo que se disuelve en agua o en alcohol etílico o metílico. Vierta en poca cantidad de agua o alcohol y luego vierta este preparado en el tanque de aspersión que ya contiene la mitad del volumen requerido.

AVISO: Es muy importante que se alcance una cobertura total del área a tratar (follaje, flores, frutos).

CONSULTAR CON UN MÉDICO Y MOSTRARLE LA ETIQUETA O COMUNICARSE CON EL CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA: EN GUAYAQUIL (COSTA) CITOX 04-2451022; EN QUITO (SIERRA) CIATOX 02-2905162.

Para mayor información llamar a ECUAQUÍMICA a los teléfonos (04) 268-2050 en Guayaquil o al (02) 286-1690 en Quito.

PRESENTACIONES:

NEW GIBB 10 %

Envase x 10 g.

Envase x 100 g.

NEW GIBB 90 %

Envase x 500 g.

REGISTRO MAGAP:

10 %: 028 - V4

90 %: 028 - V9

Fabricante: MARKETING ARM INC., U.S.A.

Distribuido por: ECUAQUÍMICA.

Imagen 14. Ficha técnica del producto NewGibb 10%.

7.3. Actividades realizadas.

Tabla. Cronograma de actividades.

Actividades	Noviembre			Diciembre			Abril			Mayo			Junio			Agosto		
Selección del tema	X																	
Análisis del tema a investigativo		X																
Revisión literaria			X X															
Elaboración del anteproyecto			X X X															
Presentación del anteproyecto					X X													
Aprobación de inicio de campo								X X										
Inicio de trabajo de investigación								X										
Chapia y balizado de parcelas								X										
Aplicación de fitohormonas								X X			X							
Toma de datos								X X			X X			X X				
Tabulación de datos											X X			X X				
Redacción de tesis de grado														X X			X	
Presentación del documento final																	X X X	