

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



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

**“EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA DEL TAXO (*Passiflora tarminiana*
L.) A LA APLICACIÓN DE DOS BIOREGULADORES EN DOS ETAPAS
FENOLÓGICAS DE LA PRODUCCIÓN CON DOS PORCENTAJES DE
RALEO MANUAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA FRUTA, EN
ISINCHE GRANDE-PUJILI, COTOPAXI”**

AUTOR:

JOSÉ RICARDO REYES REINOSO

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. M Sc. LAUREANO SALOMON MARTINEZ MARTINEZ

PUJILI – ECUADOR

2014

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación, “EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA DEL TAXO (*Passiflora tarminiana. L.*) A LA APLICACIÓN DE DOS BIOREGULADORES EN DOS ETAPAS FENOLOGICAS DE LA PRODUCCIÓN CON DOS PORCENTAJES DE RALEO MANUAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA FRUTA, EN ISINCHE GRANDE-PUJILI, COTOPAXI”, es original y de autoría personal. En tal virtud declaro que el contenido no ha sido presentado anteriormente, siendo este legal y de mi responsabilidad.

.....
Egdo. JOSÉ RICARDO REYES REINOSO

C.I: 050323041-9

AVAL DEL DIRECTOR

Cumpliendo con lo estipulado en el Capítulo V Art. 12, literal f del reglamento del curso profesional de la universidad técnica de Cotopaxi, en calidad de Director de tesis con el tema **“EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA DEL TAXO (*Passiflora tarminiana. L.*) A LA APLICACIÓN DE DOS BIOREGULADORES EN DOS ETAPAS FENOLOGICAS DE LA PRODUCCIÓN CON DOS PORCENTAJES DE RALEO MANUAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA FRUTA, EN ISINCHE GRANDE-PUJILI, COTOPAXI”**. Presentado por el señor **JOSÉ RICARDO REYES REINOSO** egresado de la especialidad de Ingeniería Agronómica, presento el aval correspondiente al presente trabajo. El mismo que indica su revisión total y aprobación.

En virtud de lo antes expuesto, considero que se encuentra habilitado para presentarse al acto de Defensa de la Tesis, la cual se encuentra abierta para posteriores investigaciones.

.....
Ing. M.Sc. LAUREANO MARTÍNEZ
DIRECTOR DE TESIS

APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de miembros de Tribunal de la Tesis Titulada: “EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA DEL TAXO (*Passiflora tarminiana. L.*) A LA APLICACIÓN DE DOS BIOREGULADORES EN DOS ETAPAS FENOLOGICAS DE LA PRODUCCIÓN CON DOS PORCENTAJES DE RALEO MANUAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA FRUTA, EN ISINCHE GRANDE-PUJILI, COTOPAXI”. Presentado por el señor **José Ricardo Reyes Reinoso** egresado de la especialidad de Ingeniería Agronómica **CERTIFICAMOS** que se ha realizado las respectivas revisiones, correcciones y aprobaciones al presente documento.

Aprobado por:

Ing. M.Sc. LAUREANO MARTÍNEZ
DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.Sc. FRANCISCO CHANCUSIG
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Agr. KARINA MARÍN
OPOSITOR DE TRIBUNAL

Ing. Agr. RUTH PÉREZ
MIEMBRO DE TRIBUNAL

DEDICATORIA

Dedico este proyecto y toda mi carrera universitaria a Dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se me presenten.

A mis padres de manera muy especial a José Ricardo Reyes Rivera y Rita Eugenia Reinoso Garzón, quienes me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio.

A mi hermana María Isabel, por estar conmigo en los momentos más difíciles y que con sus consejos y cariño no dejo que las dificultades que se presentaron me absorbieran.

A mi sobrinita, Salome que con su amor estuvo presente para alcanzar este sueño.

A mis abuelitos Clarita y Amable con todo mi cariño por enseñarme a conseguir las metas sin importar los obstáculos que se presenten.

De manera especial al inolvidable recuerdo de mi querida abuelita (+) María Adelaida Rivera Romero por su ejemplo de trabajo.

JOSE RICARDO

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de vida y poder culminar una etapa más de ella.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi alma mater de la provincia de manera especial a la Carrera de Ingeniería Agronómica que por cinco años me acogió en sus aulas y me dio una formación ética y profesional.

En esta tesis se ve plasmado el resultado de todo el esfuerzo de quienes conformamos el grupo de trabajo para el desarrollo de la misma, por eso mi eterno agradecimiento al Ing. M Sc. Laureano Martínez, que con su profesionalismo ha sabido guiarme en el desarrollo de mi proyecto para poder culminarlo exitosamente.

A mis amigos de la universidad en especial: Anita, Eliana, Pato, Marly, Manuel, Diego, Alexandra, Angel y Freddy con los cuales compartí los mejores momentos de mi vida universitaria, y a los cuales siempre los llevo en el corazón por su amistad, cariño y confianza brindada en la UTC.

A mi amigo Camilo Calupiña que siempre estuvo apoyándome y brindándome su amistad incondicional, gracias amigo.

GRACIAS A TODOS

JOSE RICARDO

ÍNDICE

CONTENIDO

	PÁG
RESUMEN	xvi
SUMMARY	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	2
OBJETIVOS.....	3
OBJETIVO GENERAL.....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO.....	5
1.1 Cultivo de Taxo (<i>Passiflora tarminiana L.</i>).....	6
1.1.1 Clasificación Taxonómica.....	6
1.1.2 Descripción Botánica.....	7
1.1.3 Composición Nutricional.....	8
1.1.4 Composición Química.....	8
1.2. Exigencias del Cultivo.....	9
1.2.1 Condiciones Agroecológicas.....	9
1.2.2 Propagación.....	9
1.2.3 Labores de Cultivo	10
1.2.4 Conducción.....	10
1.2.5 Fertilización.....	11
1.3 Reguladores de Crecimiento	12
1.3.1 Bioreguladores.....	13
1.3.2 Definición de Hormona	14
1.3.3 Poder Hormonal	15
1.3.4 Bioactividad u Octanaje	16

1.3.5 Cantidad, Tipo y Calidad de Flores	16
1.3.6 Cuajado de Frutos	17
1.3.7 Crecimiento del Fruto	18
1.4 Fitohormonas Citoquininas	20
1.4.1 Usos de las Citoquininas	21
1.4.2 Amarre del Fruto	22
1.4.3 Crecimiento del Fruto	22
1.4.4 Crecimiento Vegetativo	23
1.4.5 Desarrollo de Yemas Laterales	24
1.4.6 Formación y Distribución de Fotosintatos	25
1.4.7 Retraso Senescencia	25
1.4.8 Germinación de Semillas	25
1.5 Fitohormonas Giberelinas	26
1.5.1 Funciones de las Citoquininas	26
1.5.2 Efectos Fisiológicos	27
1.5.3 Modo de Acción	27
1.5.4 Elongación del Tallo	28
1.6 Raleo de Frutos	28
1.6.1 Métodos de Raleo	28
1.6.1.1 Raleo Manual	28
1.6.1.2 Raleo Mecánico	29
1.6.1.3 Raleo Químico	30
1.7 Agrostemin	31
1.7.1 Características	31
1.7.2 Toxicidad	32
1.7.3 Presentaciones	32
1.8 Kelpak	33
1.8.1 Modo de Acción	33
1.9 Problemas Fitosanitarios	34

1.9.1 Enfermedades	34
1.9.2 Plagas	35
1.10 Cosecha y Poscosecha	36

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y DISEÑO METODOLÓGICO	37
2.1 Materiales y Recursos	37
2.1.1 Materiales de Campo	37
2.1.2 Material Vegetativo	37
2.1.3 Materiales Equipos y Herramientas	37
2.1.4 Materiales de Escritorio, Gabinete y Oficina	38
2.1.5 Insumos	38
2.1.6 Talento Humano	38
2.2 Modalidad de Investigación	39
2.2.1 Tipo de Investigación	39
2.2.1.1 Descriptiva	39
2.2.1.2 Experimental	39
2.2.1.3 Método Hipotético - Deductivo	40
2.3 Método	40
2.4 Ubicación del Ensayo.....	41
2.5 Factores en Estudio.....	42
2.6 Diseño Experimental	42
2.7 Análisis Funcional	43
2.8 Análisis Económico	43
2.9 Tratamientos	44
2.10 Unidad Experimental.....	45
2.11 Indicadores a Evaluar.....	45
2.11.1 Numero de Flores por Guía de Producción	45
2.11.2 Numero de Frutos Cuajados por Guía de Producción	45

2.11.3	Peso del Fruto	45
2.11.4	Longitud del Fruto	46
2.11.5	Diámetro del Fruto	46
2.11.6	Rendimiento	46
2.12	Manejo del Experimento.....	46
2.12.1	Análisis del Suelo.....	46
2.12.2	Delimitación del Ensayo	47
2.12.3	Aplicación de Dos Bioreguladores	47
2.12.4	Prácticas de Raleo	47
2.12.5	Controles Fitosanitarios	47
2.12.6	Riegos	48
2.12.7	Control de Malezas	48
2.12.8	Limpieza	48
2.12.9	Recopilación de Datos de Campo	48
2.12.10	Cosecha	48
2.12.11	Análisis de Datos de Campo	49
 CAPÍTULO III		
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
3.1	Numero de Flores por Guía de Producción	50
3.2	Numero de Frutos Cuajados por Guía de Producción	54
3.3	Longitud del Fruto (Tamaño)	58
3.4	Peso del Fruto	61
3.5	Diámetro del Fruto	63
3.6	Rendimiento	65
3.7	Análisis Económico.....	68
4.	CONCLUSIONES.....	71
5.	RECOMENDACIONES.....	72
	BIBLIOGRAFÍA.....	73

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	TÍTULO	PÁG
1	Descripción Botánica del Taxo	7
2	Composición Nutricional	8
3	Composición Química del Taxo	8
4	Composición Química del Agrostemin	32
5	Composición Química del Agrostemin	34
6	Ubicación Política de la Localidad Isinche Grande – Cotopaxi 2014	41
7	Condiciones Agroclimáticas de la Localidad Isinche Grande – Cotopaxi 2014	41
8	Esquema del ADEVA para la Evaluación de Dos Bioreguladores en Dos Etapas Fenológicas de la Producción con Dos Porcentajes de Raleo Manual para Mejorar la Calidad de la Fruta en el Cultivo de Taxo (<i>Passiflora tarminiana L.</i>) en Isinche Grande – Pujili Cotopaxi	43
9	Tratamientos Isinche – Cotopaxi. 2014	44
10	Análisis de Varianza para la Variable Número de Flores por Guía de Producción	50
11	Prueba TUKEY al 5% para Bioreguladores en la Variable Número de Flores por Guía de Producción	51
12	Análisis de Varianza para la Variable Número de Frutos Cuajados por Guía de Producción	54
13	Prueba TUKEY al 5% para Bioreguladores en la Variable Número de Frutos Cuajados por Guía de Producción	55
14	DMS al 5% para Raleos en la Variable Número de Frutos Cuajados por Guía de Producción	57

15	Análisis de Varianza para la Variable Longitud del Fruto ...	58
16	Prueba de TUKEY al 5%, para Bioreguladores en la Variable Longitud del Fruto	59
17	Análisis de Varianza para la Variable Peso del Fruto	61
18	Prueba de TUKEY al 5%, para Bioreguladores en la Variable Peso del Fruto	62
19	Análisis de Varianza para la Variable Diámetro del Fruto...	63
20	Prueba de TUKEY al 5%, para Bioreguladores en la Variable Diámetro del Fruto	64
21	Análisis de Varianza para la Variable Rendimiento	65
22	Prueba de TUKEY al 5%, para Bioreguladores en la Variable Rendimiento	65
23	Costos Totales por Tratamiento	68
24	Ingreso Totales por Tratamiento	69
25	Calculo de la Relación Beneficio/Costo	69

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	TÍTULO	PÁG
1	Promedios para Bioreguladores en la Variable Número de Flores por Guía de Producción	51
2	Promedios para Bioreguladores en la Variable Número de Frutos Cuajados por Guía de Producción	55
3	Promedios para Raleos en la Variable Número de Frutos Cuajados por Guía de Producción	57
4	Promedios para Bioreguladores en la Variable Longitud del Fruto	59
5	Promedios para Bioreguladores en la Variable Peso del Fruto	62
6	Promedios para Bioreguladores en la Variable Diámetro del Fruto	64
7	Promedios para Bioreguladores en la Variable Rendimiento...	66
8	Promedios de la Relación Beneficio/Costo	70

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	TÍTULO	PÁG
1	Disposición del experimento en campo.....	78
2	Análisis del Suelo	79
3	Número de Flores por Guía de Producción a los 15 Días	80
4	Número de Flores por Guía de Producción a los 30 Días	80
5	Número de Flores por Guía de Producción a los 45 Días	81
6	Número de Frutos Cuajados por Guía de Producción a los 60 Días	81
7	Número de Frutos Cuajados por Guía de Producción a los 75 Días	82
8	Número de Frutos Cuajados por Guía de Producción a los 90 Días	82
9	Longitud del Fruto (Tamaño)	83
10	Peso del Fruto	83
11	Diámetro del Fruto	84
12	Rendimiento	84

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOS	TÍTULO	PÁG
1-6	Deshierbas, Riegos, Controles Fitosanitarios y Aplicación de Bioreguladores	85
7-12	Planta de Taxo, Cosecha y Empacado.....	86
13	Producción Bioregulador Agrostemin	87
14	Producción del Testigo	87
15-16	Peso de Frutos	88
17-18	Longitud de Frutos	88
19-20	Diámetro de Frutos	88
21	Agrostemin	89
21	Kelpak	89

RESUMEN

El tema de investigación fue evaluar la respuesta del Taxo (*Passiflora tarminiana. L.*) a la aplicación de dos bioreguladores en dos etapas fenológicas de la producción con dos porcentajes de raleo manual para mejorar la calidad de la fruta. El lugar fue en la provincia Cotopaxi, cantón Pujilí, parroquia Pujilí, localidad Isinche Grande en la propiedad del Sr. José Reyes Rivera. Se investigó tres factores en estudio, el primero bioreguladores Agrostemín, Kelpak y testigo, el segundo etapas fenológicas de aplicación al inicio de la floración e inicio de la fructificación y el tercer factor fue raleo manual al 20% y 40%. De la combinación de los factores en estudio se obtuvieron 12 tratamientos aplicados en un Diseño de Parcela Dos Veces Dividida con un factorial 3x2x2. La interpretación de los resultados se realizó mediante el Análisis de Varianza (ADEVA), la prueba de Tukey al 5% y la prueba de la Diferencia Mínima Significativa al 5% para las fuentes de variación que fueron significativas en el ADEVA al 1%. Para el cálculo de la rentabilidad se realizó el beneficio/costo. El mejor bioregulador para mejorar la calidad de la fruta en el cultivo de taxo fue Agrostemin, obtuvo mayor número de flores por guía de producción con 5,26 flores a los 15 días, 7,61 flores a los 30 días y 10,11 flores a los 45 días. Hubo mayor número de frutos cuajados por guía de producción con 7,08 a los 60 días, 6,33 a los 75 días y 6,07 a los 90 días. Existió mayor longitud de fruto con 12,83 cm, mayor peso del fruto con 154,07 gr, mayor diámetro de fruto con 5,01 cm y mayor rendimiento con 1098 kg/ha/año. Las etapas fenológicas para la aplicación de bioreguladores orgánicos para mejorar la calidad de la fruta en el cultivo taxo no tuvieron significación por lo que se puede aplicar al inicio de la floración o fructificación. El mejor porcentaje de raleo manual de frutos para mejorar la calidad de la fruta en el cultivo de taxo fue al 20% obteniendo mayor número de frutos cuajados a los 60 días con 6,62, a los 75 días con 5,06 y a los 90 días con 4,17 frutos. El tratamiento de mayor rentabilidad fue el b1e1r1 (Agrostemin, aplicado a la floración y con raleo al 20%) que tuvo el 99,28% de utilidad. Se debe aplicar el bioregulador Agrostemín al inicio de la floración o fructificación y con raleo al 20%, con la cual se obtiene los mejores rendimientos y mayor rentabilidad.

ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate the response of taxo (*Passiflora tarminiana. L.*) to the application of two bioregulators in two phenological stages of production with two percentages of manual sparse to improve the fruit quality. The place was in the Cotopaxi province, Pujilí canton, Pujilí parish, Isinche Grande neighborhood; in the Mr. José Reyes Rivera's own. It was researched three factors in study. The first, Agrostemin bioregulators, Kelpak and control, the second; a phenological stage of application at the beginning of the flowering and beginning of fructification and the third factor was manual sparse to 20% and 40%. From the combination of factors in study, it was obtained 12 treatments applied in a designing of plot of land divided twice with a 3 x 2 x 2 factorial. The interpretation of the results was carried out through the analysis of variance (ADEVA), 5% Tukey's test at 5% and the minimum and significant test at 5% to the variation sources that were significant in ADEVA 1%. For the profitability calculation, it was done the benefit/cost process. The best bioregulator to improve the fruit quality in the taxo cultivation was Agrostemin. It obtained a great number of flowers per production guide with 5.26 flowers in 15 days, 7, 61 flowers in 30 days and 10, 11 flowers in 45 days. There were more curdled fruits by production guide with 7.08 in 60 days, 6,33 in 75 days and 6.07 in 90 days. There was more fruit with 12,83 cm, greater fruit weight with 154,07 gr, larger diameter of fruit with 5.01 cm and great performance with 1098 kg / ha/year. The phenological stages to the application of organic bioregulators to improve the fruit quality about taxo cultivation did not have significance. For this reason it can be applied at the beginning of the flowering or fructification. The best percentage of manual sparse of fruits to improve the fruit quality for the taxo cultivation was 20% obtaining more solidified fruits in 60 days with 6.62, in 75 days with 5.06 and 90 days with 4.17 fruits. Treatment of higher profitability was b l e l r l (Agrostemin, applied to flowering and with sparse at 20%) which got 99, 28% useful. It must be applied Bioregulator Agrostemin at the beginning of the flowering or fructification and with sparse at 20%, which gets the best yield and main profitability.

INTRODUCCIÓN

Passiflora tarminiana (conocida como tumbo, curuba ecuatoriana, curuba india o taxo amarillo) es una trepadora de la familia de las pasifloráceas, originaria de las tierras altas tropicales de Sudamérica, donde crece entre los 2000 y 3500 msnm. Se cultiva en muchos países, en Hawaii y Nueva Zelanda se considera especie invasiva. El taxo es una planta enredadera de tallo cilíndrico pubescente los mismos que llegan a tener 5 m de largo. Las hojas son aserradas, trilobadas, la central de un tamaño promedio de 11 por 5 cm, las laterales de 9 por 4 cm; las flores son axilares, solitarias y pendientes con pedúnculo de 3 a 10 cm de largo, con brácteas de 3 a 4 por 2 a 3 cm, pétalos y sépalos lilas brillantes. El fruto es una baya oblonga u ovoide, fusiforme de 9 a 14 cm de largo por 3,5 a 4,5 cm de diámetro; el pericarpio verde oscuro al madurar se torna amarillo o anaranjado; semillas múltiples, de color castaño rojizo cuando están secas, con arilos anaranjados, dulces, y aromáticos. Por su fruto es cultivada para el mercado en Ecuador, Colombia, Perú y Venezuela y ha sido introducida en México, Canarias, Etiopía, Sri Lanka, Filipinas, Papúa-Nueva Guinea, Nueva Zelanda y Hawaii donde presenta una expansión invasiva. Se adapta al cultivo industrial, debido a su vigor y a su resistencia a enfermedades causadas por hongos. (Wikipedia, 2008).

Las passifloráceas de zonas altas (curuba y parcha granadilla) son cultivos semiperennes que se explotan a nivel de pequeños huertos familiares. Su comercialización hasta ahora limitada se ha visto incrementada en los últimos años. Sin embargo, las técnicas de producción, procesamiento y mercado utilizados para estas especies necesitan ser mejoradas por el decrecimiento de la producción al transcurrir de los años, de ahí que resulta importante que el agricultor evalúe en condiciones de campo la actividad de los bioreguladores presentes y a la vez tome decisiones juiciosas que permitan mantener o incrementar sus producciones en los diferentes sistemas de producción agrícola. (GONZALES, 2005).

JUSTIFICACIÓN

El Taxo (*Passiflora tarminiana L.*) en el Ecuador es muy frecuente encontrar entre los matorrales del bosque frío y templado, aunque existe en aéreas cultivadas, ocupando un total de 55 hectáreas, 25 de las cuales son cultivadas en la provincia de Tungurahua. El rendimiento de este cultivo es de 76590 frutos por hectárea al año, el rendimiento es alrededor de 320 y 400 frutos/planta/año, con un promedio de peso de 70,5g cada fruto. Con una densidad de 667 plantas por hectárea que se cultivan 15 toneladas de frutos. (Holman, 1975); (Tamayo, 1990) e (INIAP, 1996).

En general en toda la zona andina se encuentran apropiados microclimas que determinan la posibilidad de cultivar exitosamente una amplia gama de frutales, diversificando la producción agrícola y mejorando los ingresos de los agricultores. Las pasifloráceas de zonas altas (Taxo y parcha granadilla) son cultivos semipereños que se explotan a nivel de pequeños huertos familiares, su comercialización hasta ahora limitada se ha visto incrementada en los últimos años. Sin embargo, las técnicas de producción, procesamiento y mercado utilizados para estas especies necesitan ser mejoradas técnicamente. La explotación de frutales con fines de comercialización nacional e internacional, necesariamente deben ir acompañadas del desarrollo tecnológico, con el objetivo de generar prácticas acordes al manejo racional de los recursos y que a la vez permitan que los cultivos sean económicamente rentables, debido a la experiencia del agricultor en la finca en donde se realizó la investigación se puede establecer que los principales problemas que se presentan en el cultivo del taxo es la baja calidad de la fruta transcurridos los años del cultivo, por lo que se propuso tecnificar dicho cultivo a través de la aplicación de los bioreguladores Agrostemin y Kelpak con dos porcentajes de raleo manual siendo estos al 20% y al 40%, en dos etapas fenológicas de la producción inicio de floración e inicio de fructificación, de ahí que concluida la investigación se logró obtener una considerable mejora en la calidad de la fruta.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Evaluar la respuesta del Taxo (*Passiflora tarminiana. L.*) a la aplicación de dos bioreguladores en dos etapas fenológicas de la producción con dos porcentajes de raleo manual para mejorar la calidad de la fruta.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar el mejor bioregulador para mejorar la calidad de la fruta en el cultivo de taxo.
- Determinar la mejor etapa fenológica para la aplicación de bioreguladores orgánicos para mejorar la calidad de la fruta en el cultivo taxo.
- Determinar el mejor porcentaje de raleo manual de frutos para mejorar la calidad de la fruta en el cultivo de taxo.
- Evaluar el respectivo análisis económico para cada uno de los tratamientos.

HIPÓTESIS

Ho: La aplicación de dos tipos de bioreguladores (Agrostemin y Kelpak), en dos etapas fenológicas de la producción, no influye en la calidad de la fruta.

Ha: La aplicación de dos tipos de bioreguladores (Agrostemin y Kelpak), en dos etapas fenológicas de la producción, influye en la calidad de la fruta.

Ho: La Práctica de dos porcentajes de raleo manual de frutos (al 20% y al 40%) no mejorará la calidad de la fruta.

Ha: La Práctica de dos porcentajes de raleo manual de frutos (al 20% y al 40%) mejorará la calidad de la fruta.

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO

Debido a la falta de información bibliográfica y documental sobre el tema, permite la implantación de una investigación de campo, el mismo que permitirá disponer de información sobre el cultivo en la provincia de Cotopaxi, el trabajo se realizó durante seis meses con la finalidad de tener una información actualizada del cultivo, el estudio con relación a los parámetros de calidad y rendimiento de este cultivo.

Por este motivo se propone una investigación, sobre el cultivo de Taxo (*Passiflora tarminiana L*) Existe una serie de problemas, los cuales sin lugar a dudas no han permitido un fomento significativo de las plantaciones de este frutal nativo. Además los programas de recolección y conservación germoplásmica de Ecuador, son relativamente recientes y se han propiciado precisamente por la necesidad de preservar el recurso genético de especies vegetales cuyos hábitats naturales están amenazadas por procesos de colonización, expansión de la frontera agrícola, desertificación, reforestación, cambios en las técnicas de cultivos, etc. que provocan una profunda erosión genética en los mismos. (Villacis, 1998).

El cultivo del taxo se desarrolla sobre espalderas (sistemas de soporte para la planta), dado que la misma es un arbusto trepador.

1.1. Cultivo de Taxo (*Passiflora tarminiana* L.)

1.1.1. Clasificación Taxonómica

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Violales
Familia:	Passifloraceae
Género:	Passiflora
Sección:	Tacsonia
Especie:	Passiflora tarminiana



Planta de taxo (*Passiflora tarminiana* L.)

1.1.2. Descripción Botánica

La curuba (*Passiflora tarminiana* L.) es también conocida popularmente como taxo, parcha o tumbo Serviano. Pertenece a la familia de las passifloráceas. (Hoyos, 1989)

Es una planta enredadera de tallo cilíndrico pubescente, de hojas obovadas, trilobuladas y aserradas en las márgenes, generalmente pubescentes en ambas caras; la flor es péndula y presenta una bráctea cilíndrica de color verde, pubescente por fuera y con tres lóbulos; el cáliz es tuberoso y glabro; los pétalos son blancos, rosado pálido o rosado intenso, oblongos y con el ápice obtuso, posee cinco estambres soldados en casi toda su longitud; anteras oblongas; ovario oblongo, tomentoso; tres estilos y tres estigmas. El fruto es una baya oblonga u ovoide (Figura 1), con pericarpio coriáceo o blando, de color amarillo al madurar; semillas obovadas, con arilo anaranjado, succulento y comestible (Escobar, 1988).

CUADRO 1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL TAXO

Reino	Vegetal
División	Angiosperma
Clase	Dicotoledóneas
Sub-clase	Archich lamideae
Orden	Passiflorales
Sub-orden	Flacourtineae
Familia	Passifloraceae
Género	Passiflora
Especie	Passiflora tarminiana
Nombre científico	Passiflora tarminiana
Nombre Vulgar	Taxo, curuba, poro-poro, gellón, tumbo. Etc.

Fuente: “Agronomía de la Producción” El cultivo de la Curuba, 1988

1.1.3. Composición Nutricional

CUADRO 2. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

COMPUESTO	CANTIDAD
Calorías	25Ca.
Agua	92 g
Proteína	0,60g
Grasa	0,10g
Carbohidratos	6,30g
Fibra	0,30g
Calcio	4 mg
Hierro	0,40 mg
Fósforo	20 mg
Vitamina C	70 mg

Fuente: INIAP 1996

1.1.4. Composición Química

CUADRO 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TAXO

Agua	92%
Calorías	25g
Proteínas	0,60g
Grasa	0,10g
Carbohidratos	6,30g
Fibra	0,30g
Calcio	4 mg
Fósforo	20 mg
Hierro	0,40 mg
Vitamina A	U.I. 1,700
Vitamina C	70 mg
Vitamina B3 (Niacina)	2,50 mg
Vitamina B2 (Rivoflovina)	0,03 mg

Fuente: "Agronomía de la Producción" El cultivo de la Curuba, 1988.

Su composición por cada 100 g se constituye de agua 92%, calorías 25 g, proteínas 0,60 g, grasa 0,10 g, carbohidratos 6,30 g, fibra 0,30 g, calcio 4 mg, fósforo 20 mg, hierro 0,40 mg, U. I. 1.700 de vitamina A, ácido ascórbico 70 mg, niacina 2,5 mg, riovflavina 0,03 mg (Otero, 1988).

1.2. Exigencias del Cultivo

1.2.1. Condiciones Agroecológicas.

El taxo es típico de clima frío, encontrándose desde el norte de Argentina hasta México. Es cultivada principalmente en Ecuador, Colombia y Venezuela. (Hoyos, 1989).

El clima ideal es el que prevalece entre los 1.800 y 3.000 msnm, con temperatura que va desde los 12 ° C. Los requerimientos de lluvia son de 800 a 1.500 mm anuales bien distribuidos. Tolera diversos tipos de suelo, pero profundos, fértiles y bien drenados; el pH varía entre 5,5 a 6,3 (Otero, 1988; Schoniger, 1985).

1.2.2 Propagación

La propagación del taxo se realiza por semilla sexual, seleccionando los frutos de las plantas que presentan excelentes características de adaptación, de mayor desarrollo, producción y resistencia a los patógenos. (INIAP, 1996).

Se escogen los frutos bien desarrollados y maduros, se cortan los extremos, dejándose las semillas de la parte central para su propagación. Las semillas se extraen con la pulpa (arilo), pudiéndose sembrar directamente o se exprime la pulpa manualmente en un tamiz y se secan las semillas a la sombra. (INIAP, 1996).

Posteriormente se siembran en un semillero, cuando las plantas alcancen 10 cm de altura y tengan de tres a cuatro hojas verdaderas, se trasplantan a bolsas de polietileno. El segundo trasplante se efectúa al sitio definitivo, cuando alcancen una altura de 35 a 45 cm. La distancia de siembra que más se recomienda para la curuba es de 5 x 3 metros (aproximadamente 667 plantas/hectárea). (INIAP, 1996).

1.2.3. Labores de Cultivo

El cultivo debe estar libre de malezas por lo cual se efectúa deshierbas ya que las malas hiervas pueden ser hospederas de enfermedades o plagas que luego atacan al cultivo como un nuevo huésped por lo que se recomienda realizar las deshierbas cada tres meses. (INIAP, 1996; Hoyos,1989).

1.2.4. Conducción

El cultivo del taxo se desarrolla sobre espalderas (sistema de soporte para la planta), dado que la misma es un arbusto trepador. Su construcción tiene principios similares a las de una cerca de púas. Se utilizan estantillos de 2,5 m de largo, enterrados a 50 cm y pueden ser de cemento o de madera. Los estantillos se colocan cada cinco metros, sembrándose la planta en el centro. A partir de la superficie del suelo, cada 50 cm se colocan los alambres galvanizados, número 12 o 14, para un total de cuatro hilos. Antes de alcanzar los hilos de la espaldera se le colocará un tutor. (INIAP, 1996).

Para la construcción de la espaldera es conveniente tener en cuenta la dirección de los vientos y colocarlas en la misma dirección de éstos, para que el cultivo tenga buena aireación y no haya exceso de humedad entre espalderas o debajo de la planta, porque el exceso de humedad favorece la incidencia de enfermedades en los frutos y hojas. (INIAP, 1996)

1.2.5. Fertilización

Es necesario realizar un análisis de suelo para conocer su estado de fertilidad. Durante el primer año se recomienda aplicar 50 gramos de urea por planta, cada tres meses. El fósforo y potasio se aplicarán de acuerdo con la disponibilidad del suelo. Cuando la planta inicia su producción se debe fertilizar antes de la floración y después de la fructificación (dos aplicaciones por año); además, deben aplicarse micro nutrientes en forma foliar dos veces por año para prevenir posibles deficiencias, por lo que se recomienda una fertilización fraccionada o en dos dosis de fertilizante alrededor del tronco de la planta en círculo, que va aproximadamente a unos 50cm de distancia. También se le puede agregar una fórmula de fertilizante completo en concordancia con el análisis químico del suelo, como es conocido que el Taxo necesita de suelos ricos en materia orgánica se puede tener una guía de utilizar el fertilizante en una dosis de 1-3-1 en dosis de 300gramos por planta. También se ha mencionado que al momento de la siembra definitiva los hoyos deben ser fertilizados y abonados con; 20% de nitrógeno, 40% de fósforo y 40% de potasio los cuales se preparan y se mezclan 30 días antes de la plantación. Por investigaciones realizadas de los sectores productivos del Taxo llegan a la conclusión de aplicar al momento de la siembra 100 gramos de fertilizante 10-30-10 o 15-15-15 mezclados con dos libras de materia orgánica (Gallinaza o estiércol) bien descompuesto por planta, luego al momento de que la planta entre en floración aplicar 250 gramos de fertilizante 10-30-10 o 16-16-16 y una libra de materia orgánica, esta fertilización y abonamiento se repite cada seis meses y en época de lluvias. El Sistema de aplicación debe ser el de “corona” alrededor del tallo de la planta, aumentando la distancia desde 30cm hasta un metro cuando la planta ya está desarrollada, la profundidad debe ser de unos 10 a 20cm, para evitar el daño de las raicillas. Se deben tener especial cuidado de no poner el fertilizante o el abono junto al tallo de la planta, pues estos al descomponerse pueden causar lesiones a la planta, complementándose con fertilizantes foliares preferiblemente basándose en micro elementos cada 8 días por tres veces. Pero se debe hacer énfasis en hacer un análisis de los suelos para saber qué elementos falta y

entonces poder tener un mejor criterio de que fertilizantes y abonos utilizar. (TAMAYO, 1990; INIAP, 1996; y HOYOS, 1989).

1.3. Reguladores de Crecimiento

Los reguladores de crecimiento son sustancias similares a las hormonas sintetizadas en laboratorio. Estos permiten al agricultor regular el crecimiento de las plantas, regular la época de floración y regular el cuajamiento de frutos (Retamales, 2005). Los reguladores de crecimiento, en general, actúan modificando el crecimiento y desarrollo de las plantas a través de su acción sobre vías y pasos bioquímicos específicos, normalmente relacionados con regulación por hormonas vegetales (Retamales, 2005).

Se entiende por hormonas vegetales aquellas sustancias que son sintetizadas en un determinado lugar de la planta y se translocan a otro, donde actúan a muy bajas concentraciones, regulando el crecimiento, desarrollo o metabolismo del vegetal. El término "sustancias reguladoras del crecimiento" es más general y abarca a las sustancias tanto de orígenes naturales como sintetizados en laboratorio que determinan respuestas a nivel de crecimiento, metabolismo o desarrollo en la planta. (LATORRE, 1992)

Las hormonas vegetales se clasifican en cinco grupos: Auxinas, Citoquininas, Giberelinas, Etileno, Acido abcísico. (LATORRE, 1992).

Las fitohormonas u hormonas vegetales son hormonas que regulan de manera predominante los fenómenos fisiológicos de las plantas. Las fitohormonas se producen en pequeñas cantidades en los tejidos vegetales, pueden actuar en el propio tejido donde se generan o bien a largas distancias, mediante transporte a través de los vasos xilemáticos y floemáticos. (SRIVASTAVA, 2002).

1.3.1. Bioreguladores

Los compuestos bioreguladores son aquellos que en su formulación contienen moléculas protagónicas para la expresión o bien inhibición de un cierto proceso, estas moléculas generalmente son fitohormonas (idénticas a los compuestos naturales) o bien compuestos de efecto tipo hormonal (sintetizados en un laboratorio). Las hormonas vegetales (fitohormonas), pueden ser definidas como un grupo de sustancias orgánicas, sintetizadas por plantas, que tienen la capacidad de afectar a los procesos fisiológicos, en concentraciones mucho más bajas que los nutrientes o las vitaminas (Azcón *et al.*, 2008).

Cuando se habla de Passifloraceae, que en principio crecen y fructifican bajo los mismos procesos fisiológicos. De estos procesos, hay algunos que afectan de manera directa a los componentes de rendimiento y a los cuales se debe poner especial atención, cantidad y calidad de flores, amarre o pegado de frutos y crecimiento del fruto. En la medida que uno o varios de éstos se vea afectado, el potencial de rendimiento se verá seriamente afectado. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

Entre los principales objetivos del uso de bioreguladores se destacan: Proveer a la planta de un suplemento adicional de hormonas u otros compuestos para auxiliar su metabolismo general y que con ello pueda soportar mejor ciertas condiciones adversas al desarrollo del cultivo, mejor conocido como Bioestimulantes y Regular o manipular un evento o proceso fisiológico específico (crecimiento de planta, amarre de fruto, crecimiento de fruto, maduración de fruto, caída de hoja, caída de fruto, etc.) (Wikipedia, 2008).

Los bioreguladores en la agricultura se los emplea para promover, controlar y manejar diferentes partes y estados de las plantas, así: Enraizamiento, terminación de dormancia, formación de flores, cuajado de fruto y su desarrollo, caída de órganos,

tamaño de la planta, etc. Por lo tanto al aplicar los bioreguladores se alteran los procesos fisiológicos a través de efectos metabólicos (Hernández, 2007).

1.3.2. Definición de Hormona

Las sustancias reguladoras del crecimiento de las plantas desempeñan un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo de las mismas. Este hecho lo enunció Went, hace muchos años, en su aseveración sin sustancias de crecimiento, no hay crecimiento. Went encontró que para desarrollarse longitudinalmente, los tejidos deben recibir sustancias de crecimiento (Weaver, 1996).

El término hormonal, empleado correctamente, se aplica en exclusiva a los productos naturales de las plantas; sin embargo el término regulador no se limita a los compuestos sintéticos, sino que puede incluir también hormonas naturales. Dicho término cubre un terreno muy amplio, puede aplicarse a cualquier material que pueda modificar los procesos fisiológicos de cualquier planta (Weaver, 1996).

Las hormonas vegetales son aquellas sustancias que son sintetizadas en un determinado lugar de la planta y se translocan a otro, donde actúan a muy bajas concentraciones, regulando el crecimiento, desarrollo ó metabolismo del vegetal (Infojardín, 2005).

Las hormonas son cualquier producto químico de naturaleza orgánica que sirve de mensajero químico, ya que es producido en una parte de la planta y tiene como "blanco" otra parte de ella (Gonzales *et al*, 1999).

Las hormonas vegetales regulan procesos de correlación, es decir que, recibido el estímulo en un órgano, lo amplifican, traducen y generan una respuesta en otra parte de la planta. Interactúan entre ellas por distintos mecanismos.

1. **Sinergismo:** la acción de una determinada sustancia se ve favorecida por la presencia de otra.
2. **Antagonismo:** la presencia de una sustancia evita la acción de otra.
3. **Balance Cuantitativo:** la acción de una determinada sustancia depende de la concentración de otra.

Las fitohormonas tienen una función específica y característica de que actúan fisiológicamente a concentraciones muy bajas (10 microgramos/g) y regulan procesos de crecimiento y /o diferenciación. Se producen en todos los tejidos y pueden ejercer su influencia en la misma célula donde se forma, o bien se translocan a otro lugar para hacerlo (Díaz, 2005).

1.3.3. Poder Hormonal

La planta forma continuamente compuestos hormonales que tienen funciones específicas en su desarrollo y actúan regulando procesos de crecimiento, diferenciación o especialización de tejidos, madurez, entre otros. Las principales hormonas son las auxinas, las giberelinas, las citocininas, el etileno, el ácido abscísico, los brasinoesteroides, el ácido salicílico, los jasmonatos, y las poliaminas. Es interesante mencionar que algunos de ellos, no sólo actúan regulando procesos sino que también se ha establecido que tienen capacidad de actuar como anti estresantes y como agentes inductores de resistencia inducida a patógenos. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

En la agricultura actual, existen en el mercado de agroquímicos distintos productos que contienen las hormonas antes referidas y/o ingredientes similares (algunos mencionados de forma abierta en la etiqueta y otros evitándolo), así como otros con compuestos distintos que también ejercen efecto tipo hormona; todos ellos se pueden utilizar para regular procesos fisiológicos y con ello mejorar el rendimiento y/o la

calidad de la cosecha, la vida poscosecha o alguna etapa operativa de manejo del cultivo. Por lo general, un producto bioregulador tendrá uno o dos ingredientes activos. Actualmente sólo hay bioreguladores registrados con auxinas, giberelinas y citocininas identificados. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

1.3.4. Bioactividad u Octanaje

Para un uso efectivo y consistente de los bioreguladores es importante considerar que los distintos compuestos dentro de cada grupo hormonal tienen diferente bioactividad o lo que es lo mismo distinto “octanaje;” esto es válido en las auxinas, las citocininas el abscísico, y los brasinoesteroides. Un ejemplo de octanaje en auxinas para enraizamiento sería el comparativo entre uno alto y favorable, como el ácido indolbutírico, y otro excesivamente alto y dañino, como el 2,4-D. Cada empresa ha definido el nivel de octanaje en sus productos, y es precisamente este aspecto lo que genera un efecto biológico diferencial entre ellos. En las cucurbitáceas se ha caracterizado con detalle la función de las hormonas y ese conocimiento se ha utilizado para incluir el uso de bioreguladores en el manejo de los cultivos para modificar o potencializar eventos en la planta y sus partes y así alcanzar un adecuado nivel de productividad comercial. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

Los eventos que se relacionan con los componentes de rendimiento y algunos de sus subcomponentes críticos que son modificables a través de bioreguladores son la cantidad de flores formadas, la calidad y sexo de flores, el amarre de frutos y el crecimiento del fruto. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

1.3.5. Cantidad, Tipo y Calidad de Flores

Una situación particular de las cucurbitáceas es el hecho de tener flores masculinas y femeninas en la misma planta, donde las segundas son las que llegan a fruta, pero

las primeras son críticas para proveer de polen. Así, la cantidad, calidad y tipo de flores presentes es crítico. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

A una mejor condición de la planta, la cantidad de flores que se formarán será mayor. Sin embargo, la presencia y acción de hormonas influye en esto, donde la presencia de citocininas promueve mientras que las giberelinas inhiben. Así, tratamientos agresivos de giberélico que en algunas ocasiones se utilicen para promover el crecimiento vegetativo, puede resultar en una reducción del número de flores; por otra parte, el uso de citocininas puede tener efectos positivos para aumentar el potencial fructífero del cultivo. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

En cuanto al sexo de las flores formadas, también hay una influencia hormonal protagónica en ello. El etileno (ej. Ethephon) y auxinas (ej Naftalenacético) estimulan la formación de las femeninas, mientras que el giberélico lo hace hacia las masculinas. De ahí que cuando una planta crece en exceso vegetativamente (ej. por exceso de fertilizante) tenga menor cantidad de flores femeninas, hasta que se equilibre. (DIAZ MONTENEGRO 1996)

1.3.6. Cuajado de Frutos

El cuajado o pegado de fruto es uno de los eventos fisiológicos más conflictivos de las plantas, ya que en ello influyen múltiples factores. Uno de ellos es la calidad de la flor, o sea, que tenga polen y óvulos viables es un factor crítico donde las hormonas tienen que ver; el giberélico pueden tener efectos negativos alterando la viabilidad de los óvulos mientras que las citocininas es lo opuesto; así, el uso de bioreguladores con citocininas (de alto octanaje) puede resultar en una mejor flor en su aspecto cualitativo además de que la fortalece en su vigor por su efecto en división celular para la siguiente fase (Díaz, 2009).

El efecto positivo del uso de hormonas tipo citocininas de alto octanaje para lograr un cuajado total de frutos, aún los partenocárpicos en melón y sandía, confirma que estas hormonas tienen una función importante en el proceso, sin embargo la concentración requerida (20-50 ppm) sólo es para utilizarse en tratamientos dirigidos a las flores. Aun con ello, se tienen evidencias de campo de que aplicaciones de citocininas a cantidades menores tienen cierta efectividad (Díaz, 2009).

El efecto positivo del uso de hormonas tipo citocininas de alto octanaje para lograr un cuajado total de frutos, confirma que estas hormonas tienen una función importante en el proceso, sin embargo la concentración requerida (20-50 ppm) sólo es para utilizarse en tratamientos dirigidos a las flores. Aun con ello, se tienen evidencias de campo de que aplicaciones de citocininas a cantidades menores tienen cierta efectividad. El giberélico también puede tener efecto en el cuajado, pero la concentración requerida (50 ppm) puede estimular el crecimiento vegetativo y también alterar negativamente la cantidad y calidad de las flores que continuarían formándose. (DIAZ MONTENEGRO 1996)

1.3.7. Crecimiento del Fruto

Los frutos de las cucurbitáceas crecen por los procesos de división y alargamiento de sus células, donde el tamaño final es el resultado del número total de células que primero deben formarse y luego alargarse. Las hormonas tienen una importante función en estos procesos, donde las citocininas dividen células y las giberelinas y auxinas alargan y dividen. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

Por lo general, en campo nos preocupamos por el crecimiento del fruto después de que pasó su cuajado, sin embargo el crecimiento potencial ya puede estar definido; un ovario grande equivale a un fruto potencial comercial en su tamaño genético. El crecimiento del ovario en su etapa de prefloración hasta el momento de abrir la flor ocurre principalmente por división celular; así, condiciones de clima adverso y/o

deficiencias en el manejo del cultivo en esos períodos de formación de la flor pueden afectar. La aplicación de bioreguladores con citocininas de alto octanaje tiene un impacto sobre el proceso, aumentando el número de células de ese ovario y con ello dar mejores perspectivas al futuro fruto. Cuando ocurre la polinización y fecundación, y con ello el cuajado en cucurbitáceas, el crecimiento vía división celular del ahora fruto se reactiva por un período postfloral de sólo 4 o 5 días y posteriormente no hace ninguna célula más y se dedica a dar alargamiento a la cantidad numérica de células que se hayan formado. Así, si un fruto joven se queda con una cantidad baja de células a esa etapa, ya está condenado a ser de tamaño pequeño o mediano a su potencial genético. La aplicación de citocininas a poblaciones de frutos jóvenes en etapa de división celular, es una herramienta para elevar el número de células y darle potencial de mejorar su tamaño a cosecha. En algunos casos se puede utilizar giberélico en la etapa de alargamiento de frutos para empujar el tamaño (y el crecimiento vegetativo), pero sólo sería indicado cuando ya no hubiera flores que proteger de posibles excesos de esta hormona. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

Los estudios y experiencias de campo sobre el uso de bioreguladores con citocininas para tamaño de fruto, han mostrado que no son los frutos jóvenes potencialmente grandes los que reciben el beneficio fisiológico antes referido, sino que son aquellos que tienen alguna situación de riesgo para no alcanzar el suficiente tamaño comercial por factores de competencia, edad de la planta, clima, etc., y estos tratamientos les pueden permitir alcanzar calibres mayores y uniformizarlos a la cosecha. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

El uso de bioreguladores es una herramienta de manejo dentro de un esquema integral de la producción de cucurbitáceas. En consecuencia, sus efectos potenciales solo se darán si el cultivo está en buena condición y si se tiene definido qué hormona(s) es adecuada para cada proceso, qué producto-ingrediente de alto octanaje comercial existe, cuánto usar y en qué momento y frecuencia aplicarlos. Siguiendo

estos conceptos, los bioreguladores serán un apoyo más para lograr rendimientos y calidad en los cultivos. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

1.4. Fitohormonas Citoquininas

Su nombre proviene del término (citokinesis) que se refiere al proceso de división celular, el cual podría ser considerado como el segundo proceso madre de todos los procesos fisiológicos en los vegetales, ya que a este proceso le antecede en importancia la diferenciación celular, la cual se encarga de dar origen a la formación de cada uno de los órganos de cualquier vegetal. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

Mediante este proceso (el más primordial del reino vegetal) predominantemente citocinínico, las células vegetales son transformadas en otro tipo de células específicas para formar un órgano en particular, ya sean raíces, hojas, flores o frutos, ya que cada uno tiene diferentes tipos de células. Estos eventos, no se realizan de manera exclusiva por las citocininas, desde luego, sino que estas hormonas son las encargadas de causar el efecto diferenciación celular, de (dar la orden) y de dirigir el proceso, en el cual intervienen otras sustancias con las que las citocininas realizan esta tarea conjuntamente. Sin las citocininas, probablemente no habría diferenciación de órganos vegetales.

Otros efectos generales de las citoquininas en plantas incluyen:

- estimulación de la germinación de semillas
- estimulación de la formación de frutas sin semillas
- ruptura del letargo de semillas
- inducción de la formación de brotes
- mejora de la floración
- alteración en el crecimiento de frutos
- ruptura de la dominancia apical. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

1.4.1. Usos de las Citoquininas

El uso de hormonas en la agricultura se ha enfocado principalmente a las auxinas (AIB para enraizar, ANA para raleo de fruto, 2,4-D como herbicida, etc.), las giberelinas (Ácido Giberélico) para crecimiento de planta y frutos, ethephon (madurez de frutos, caída de órganos), u otros más específicos por cultivo como el mepiquat para detener crecimiento en algodón o la cianamida hidrogenada para estimular la apertura de yemas en árboles frutales. (DIAZ MONTENEGRO 1996)

Actualmente, la utilización de Citocininas para regular y/o manipular eventos fisiológicos específicos en los cultivos, está siendo cada vez más generalizada, ya que la agricultura dispone de productos comerciales lo suficientemente específicos y eficientes para ejercerlos. Existen ya infinidad de casos específicos del uso de citocininas en la producción de cultivos comerciales que cuentan con productos con formulaciones de alta reactividad, a base de Forclorfenurón ó CPPU, que se aplican en todo tipo de hortalizas, frutales, plantas de ornato, uva de mesa, algodón, maíz, trigo, garbanzo, frijol, etc. Puede afirmarse que todos los vegetales responden a la aplicación externa de citocininas. El nivel de respuesta de cada vegetal está especialmente ligado al momento de aplicación para lograr el objetivo de la misma.

Una característica especial de estas hormonas, es que las dosificaciones necesarias para obtener una respuesta adecuada en los vegetales a los que se aplican, son muy bajas y que, adicionalmente a esta condición, se sabe que las plantas absorben una fracción aun mucho menor. (DIAZ MONTENEGRO 1996)

1.4.2 Amarre de Fruto

En varias especies se ha establecido que las citocininas estimulan el amarre de los frutos y en particular en aquellos que son del tipo carnosos, este efecto se potencializa cuando la aplicación se hace junto con auxinas y giberelinas en bajas concentraciones. (DIAZ MONTENEGRO 1996)

Las citocininas incrementan el DNA, el RNA y la síntesis de proteínas y que pueden movilizar metabolitos hacia la zona de aplicación de un compuesto. Se ha demostrado que las citocininas son también efectivas para amarrar frutos en las flores emasculadas de ciertas variedades de manzano.

Con respecto al crecimiento de los frutos, el mismo autor, manifiesta que los frutos en desarrollo son ricas fuentes de citocinina que se encuentran en los tejidos donde se producen divisiones celulares rápidas. (Carrera, 2009).

1.4.3. Crecimiento de Fruto

El crecimiento vegetal está determinado por la presencia de hormonas, particularmente las citocininas, que son las que dan inicio a la formación de los órganos, entre los que están flores y frutos. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

En los diferentes frutos carnosos (y no carnosos) parte de su crecimiento ocurre por la división celular de sus tejidos; Se conoce que esto es regulado por la presencia de citocininas principalmente, más otras hormonas y otros compuestos. El efecto de las aplicaciones de citocininas en frutos cuando la división celular se encuentra en la fase de mayor intensidad, logra llevarlos a mayores tamaños y con mejor calidad, al incrementar el número de células de los frutos. Asimismo; los frutos logran mayor uniformidad en tamaños y en la calidad. El incremento en los rendimientos es una consecuencia natural de lo anterior. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

Para manipular este evento -crecimiento del fruto- hay que considerar diversos factores para lograr incrementar tamaño de fruto. Días desde flor a cosecha, siendo los días cortos más sensibles a ser manipulados vía citocininas.

- Número de semillas: frutos sin semilla o muchas semillas son más sensibles, frutos con pocas semillas son menos sensibles y frutos de una sola semilla (Carosos) son pocos sensibles.
- Tipo de fruto: frutos carnosos (acuosos) son más sensibles, frutos carnosos (oleosos) son menos sensibles, frutos secos son pocos sensibles.
- Protección física, considerando que las citocininas exógenas no son móviles dentro de la planta, si existe un fruto donde el ovario tenga protección física (pubescencias en kiwi, cáscara gruesa en banano o palto) va a ser más complicada la manipulación hormonal.

El incremento en el número de células de los frutos con la aplicación de citocininas, no es la única forma de incrementar su peso y tamaño; Dichas células deben ser llenadas vía nutrición vegetal y algunos casos se echa mano de otras hormonas, como las giberelinas (ácido giberélico) para incrementar el tamaño de las propias células, incrementando con ello el tamaño final de los frutos, como es el caso de las uvas de mesa en cuya producción es frecuente el uso de dichas hormonas. La cantidad, la calidad y el tamaño de los frutos, depende básicamente del manejo que se le dé al cultivo desde el punto de vista nutrimental-hormonal, y eso depende del o los técnicos agrónomos encargados de la producción y el manejo del agua de riego. (DIAZ MONTENEGRO 1996)

1.4.4. Crecimiento Vegetativo

La actividad de las plantas se refleja en la continuidad de crecimiento de los brotes y sus hojas, lo cual repercute en mayor área foliar para maximizar la eficiencia fotosintética de los cultivos. Las CTS son partícipes de este proceso en cuanto a que

los tejidos activos producen esa hormona para estimular la división celular y con ello establecer una “base” o estructura sobre la cual continúe el crecimiento.

Con la aplicación de citocininas no se obtiene una respuesta rápida de crecimiento como la que se obtiene con aplicación de ácido giberélico, ni se induce una clorosis de las hojas; La respuesta es lenta pero vigorosa, preparando la planta para la producción de flores y frutos. En casos en que el crecimiento vegetativo haya estado bajo condiciones de estrés (exceso de agua, sequía, no fertilización (desbalance nutrimental), salinidad, calor extremo, frío intenso, carga excesiva, enfermedades, etc.), la respuesta a la aplicación de citocininas es más efectiva especialmente cuando se hace inmediatamente después de que el cultivo ha salido de esa condición de estrés.

La aplicación de citocininas a plantas en etapa adulta (chiles, tomates, etc.) puede reactivar (rebrotar y volver a producir flores) al cultivo y mantener y prolongar así su crecimiento y su capacidad productiva. Sus efectos incluyen el retraso en el envejecimiento. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

1.4.5. Desarrollo de Yemas Laterales

Las CTS pueden inducir la apertura de yemas laterales de ramas en diversas especies aunque dicho efecto se obtiene con concentraciones más altas. En situaciones de excesiva dominancia de la yema terminal hacia las laterales una aplicación de CTS puede reducir dicha influencia y parcialmente estimular la brotación lateral. Para este efecto se han manipulado vía citocininas la brotación de yemas laterales algodón con excelentes resultados, y en uvas de mesa, cerezos, manzanos, y demás frutales en los que se busque formación de ramas productivas en años subsiguientes. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

1.4.6. Formación y Distribución de Fotosintatos

Las CTS son importantes en la formación de los cloroplastos, por lo que las aplicaciones de citocininas, mejoran la fotosíntesis; Se estimula la acción de enzimas y la síntesis de clorofila entre otros. En órganos que tengan crecimiento por división celular habrá síntesis de CTS para estimular dicha actividad, pero a la vez hay un “flujo” preferencial de fotosintatos a ese sitio por ser un tejido de alta demanda. La presencia de CTS es entonces crítica para que todo el esquema funcione y se dé una distribución armónica de los fotosintatos. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

1.4.7. Retraso Senescencia

Senescencia es igual a vejez. La presencia de citocininas está relacionada con la producción de clorofila, por lo que tejidos jóvenes siempre tienen un alto nivel y actividad de la hormona. Al llegar a una edad adulta o bien por condiciones de estrés, los órganos pierden la capacidad de mantener su actividad metabólica y por ende se sintetizan menos citocininas y en donde faltan estas, la senescencia es una condición prevalente. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

1.4.8. Germinación de Semillas

La dormancia de semillas está relacionada con los niveles endógenos de CTS, estableciéndose que aumentan su contenido al final del proceso y que estimulan la germinación. En general, estas hormonas influyen en el proceso cuando hormonas como el Ácido Giberélico son utilizados junto o previamente. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

1.5. Fitohormonas Giberelinas

También conocidas como Acido Giberélico (GA), hormona del crecimiento. Su designación es AG seguida de un número y al momento hay más de 150 formas conocidas de hormonas. Hormona vegetal que controla el crecimiento y afecta considerablemente la formación de las flores cuando se desarrollan externamente a la planta. Induce la formación de las flores en la mayoría de las plantas. Las hormonas vegetales tienen una función crítica en el desarrollo de las plantas, ya que según su presencia en el sitio y momento adecuado pueden estimular o inhibir procesos fisiológicos específicos para tener un cierto crecimiento, diferenciación, metabolismo, etc., que se refleja en la fenología. Otros compuestos adicionales como nutrientes, azúcares, proteínas, etc., también intervienen en esa regulación, pero su función no es tan específica como el de las hormonas. Desde su descubrimiento, las GIBERELINAS (GA) tomaron su posición como hormonas críticas en el desarrollo de las plantas, su nombre proviene del hongo *Gibberella fujikuroi* de donde fueron extraídas originalmente. Se conocen en la actualidad más de 125 hormonas diferentes de este grupo. Las descubrieron los japoneses realizando un estudio de un extracto del hongo (*Gibberellum fugikunoi*) responsable de la enfermedad bakanae en los cultivos de arroz. Dicha enfermedad se caracteriza porque todas las plantas de arroz se tumban en lugar de crecer erectas que es lo que tocaría. (DIAZ MONTENEGRO 1996)

1.5.1. Funciones de las Giberelinas

Los principales efectos de las giberelinas sobre el desarrollo son:

- Inducción del crecimiento del tallo
- Regulación de la transición entre la fase juvenil y adulta

- Inducción de la floración y determinación sexual de la flor
- Promoción de la producción de frutos
- Inducción de la germinación de semillas (pérdida de dormición y movilización del endospermo). (DIAZ MONTENEGRO 1996).

1.5.2. Efectos Fisiológicos

Naturales: Estimula el crecimiento del tallo de las plantas mediante la estimulación de la división y elongación celular, regulan la transición de la fase juvenil a la fase adulta, influyen en la iniciación floral, y en la formación de flores unisexuales en algunas especies; promueven el establecimiento y crecimiento del fruto, en casos de que las auxinas no aumentan el crecimiento, promueven la germinación de las semillas (ruptura de la dormición) y la producción de enzimas hidrolíticas durante la germinación. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

1.5.3. Modo de Acción

Las giberelinas son activas y producen respuesta a concentraciones extremadamente bajas. Tiene que haber un mecanismo eficaz para la percepción y transducción de la señal para que se produzca la respuesta. Las giberelinas incrementan tanto la división como la elongación celular. Inducen el crecimiento a través de una alteración de la distribución de calcio en los tejidos. Las giberelinas activan genes que sintetizan ARNm, el cual favorece la síntesis de enzimas hidrolíticas, como la α -amilasa, que desdobra el almidón en azúcares, dando así alimento al organismo vegetal, y por tanto, haciendo que incremente su longitud. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

1.5.4. Elongación del Tallo

Hay diferencias con respecto al proceso inducido por las auxinas: expansión por el potencial osmótico. El tiempo que se tarda en obtener respuesta es diferente: auxinas (al cabo de 10-15 min de su aplicación), GAs (2 ó 3 tras su aplicación). Los efectos de auxinas y giberelinas en este proceso son aditivos. Las GAs regulan el ciclo celular en los meristemas intercalares, se produce la elongación celular y luego la división celular, estando este efecto mediado por una proteína kinasa dependiente de ciclina. En el crecimiento del tallo hay genes que codifican para proteínas transductoras de señal. (DIAZ MONTENEGRO 1996).

1.6. Raleo de Frutos

El raleo de frutos es una labor cultural vinculada a la calidad, que consiste en extraer frutos mal ubicados y de poco tamaño para permitir un mayor crecimiento de aquellos que se conservan en el árbol frutal o en la guía de producción, por lo que para obtener cosechas de calidad esta labor cultural necesariamente debe acompañar a la poda larga. (Morini 1974; Costa 1982).

1.6.1. Métodos de Raleo

1.6.1.1. Raleo Manual

Este tipo de raleo, en términos generales, consiste simplemente en el derribo de las flores o frutos con las manos. Antiguamente los frutos se raleaban a una distancia predeterminada, pero en la actualidad se ha podido observar que el raleo es mejor realizarlo por tamaño. Este consiste en el derribo de frutos pequeños o débiles, independientemente del espacio comprendido entre los que quedan, aunque con las mismas consideraciones generales dadas para la intensidad del raleo deseado. Sin

embargo, si se realiza un raleo por tamaño se debe tener un cuidado especial para no dejar frutos juntos, de forma que no se compriman entre ellos o contra las ramas. Es de real importancia tener éstos cuidados con especies y variedades que posean un fruto grande y, además de un pedúnculo corto o pequeño. Para poder determinar la intensidad del raleo manual, se debe estimar la producción en kilogramos que se espera obtener del árbol, de acuerdo a su tamaño, vigor y productividad en años anteriores. Posteriormente, se calcula el número de frutos de un buen calibre que conforman un kilogramo a la cosecha, y de acuerdo con estos antecedentes, se podrá obtener el número de frutos que es necesario dejar en los árboles. Es recomendable agregar un cierto porcentaje de error a la cifra obtenida, dado que pueden existir ciertas pérdidas, tanto por plagas o accidentes naturales. Esta metodología es aplicable solo después de ocurrida la caída natural de frutos.

Cuando los frutos se presentan agrupados en sectores, el raleo se debe basar en el número total de hojas que abastece a cada sector, y así dejando fruta agrupada en una cantidad proporcional. En el caso del manzano, más que la distancia entre los frutos, se prefiere dejar entre uno a dos frutos por dardo o ramillete floral, de acuerdo con la cantidad total de ramilletes presentes en el árbol.

En especies o variedades sensibles al golpe de sol, se recomienda extraer los frutos que se encuentren en una mayor exposición.

En árboles que posean una baja fructificación, se recomienda prescindir del raleo, aun cuando la distribución de los frutos en el árbol, sea muy des uniforme. (Morini 1974; Costa 1982).

1.6.1.2. Raleo Mecánico

Este tipo de raleo puede ser realizado de diversas formas:

- Se puede efectuar un raleo efectivo en floración o poco después, mediante un chorro directo de agua a alta presión producido por un pulverizador manual.
- Otro método es el uso de una brocha de cerda rígida para “barrer” algunos frutos que son aún muy pequeños.
- También se puede utilizar un vibrador, el cual puede ser el mismo que se utiliza para la recolección mecánica.
- Se requiere de cierta habilidad para evitar un raleo en forma excesiva.

Este método presenta ciertos inconvenientes, los cuales son:

- Derriba los frutos sin distinción, es decir, elimina tanto los frutos grandes como los pequeños.
- Dado a que existen ciertas zonas del árbol que son más consistentes, puede derribar una mayor cantidad de frutos, lo cual puede ser perjudicial.
- Existe un porcentaje de frutos que caen posteriormente, y esto se debe a las lesiones que sufren durante la operación. (Morini 1974; Costa 1982).

1.6.1.3. Raleo Químico

El raleo químico se realiza en árboles en donde se espera una gran fructificación, este se desarrolla mediante la aspersión de un producto químico. Las respuestas al raleo químico son variables, es por esto que es recomendable realizar ciertas pruebas o ensayos con algunos árboles, antes de realizar la aplicación generalizada en el huerto. Estos ensayos se deben realizar, como mínimo, en un período de tiempo de un año, se debe considerar las dosis y fechas de aplicación. Todo esto acompañado de los diversos factores que se deben considerar para realizar un raleo. (Morini 1974; Costa 1982).

Existen ciertas ventajas que posee raleo químico, en comparación con un raleo manual o mecánico, las cuales son:

- Los costos son mucho menores.
- El fruto que se obtiene es de un mejor tamaño.
- La calidad del fruto es mejor.
- Existe una mayor regulación en la alternancia de ciertas especies y variedades. (Morini 1974; Costa 1982).

1.7. Agrostemin

1.7.1. Características

Posee formulación DS (Dry Soluble = Granos solubles), que permite conservar todas sus características naturales sin necesidad de conservantes. Su solubilidad es 100 % lo que le otorga una gran estabilidad y homogeneidad del producto disuelto. AGROSTEMIN es el único producto en el mercado agrícola que cumple con los estándares establecidos por diversos organismos de agricultura orgánica como: el OCIA (Organic Crop Improvement Association International), el cual establece a nivel internacional, los estándares de calidad para productos orgánicos.

Agrostemin es un almacén naturalmente balanceado con más de 60 componentes, entre ellos: Macro y micronutrientes (Biológicamente quelatizados por aminoácidos), carbohidratos y promotores biológicos fitohormonales de auxinas, giberelinas y citoquininas. Todos estos componentes en conjunto mejoran los rendimientos, la calidad y el vigor de los cultivos, obteniéndose los siguientes resultados: Incrementa el potencial de rendimiento. Incrementa la calidad de las cosechas, aumentando el contenido de proteínas, azúcares, elevando los grados BRIX del fruto. Reduce la incidencia de plagas y enfermedades. Incrementa la resistencia al estrés medioambiental. En aplicaciones a semillas; estimula la germinación y el brotamiento vigoroso y uniforme. (YUMEX ZEMUN, 2010).

1.7.2. Toxicidad

Categoría Toxicológica IV.

CUADRO 4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGROSTEMIN

Composición Química	(P/V)%
Materia Seca	95.00
Materia Orgánica	45-55
Ceniza	45-55
Nitrógeno Total	1.0-2.0
Ácido Fosfórico(P₂O₅)	1.0-3.0
Potasio Soluble(K₂O)	14.0-16.0
Azufre (S)	1.0-2.0
Magnesio(Mg)	0.3-0.6
Calcio(Ca)	0.1-0.2
Sodio(Na)	3.0-5.0
Hierro(Fe)	150-200 ppm
Manganeso(Mn)	8-12 ppm
Cobre(Cu)	30-50 ppm
Zinc(Zn)	50-80 ppm

1.7.3. Presentaciones

Cartón x 800 g.

Cartón x 20 kg.

1.8. Kelpak

Kelpak es un bioregulador concentrado líquido del alga marina fresca **Ecklonia máxima**, obtenida de la costa sureste de África del Sur. Estas algas crecen en condiciones ambientales extremas y están sujetas a mareas, por ello son ricas en compuestas como fitohormonas (auxinas y citoquininas), carbohidratos, proteínas, amoníacos, vitaminas y minerales. Se obtiene por la ruptura en frío de las células.

1.8.1. Modo de Acción

Kelpak un producto con alto contenido de auxinas y relativamente bajo contenido de citoquininas, estimula la formación de raíces en las plantas tratadas con Kelpak. Este aumento en los puntos de crecimiento radiculares, incrementa a su vez los niveles de citoquininas de las plantas tratadas, ya que este grupo de hormonas se desarrollan principalmente en los ápices de las raíces. (Gemelli, 2010).

La mayor cantidad de número de raíces aumenta la absorción de nutrientes que sumado a la provisión natural de citoquininas, incrementa el desarrollo foliar. Por ello la aplicación de Kelpak determina un aumento de la producción y calidad de las cosechas. (Gemelli, 2010).

CUADRO 5. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL KELPAK

Nitrógeno	0,4 g/l
Fósforo (P₂O₅)	0,3 g/l
Potasio(K₂O)	7.2 g/l
Micronutrientes	Trazas
Auxinas	11 mg/l
Citoquininas	0,031 mg/l
Relación	350:1
Aminoácidos	2478 mg/l
Carbohidratos	16,9 g/l
Proteínas	3 g/l
Vitaminas	21,7 mg/l

1.9. Problemas Fitosanitarios

En cuanto a problemas fitosanitarios que afectan al taxo, tenemos las enfermedades causadas por hongos. Esporádicamente se presentan algunas plagas. (INIAP, 1996)

1.9.1 Enfermedades

La más importante es la marchitez o pudrición seca de la raíz, ocasionada por el hongo *Fussarium spp.* El primer síntoma que aparece en la planta es la flacidez y el marchitamiento, las hojas se tornan amarillas y mueren. (INIAP, 1996).

La antracnosis es otra enfermedad que afecta este cultivo, es causada por el hongo *Colletotrichum spp.*, ataca las hojas, ramas y frutos, produciendo defoliación y caída de los frutos. (INIAP, 1996).

Otra, es la roña o costra, causada por el hongo *Cladosporium*. Ataca a los frutos en distintos estados de desarrollo y puede causar malformación del fruto, reduciendo su valor comercial. (INIAP, 1996).

Para controlar todas estas enfermedades fungosas, debe tenerse en cuenta la variación de las condiciones climatológicas, como también el porcentaje de flores y frutos presentes en la planta. Se hacen aplicaciones a base de fungicidas cúpricos, rotando los productos cada 15 a 20 días. Deben recolectarse los frutos y partes enfermas de las plantas para su destrucción. (INIAP, 1996).

1.9.2. Plagas

El gusano de las hojas (*Agraulis junio*) comedor de hojas, es una plaga que puede causar daños de gran incidencia económica si no se controla oportunamente. (INIAP, 1996).

Otra plaga de este cultivo es el áfido chupador de savia, que se localiza en el envés de la hoja. El control de ambos se lo realiza en el momento que existe la presencia de los mismos, con aplicaciones de insecticidas. (INIAP, 1996).

Ácaros o araña de los frutales: presentan dos manchas a ambos lados del idiosoma, tiene un tamaño de unos 0,5 mm. Ataca a más de 150 especies de interés agrícola, tanto herbáceas como leñosas. Es muy polífago. Se localiza principalmente en el envés de las hojas y forma abundante telaraña. Los huevos son totalmente esféricos. Pasan por dos estados de larva y otro de ninfa. Produce punteaduras amarillas en el

taxo, pero también puede producir una mancha amarilla continua. Se controla con Abamectinas cuando ya existe la presencia de los mismos. (INIAP, 1996).

1.10. Cosecha y Poscosecha

La planta de taxo empieza su producción a partir de octavo o noveno mes del trasplante. La recolección se realiza manualmente, en canastos o gavetas plásticas con capacidad de máximo 5 kilos. Se reconoce que la fruta esta de cosecha cuando ha alcanzado las $\frac{3}{4}$ partes una coloración amarilla, es cuando tiene madurez fisiológica. Se recomienda este grado de maduración, porque su estructura fisiológica puede soportar mejor el manipuleo y transporte, que cuando se cosecha la fruta completamente madura. La fruta que viene del campo recién cosechada y no puede clasificarse de inmediato, debe almacenarse en un lugar fresco, preferentemente en cuartos fríos. La fruta no puede ser almacenada por largos periodos. La selección de la fruta puede realizarse durante la cosecha, la fruta clasificada es colocada en gavetas plásticas cuando es para la industria y en cajas de cartón enceradas o de madera si es para exportación. Cuando es para el mercado domestico, la fruta se coloca en cajas de madera, las que contiene alrededor de 150 frutos. Además manifiesta que el tamaño promedio de la fruta debe ser de 80-120mm de largo y 50-60mm de diámetro. Empaque celular en plancha de fibra o madera con 25 a 49 unidades y peso aproximado de 4,5 kg (para USA). No debe presentar heridas, magulladuras ni principios de ataques causados por insectos, hongos o manipuleo, además no debe tener residuos de agroquímicos ni en la corteza. (Ortega, 1983).

CAPITULO II

2. MATERIALES Y DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Materiales y Recursos

2.1.1. Materiales de Campo

- Terreno (2.860m²)

2.1.2. Material Vegetativo

- Plantas de taxo (Cultivo ya implementado hace 5 años)

2.1.3. Materiales, Equipos y Herramientas

- Azadones
- Piola
- Rastrillos
- Bomba de mochila manual
- Flexómetro
- Balanza
- Baldes
- Mascarillas
- Botas
- Guantes
- Gavetas
- Podadoras

- Rótulos
- Tijeras De Podar
- Libro de campo
- Cámara fotográfica
- GPS
- Calibrador

2.1.4. Materiales de Escritorio, Gabinete y Oficina

- Computador
- Internet
- Cuaderno
- Papel bond
- Flash memory
- Esferos, lápices y borrador

2.1.5. Insumos

- Agrostemin (1g/lts.)
- Kelpak (2.5ml/lts.)
- Insecticidas
- Fungicidas
- Acaricidas

2.1.6. Talento Humano

- Tesista
- Director de tesis
- Profesionales Ing. Agrónomos

- Agricultor
- Trabajadores agrícolas

2.2 Modalidad de Investigación

Este tipo de investigación se realizó en el lugar de los hechos o acontecimientos, y se apoyó en informaciones que provinieron de: datos de campo y observaciones.

2.2.1 Tipo de Investigación

2.2.1.1. Descriptiva

Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre como una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente.

La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta.

2.2.1.2. Experimental

La investigación experimental consiste en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular.

Se trata de un experimento porque precisamente el investigador provoca una situación para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para

controlar el aumento o disminución de esa variable, y su efecto en las conductas observadas. El investigador maneja deliberadamente la variable experimental y luego observa lo que sucede en situaciones controladas.

2.2.1.3. Método Hipotético – Deductivo

El método hipotético-deductivo es el procedimiento o camino que sigue el investigador para hacer de su actividad una práctica científica. El método hipotético-deductivo tiene varios pasos esenciales: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia. Este método obliga al científico a combinar la reflexión racional o momento racional (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento empírico (la observación y la verificación).

2.3 Método

El presente trabajo se evaluó mediante técnicas de observación y muestreo, que consistió en tomar seis guías de producción que se encuentran distribuidas en dos plantas por cada tratamiento en el cultivo de manera aleatoria para observar y determinar el efecto de la aplicación de las variables.

2.4. Ubicación del Ensayo

CUADRO 6.- UBICACIÓN POLÍTICA DE LA LOCALIDAD. ISINCHE GRANDE – COTOPAXI. 2014.

País	Ecuador
Provincia	Cotopaxi
Cantón	Pujilí
Parroquia	Pujilí
Localidad	Isinche Grande
Propiedad	Sr. José Reyes Rivera
UTM-ESTE	X=754583.88
UTM-NORTE	Y=9892381.85
Altitud	2990 m.s.n.m.

FUENTE: ¹IGM (Instituto Geográfico Militar), 2012

CUADRO 7.- CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE LA LOCALIDAD. ISINCHE GRANDE – COTOPAXI. 2014

Temperatura media anual	15 °C.
Pluviosidad anual	450 a 500 mm ¹
Humedad Relativa	60 % ¹
Velocidad del viento	10 km/h ¹
Clasificación ecológica	Bosque Húmedo Montañoso Bajo (BhMB) ²

FUENTE: ¹Ferdon, ² Holdrige (Formación Vegetales del Mundo), 2012

2.5. Factores en Estudio

a) BIOREGULADORES (PARCELA GRANDE)

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
b1	Agrostemin (1g/lt.)
b2	Kelpak (2.5ml/lt.)
bo	Sin Bioregulador

b) ETAPAS FENOLÓGICAS (SUB. PARCELA)

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
e1	Inicio de la Floración
e2	Inicio de la Fructificación

c) RALEO MANUAL (SUB. SUB. PARCELA)

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
r1	A1 20%
r2	A1 40%

2.6. Diseño Experimental

Para el análisis de las variables en estudio se utilizó un arreglo factorial $3 \times 2 \times 2$, implementado en un Diseño de Parcela dos veces Dividida (DPDVD) con 3 repeticiones, los mismos que fueron distribuidos de acuerdo al cultivo ya establecido hace 5 años, pues no existió fuentes de variación que afecten los resultados finales en el ensayo.

2.7. Análisis Funcional

Para la interpretación de resultados se aplicó el Análisis de Varianza (ADEVA), prueba de Tukey al 5%.y prueba de DMS al 5%.

2.8. Análisis Económico

Para esta investigación se realizó los costos de producción del total de los tratamientos y la relación Beneficio/Costo.

CUADRO 8. ESQUEMA DEL ADEVA PARA LA EVALUACIÓN DE DOS BIOREGULADORES EN DOS ETAPAS FENOLOGICAS DE LA PRODUCCIÓN CON DOS PORCENTAJES DE RALEO MANUAL PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA FRUTA, EN EL CULTIVO DE TAXO (*Passiflora tarminiana* L.), EN ISINCHE GRANDE- PIJILÍ, COTOPAXI.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	35
Repeticiones	2
A (Bioreguladores)	2
E (A)	4
B (Etapas Fenológicas)	1
A*B	2
E (B)	6
C (Raleos)	1
A*C	2
B*C	1
A*B*C	2
E (C)	12

2.9. Tratamientos

El ensayo constó de 12 tratamientos, los cuales son producto de la combinación de los factores en estudio.

CUADRO 9.- TRATAMIENTOS. ISINCHE – COTOPAXI. 2014.

TRATAMIENTO	CODIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
T1	b1e1r1	AGROSTEMIN, Inicio de floración, raleo al 20%
T2	b1e1r2	AGROSTEMIN, Inicio de floración, raleo al 40%
T3	b1e2r1	AGROSTEMIN, Inicio de fructificación, raleo al 20%
T4	b1e2r2	AGROSTEMIN, Inicio de fructificación, raleo al 40%
T5	b2e1r1	KELPAK, Inicio de floración, raleo al 20%
T6	b2e1r2	KELPAK, Inicio de floración, raleo al 40%
T7	b2e2r1	KELPAK, Inicio de fructificación, raleo al 20%
T8	b2e2r2	KELPAK, Inicio de fructificación, raleo al 40%
T9	b0e1r1	Sin Bioregulador, Inicio de floración, raleo al 20%
T10	b0e1r2	Sin Bioregulador, Inicio de floración, raleo al 40%
T11	b0e2r1	Sin Bioregulador, Inicio de fructificación, raleo al 20%
T12	b0e2r2	Sin Bioregulador, Inicio de fructificación, raleo al 40%

2.10. Unidad Experimental

- Área total del ensayo: 2.860 m²
- Repeticiones: 3
- Numero de tratamientos: 12
- Número de plantas por tratamiento: 2
- Número de plantas por repetición: 24
- Número total de plantas: 72
- Distancia entre plantas: 15 m x 5 m

2.11. Indicadores a Evaluar

2.11.1. Número de Flores por Guía de Producción

Se tomó tres guías de producción por cada planta de la parcela neta que contaba de dos plantas, y se contabilizó las flores presentes, las mismas que se identificaron para evaluar a los 15, 45, y 45 días.

2.11.2. Número de Frutos Cuajados por Guía de Producción

De las guías de producción seleccionadas e identificadas, a los 60, 75 y 90 días se contabilizó el número de frutos cuajados.

2.11.3. Peso del Fruto

Se determinó el peso del fruto de las guías de producción evaluadas anteriormente, con la ayuda de una balanza. Esta variable se expresó en gramos.

2.11.4. Longitud del Fruto

De los frutos cuajados, evaluados anteriormente al llegar a la madurez fisiológica se determinó el tamaño del fruto utilizando un calibrador y los datos se expresaron en centímetros.

2.11.5. Diámetro del Fruto

De los frutos anteriores se tomaran los datos con un calibrador, para determinar el diámetro, los datos se expresaron en centímetros.

2.11.6. Rendimiento

Durante la cosecha con una balanza se determinó el peso de los frutos cosechados en la unidad experimental, y se expresó en kg/ha.

2.12. Manejo del Experimento

El terreno cuenta con un área de 2.860 m² y 72 plantas de taxo de 5 años de edad, se inició la investigación con las siguientes actividades:

2.12.1. Análisis del Suelo

Se tomó una muestra de suelo para enviar al laboratorio en donde se realizó un análisis físico-químico con el análisis se determinó en qué condiciones se encuentra el cultivo.

2.12.2. Delimitación del Ensayo

Se delimitó el área del ensayo para realizar las labores respectivas luego se ubicó los diferentes tratamientos y repeticiones, para realizar la identificación de las interacciones.

2.12.3. Aplicación de Dos Bioreguladores

Luego de haber delimitado el área de ensayo se procedió a la aplicación de dos bioreguladores en dos etapas fenológicas de la producción, los cuales se aplicaron tres veces por cada tratamiento con una frecuencia de 15 días de acuerdo a los tratamientos, las mismas se realizaron en horas de la mañana o de la tarde donde no existe viento. Las dosis que se aplicaron fueron las recomendadas por la casa comercial, Agrostemin (1g/lit.), Kelpak (2.5ml/lit.).

La Parcela Grande en donde se encuentra la Sub Parcela y la Sub Sub Parcela estuvo separada por una hilera de plantas de manzana.

2.12.4. Prácticas de Raleo

La práctica de raleo que se utilizó fue el raleo manual al 20% y al 40% ya que se identificó la cantidad de flores y a los 60 días se ralearon todos los tratamientos en cada guía de producción estableciendo así el porcentaje de flores y frutos para eliminar de acuerdo a los tratamientos.

2.12.5. Controles Fitosanitarios

Los controles fitosanitarios se realizaron dependiendo de las condiciones climáticas y de la presencia de plagas en el cultivo con un intervalo aproximado de 60 días entre cada aplicación.

2.12.6. Riegos

Se utilizó un sistema de riego por micro aspersión ya establecido en el cultivo, la frecuencia de riego fue cada 15 días dependiendo de las condiciones.

2.12.7. Control de Malezas

Se realizó deshierbas manuales cada mes dependiendo de la presencia de lluvias, para no afectar el sistema radicular de las plantas.

2.12.8. Limpieza

Cada 90 días se realizó la limpieza de todo el ensayo, para eliminar hojas secas y enfermas, también se eliminaron las ramas que ya han cumplido su ciclo de producción.

2.12.9. Recopilación de Datos de Campo

Los datos de campo se obtuvieron de acuerdo a los indicadores a evaluar, número de flores por guía de producción, cantidad de frutos cuajados antes de la cosecha, tamaño, peso, diámetro.

2.12.10. Cosecha

La cosecha se realizó cuando los frutos alcanzaron la madurez comercial; es decir cuando estos alcancen el 75% de color de madurez total.

2.12.11. Análisis de Datos de Campo

Una vez que se terminó la investigación se tabuló los datos obtenidos para el respectivo análisis e interpretación de los mismos.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Número de Flores por Guía de Producción

CUADRO 10. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE FLORES POR GUÍA DE PRODUCCIÓN

fv	gl	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS
Total	35			
Repeticiones	2	0,897	2,151	6,262
Bioreguladores (A)	2	34,737 **	20,157 **	32,295 **
Error (a)	4	0,000		
E. Fenológicas (B)	1	3,205	1,180	0,000
A x B	2	0,097	4,217	0,201
Error (b)	6			
Raleo(C)	1	0,212	0,050	2,774
A x C	2	0,149	0,409	1,547
B x C	1	0,442	0,090	2,247
A x B x C	2	0,018	0,018	1,269
Error (c)	12			
Coeficiente de variación (a)		23,452	17,391	11,564
Coeficiente de variación (b)		6,342	6,504	5,580
Coeficiente de variación (c)		7,369	11,772	3,980
Promedio		4,579	6,305	8,380

Realizado el análisis de varianza para la variable número de flores por guía de producción se tiene significación estadística al 1% para el factor a que corresponde a bioreguladores. Los coeficientes de variación fueron de 7,37 a los 15 días, 11,77 a los

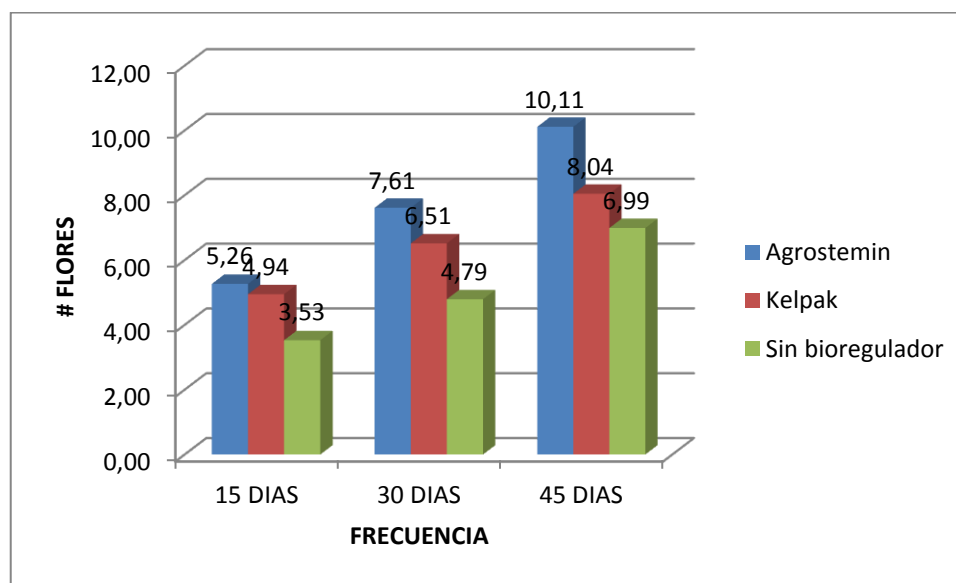
30 días y 3,98 a los 45 días con promedios generales de 4,58; 6,31 y 8,38 flores a los 15, 30 y 45 días respectivamente.

Los bioreguladores como fueron Agrostemin (1g/lt.), Kelpak (2.5ml/lt.) si tuvieron efecto en el número de flores producidas por quía por lo que se demuestra en la significación en el ADEVA. (Cuadro 10).

CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOREGULADORES EN LA VARIABLE NÚMERO DE FLORES POR GUÍA DE PRODUCCIÓN

BIOREGULADORES (A)			NUMERO DE FLORES		
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS
1	b1	Agrostemin	5,26 a	7,61 a	10,11 a
2	b2	Kelpak	4,94 a	6,51 a	8,04 ab
3	b0	Sin bioregulador	3,53 b	4,79 b	6,99 b

FIGURA 1. PROMEDIOS PARA BIOREGULADORES EN LA VARIABLE NÚMERO DE FLORES POR GUÍA DE PRODUCCIÓN



Realizado el análisis de varianza para la variable número de flores por guía de producción se tiene:

A los 15 días se tiene dos rangos de significación, el primero comparte dos bioreguladores el Agrostemin (1g/lit.) con 5,26 flores, corroborando lo expuesto por Azcón *et al.* (2008), las citoquininas pueden inducir el desarrollo floral a partir de varios órganos; no obstante, altas concentraciones pueden inhibir la floración y ocasionar brotación de yemas vegetativas. Esto también fue descrito por Mok y Chen *et al.* Citado por Flórez *et al.* (2008), que manifiestan que las citocininas regulan el proceso en algunas especies, como en Litchi (*Chinensis sonn*) una planta perenne comercializada principalmente para flor de corte, concluyendo así que la acción de estas tienen participación directa en el proceso de antesis floral. Otro que destacó fue el Kelpak (2.5ml/lit.) con 4,94 flores, ya que al contener en su formulación una mezcla de biohormonas, estimularon la producción de flores, tales como las citoquininas y giberelinas que promueven la floración de algunas plantas, como ya se describió anteriormente, en el segundo rango se encuentra los tratamientos que no recibieron aplicación de bioregulador.

A los 30 días se mantiene el establecimiento de dos rangos, en el primero se encuentra el Agrostemin (1g/lit.) con 7,61 flores y el Kelpak (2.5ml/lit.) con 6,51 flores, en el segundo rango el testigo que no recibió aplicación de bioregulador con 4,79 flores.

A los 45 días se tiene en el primer rango el Agrostemin (1g/lit.) con 10,11 flores, el Kelpak (2.5ml/lit.) con 8,04 confirmando lo expuesto por Díaz (2009) que expone que las citocininas estimulan la división celular y el crecimiento del ovario en su etapa de prefloración hasta el momento de abrir la flor ocurre principalmente por esta división, corroborando también lo expuesto en la variable de floración, la participación de las citoquininas en la antesis, y en el segundo rango el testigo con 6,99 flores por guía.

Los resultados de la prueba de Tukey manifiestan que el Agrostemoin (1g/lt.) tuvo mayor número de flores a los 15, 30 y 45 días, probablemente se debe a que el producto es un almacén naturalmente balanceado con más de 60 componentes, entre ellos: Macro y micronutrientes (Biológicamente quelatizados por aminoácidos), carbohidratos y promotores biológicos fitohormonales de auxinas, giberelinas y citoquininas. Todos estos componentes en conjunto ayudan a la formación de flores lo que al final incrementa el potencial de rendimiento.

3.2. Número de Frutos Cuajados por Guía de Producción

De las guías de producción seleccionadas e identificadas, a los 60, 75 y 90 días se contabilizaron el número de frutos cuajados.

CUADRO 12. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS POR GUÍA DE PRODUCCIÓN

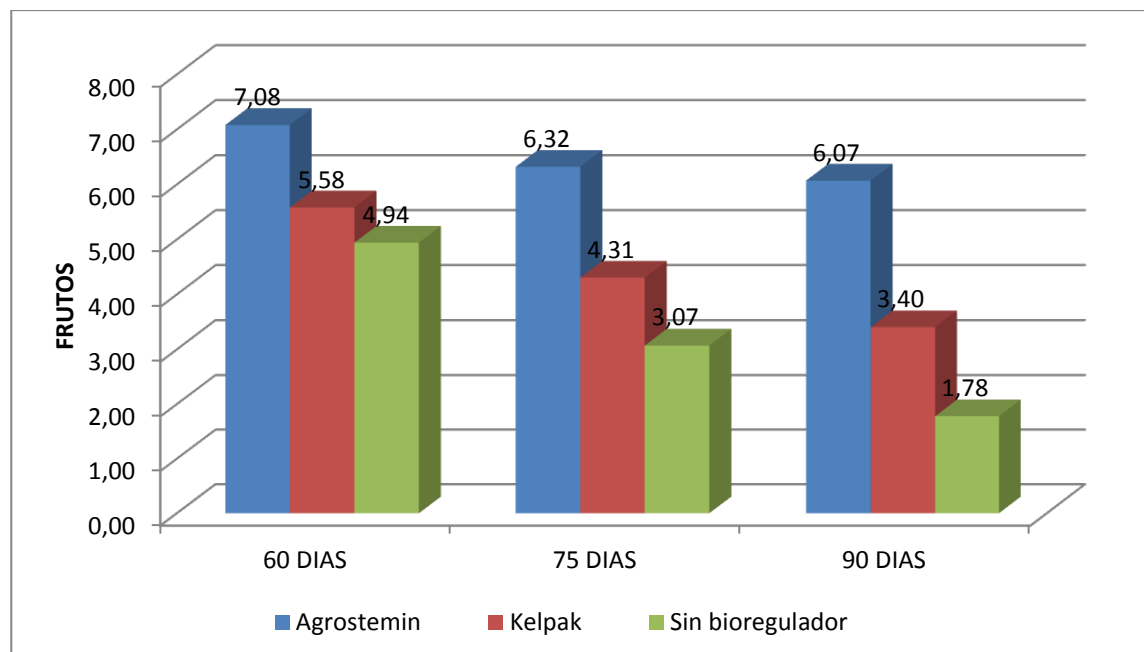
fv	gl	60 DIAS	75 DIAS	90 DIAS
Total	35			
Repeticiones	2	8,804 ns	5,721 ns	0,870 ns
Bioreguladores (A)	2	51,989 **	207,668 **	115,748 **
Error (a)	4			
E. Fenológicas (B)	1	0,032 ns	0,021 ns	0,757 ns
A x B	2	0,129 ns	0,049 ns	0,156 ns
Error (b)	6			
Raleo(C)	1	149,631 **	70,634 **	50,302 **
A x C	2	0,616 ns	7,212 ns	7,433 ns
B x C	1	0,365 ns	0,606 ns	0,025 ns
A x B x C	2	0,160 ns	2,186 ns	3,099 ns
Error (c)	12			
Coeficiente de variación (a)		8,986	8,639	18,605
Coeficiente de variación (b)		5,273	16,643	22,132
Coeficiente de variación (c)		6,267	7,820	9,400
Promedio		5,870	4,565	3,750

Realizado el análisis de varianza para la variable número de frutos cuajados por guía de producción se tiene significación estadística al 1% para bioreguladores y raleos. El coeficiente de variación se ubicó en 6,27 % para 60 días, 7,82% para 75 días y 9,40 para 90 días. Los promedios fueron de 5,87; 4,57 y 3,75 frutos a los 60, 75 y 90 días respectivamente.

CUADRO 13. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOREGULADORES EN LA VARIABLE NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS POR GUÍA DE PRODUCCIÓN

BIOREGULADORES (a)			NUMERO DE FRUTOS CUAJADOS		
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	60 DIAS	75 DIAS	90 DIAS
1	b1	Agrostemin	7,08 a	6,32 a	6,07 a
2	b2	Kelpak	5,58 ab	4,31 b	3,40 b
3	b0	Sin bioregulador	4,94 b	3,07 c	1,78 b

FIGURA 2. PROMEDIOS PARA BIOREGULADORES EN LA VARIABLE NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS POR GUÍA DE PRODUCCIÓN



Realizada la prueba de Tukey al 5% para bioreguladores en la variable número de frutos cuajados por guía de producción se tiene dos rangos de significación a los 60 y 90 días y tres rangos a los 75 días. En el primer rango se tiene al bioregulador Agrostemin (1g/lt.) con 7,08 a los 60 días, 6,32 a los 75 días y 6,07 a los 90 días, corroborando lo que manifestó Mandava (1988) que de forma general los bioreguladores producen actividad a concentraciones mucho más bajas.

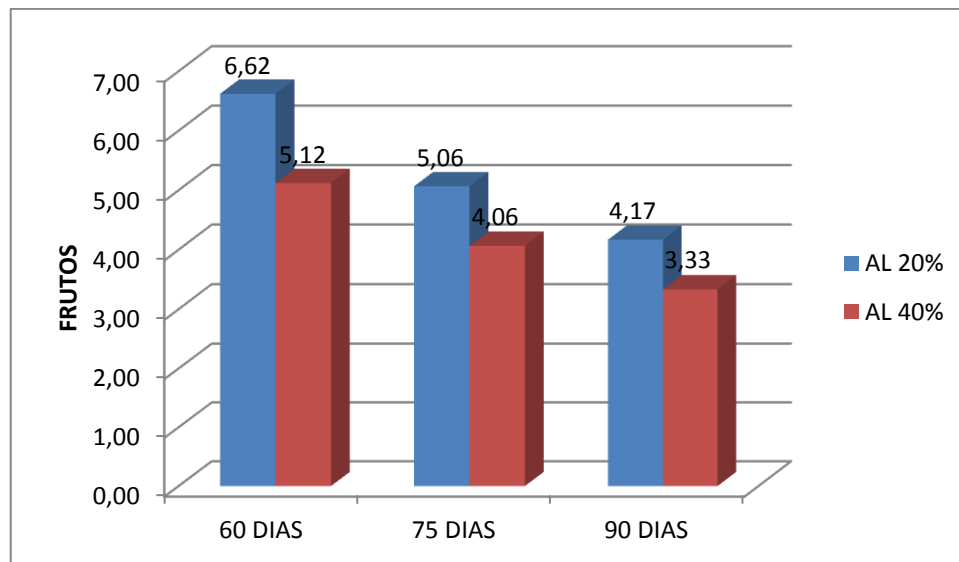
Ikekawa y Zhao (1991) describieron que en el cultivo del melón de agua, al realizar aspersiones foliares durante la etapa de postura y en la floración existió un incremento de cuajado del fruto y, por ende, del rendimiento del cultivo entre 10-20%. Y cuando se aplicaron bio reguladores en el cultivo de la vid en la etapa de floración, se incrementaron el número de uvas por racimo y el rendimiento total en 66,7 y 29,9%, cuando se utilizó dosis de 0,01 ppm, respectivamente. Este efecto puede resultar de la prevención de la abscisión del fruto, especialmente en condiciones de estrés. El testigo que no se aplicó bio regulador se ubica en el último rango de la prueba con 4,94 a los 60 días, 3,07 a los 75 días y 1,78 frutos a los 90 días.

Los resultados se deben a que el Agrostemin contiene más de 60 componentes, entre ellos: Macro y micronutrientes (Biológicamente quelatizados por aminoácidos), carbohidratos y promotores biológicos fitohormonales de auxinas, giberelinas y citoquininas. Todos estos componentes en conjunto mejoran los rendimientos, la calidad y el vigor de los cultivos, obteniéndose los siguientes resultados: Incrementa el potencial de rendimiento. Incrementa la calidad de las cosechas, aumentando el contenido de proteínas, azúcares, elevando los grados BRIX del fruto. Reduce la incidencia de plagas y enfermedades. Incrementa la resistencia al estrés medioambiental. Corroborando lo expuesto por Fujii, Hirai y Saka (1991) quienes demostraron que en arroz, se incrementó la masa del grano y el porcentaje de granos maduros, lo cual fue atribuido a una mayor síntesis y translocación de productos fotosintéticos, los cuales influyen en el crecimiento del fruto.

CUADRO 14. DMS AL 5% PARA RALEOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS POR GUÍA DE PRODUCCIÓN

RALEO (c)			NUMERO DE FRUTOS CUAJADOS		
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	60 DIAS	75 DIAS	90 DIAS
1	r1	al 20%	6,62 a	5,06 a	4,17 a
2	r2	al 40%	5,12 b	4,06 b	3,33 b

FIGURA 3. PROMEDIOS PARA RALEOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS POR GUÍA DE PRODUCCIÓN



Realizado la prueba de la Diferencia Mínima Significativa (DMS) para raleos en la variable número de frutos cuajados por guía de producción se tiene que el raleo al 20% tuvo mayor cantidad de frutos comparado con el raleo al 40%. Los frutos obtenidos a los 60 días fueron 6,62, a los 5,06 frutos a los 75 días y 4,17 frutos a los 90 días. El raleo permite potenciar la vitalidad de los frutos más fuertes y tener una mayor productividad relacionando especialmente al peso o tamaño, mayor cantidad de frutos nos dará como resultado frutos pequeños, menor número de frutos tendremos como resultado mayor peso y por lo tanto mayor calidad.

Lo cual es corroborado por (Morini 1974; Costa 1982) que indica que el raleo consiste en extraer frutos mal ubicados y de poco tamaño para permitir un mayor crecimiento de aquellos que se conservan en el árbol frutal o en la guía de producción, por lo que para obtener cosechas de calidad esta labor cultural necesariamente debe acompañar a la poda larga.

3.3. Longitud del Fruto (Tamaño)

CUADRO 15. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE LONGITUD DEL FRUTO

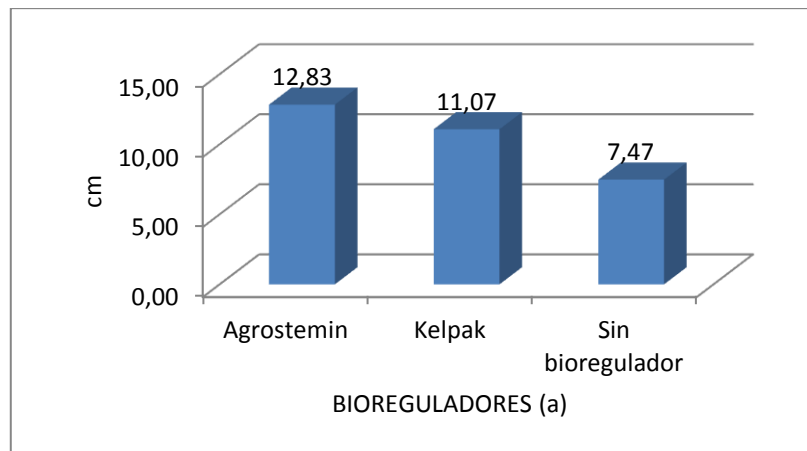
fv	gl	sc	cm	fc
Total	35	205,616		
Repeticiones	2	0,443	0,222	1,016 ns
Bioreguladores (A)	2	178,896	89,448	410,311 **
Error (a)	4	0,872	0,218	
E. Fenológicas (B)	1	0,394	0,394	0,314 ns
A x B	2	0,547	0,274	0,218 ns
Error (b)	6	7,539	1,257	
Raleo(C)	1	1,272	1,272	1,306 ns
A x C	2	0,647	0,323	0,332 ns
B x C	1	0,026	0,026	0,027 ns
A x B x C	2	3,287	1,643	1,687 ns
Error (c)	12	11,689	0,974	
Coeficiente de variación (a)			4,47 %	
Coeficiente de variación (b)			10,72 %	
Coeficiente de variación (c)			9,44 %	
Promedio			10,45	

Realizado el análisis de varianza para la variable longitud del fruto se tiene significación estadística al 1% para bioreguladores. El coeficiente de variación se ubica en el 9,44% con un promedio general de 10,45 cm.

CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOREGULADORES EN LA VARIABLE LONGITUD DEL FRUTO

BIOREGULADORES (a)			PROMEDIO cm
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	
1	b1	Agrostemin	12,83 a
2	b2	Kelpak	11,07 b
3	b0	Sin bioregulador	7,47 c

FIGURA 4. PROMEDIOS PARA BIOREGULADORES EN LA VARIABLE LONGITUD DEL FRUTO



Realizada la prueba de Tukey al 5% para bioreguladores en la variable longitud del fruto, se tiene tres rangos de significación, el primero con 12,83 cm corresponde a los tratamientos que se aplicó Agrostemin (1g/lit.), el segundo rango corresponde a Kelpak (2.5ml/lit.) con 11,07 cm y el tercer rango lo ocupa el testigo que no recibió aplicación de bioregulador con 7,47 cm siendo el fruto de menor longitud.

El Agrostemin y Kelpak al poseer hormonas de crecimiento favorecieron al tamaño a la floración, crecimiento de la planta, vigorizada lo que se vio el resultado en el mayor tamaño del fruto, comprado con el testigo que tuvo menor tamaño. Lo cual es corroborado por Nabors (2006) que indica que las giberelinas aumentan la

concentración celular de auxina, lo que podría explicar el increíble efecto en la elongación celular, ya que las auxinas estimulan el crecimiento celular al activar las expansinas, que actúan como enzimas que aflojan las paredes donde las giberelinas facilitan el movimiento de las enzimas para que se sitúen en la posición correcta de la pared celular.

3.4. Peso del Fruto

CUADRO 17. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PESO DEL FRUTO

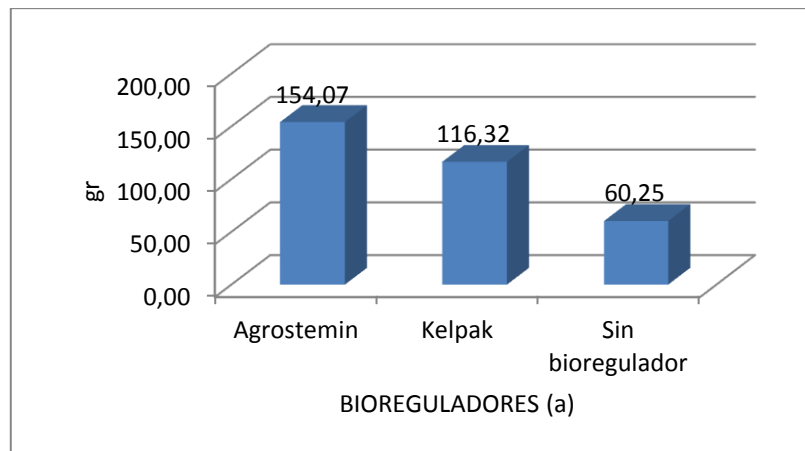
fv	gl	sc	cm	fc
Total	35	56178,867		
Repeticiones	2	37,270	18,635	1,031 ns
Bioreguladores (A)	2	53483,733	26741,867	1479,126 **
Error (a)	4	72,318	18,080	
E. Fenológicas (B)	1	52,966	52,966	0,403 ns
A x B	2	26,279	13,140	0,100 ns
Error (b)	6	787,891	131,315	
Raleo(C)	1	161,855	161,855	1,759 ns
A x C	2	117,650	58,825	0,639 ns
B x C	1	22,299	22,299	0,242 ns
A x B x C	2	313,085	156,542	1,701 ns
Error (c)	12	1104,058	92,005	
Coeficiente de variación (a)			3,86 %	
Coeficiente de variación (b)			10,40 %	
Coeficiente de variación (c)			8,70 %	
Promedio			110,21	

Realizado el análisis de varianza para la variable peso del fruto se tiene significación estadística al 1% para bioreguladores, el coeficiente de variación es del 8,70% con un promedio general de 110,21 gr de peso por cada fruto.

CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOREGULADORES EN LA VARIABLE PESO DEL FRUTO

BIOREGULADORES (a)			PROMEDIO
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	gr
1	b1	Agrostemin	154,07 a
2	b2	Kelpak	116,32 b
3	b0	Sin bioregulador	60,25 c

FIGURA 5. PROMEDIOS PARA BIOREGULADORES EN LA VARIABLE PESO DEL FRUTO



Realizado la prueba de Tukey al 5% para bioreguladores en la variable peso del fruto se tiene tres rangos de significación, los tratamientos que recibieron aplicación de Agrostemin (1g/lt.) tuvieron mayor peso en el fruto con 154,07 gr, luego se tiene al bioregulador Kelpak (2.5ml/lt.) con 116,32 gr y por último el testigo que no se aplicó bioregulador con 60,25 gr, lo cual es corroborado por (DIAZ MONTENEGRO 1996) afirmando que los frutos crecen de procesos de división y alargamiento de sus células, donde el peso final es el resultado del número total de células que primero deben formarse y luego alargarse. Las hormonas tienen una importante función en

estos procesos, donde las citocininas dividen células y las giberelinas y auxinas alargan y dividen.

3.5. Diámetro del Fruto

CUADRO 19. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAMETRO DEL FRUTO

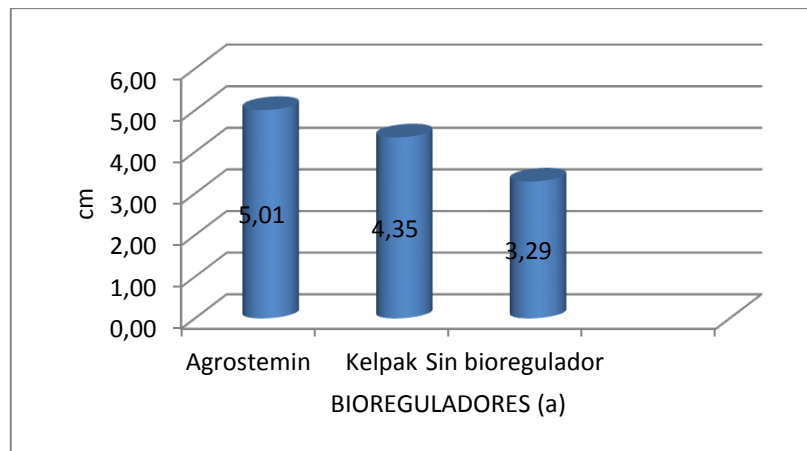
fv	gl	sc	cm	fc
Total	35	22,535		
Repeticiones	2	0,036	0,018	0,506 ns
Bioreguladores (A)	2	18,033	9,016	255,780 **
Error (a)	4	0,141	0,035	
E. Fenológicas (B)	1	0,088	0,088	0,384 ns
A x B	2	0,069	0,034	0,149 ns
Error (b)	6	1,381	0,230	
Raleo(C)	1	0,167	0,167	1,010 ns
A x C	2	0,144	0,072	0,437 ns
B x C	1	0,000	0,000	0,000 ns
A x B x C	2	0,496	0,248	1,503 ns
Error (c)	12	1,981	0,165	
Coeficiente de variación (a)			4,45	%
Coeficiente de variación (b)			11,38	%
Coeficiente de variación (c)			9,64	%
Promedio			4,22	

Realizado el análisis de varianza para la variable diámetro del fruto se tiene significación estadística al 1% para bioreguladores, el coeficiente de variación es del 9,64% con un promedio general de 4,22 cm de diámetro.

CUADRO 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOREGULADORES EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL FRUTO

BIOREGULADORES (a)			PROMEDIO cm
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	
1	b1	Agrostemin	5,01 a
2	b2	Kelpak	4,35 b
3	b0	Sin bioregulador	3,29 c

FIGURA 6. PROMEDIOS PARA BIOREGULADORES EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL FRUTO



La prueba de Tukey al 5% realizado para bioreguladores, establece que el Agrostemin tuvo un diámetro de 5,01 cm, Como hemos indicado las giberelinas y auxinas contribuyen a la formación de frutos y según Nabors (2006) las giberelinas aumentan el diámetro de frutos y según los mercados pueden adquirir mayor valor comercial, lo cual fue atribuido a una mayor síntesis y translocación de productos fotosintéticos, los cuales influyen en el crecimiento del fruto, seguido de Kelpak con 4,35 cm y por último el testigo que tuvo menor diámetro con 3,29 cm.

3.6. Rendimiento

CUADRO 21. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO

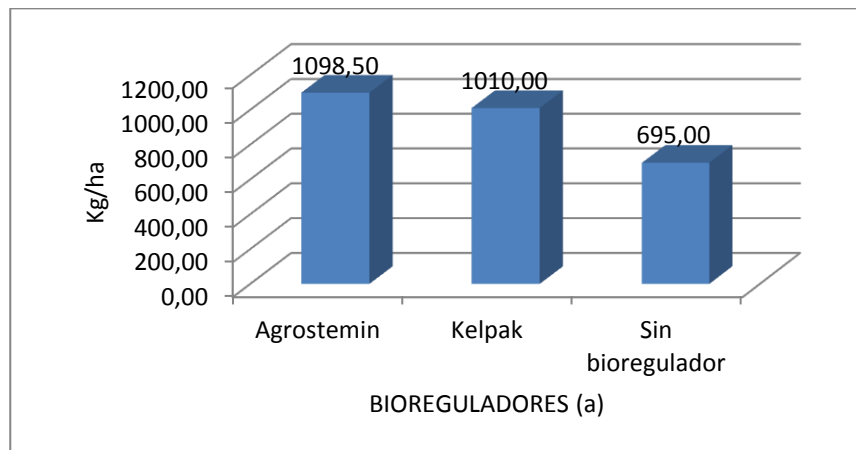
fv	gl	sc	kg	fc
Total	35	1958283,000		
Repeticiones	2	56742,000	28371,000	0,912 ns
Bioreguladores (A)	2	1079478,000	539739,000	17,353 **
Error (a)	4	124410,500	31102,625	
E. Fenológicas (B)	1	41616,000	41616,000	1,344 ns
A x B	2	47862,000	23931,000	0,773 ns
Error (b)	6	185773,500	30962,250	
Raleo(C)	1	32761,000	32761,000	1,261 ns
A x C	2	32282,000	16141,000	0,621 ns
B x C	1	10404,000	10404,000	0,400 ns
A x B x C	2	31122,000	15561,000	0,599 ns
Error (c)	12	311832,000	25986,000	
Coeficiente de variación (a)			18,87 %	
Coeficiente de variación (b)			18,83	
Coeficiente de variación (c)			17,25	
Promedio			934,50	

Realizado el análisis de varianza par la variable rendimiento se tiene significación estadística al 1% para la fuente de variación bioreguladores, el coeficiente de variación es del 17,25% con un promedio general de 934,50 kg/ha/año de rendimiento.

CUADRO 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA BIOREGULADORES EN LA VARIABLE RENDIMIENTO

BIOREGULADORES (a)			PROMEDIO
Nro.	CODIGO	DESCRIPCION	Kg/ha/año
1	b1	Agrostemin	1098,50 a
2	b2	Kelpak	1010,00 ab
3	b0	Sin bioregulador	695,00 b

FIGURA 7. PROMEDIOS PARA BIOREGULADORES EN LA VARIABLE RENDIMIENTO



La prueba de Tukey al 5% para bioreguladores en la variable rendimiento establece dos rangos de significación, el primero con 1098,50 kg/ha/año se encuentra los tratamientos que recibieron aplicación de bioregulador Agrostemin (1gr/Lt.), luego se encuentra el bioregulador Kelpak (2.5ml/Lt.) con 101 kg/ha/año y en el último rango el testigo que no recibió aplicación de bioregulador con 695 kg/ha/año siendo el de menor rendimiento. Corroborando lo expuesto por Fujii, Hirai y Saka (1991) quienes demostraron que en arroz, se incrementó la masa del grano y el porcentaje de granos maduros, lo cual fue atribuido a una mayor síntesis y translocación de productos fotosintéticos, los cuales influyen en el crecimiento del fruto.

Los resultados de la prueba de Tukey establecen que el Agrostemin es un almacén naturalmente balanceado con más de 60 componentes, entre ellos: Macro y micronutrientes (Biológicamente quelatizados por aminoácidos), carbohidratos y promotores biológicos fitohormonales de auxinas, giberelinas y citoquininas. Todos estos componentes en conjunto mejoran los rendimientos, la calidad y el vigor de los cultivos, obteniéndose los siguientes resultados: Incrementa el potencial de rendimiento. Incrementa la calidad de las cosechas, aumentando el contenido de

proteínas, azúcares, elevando los grados BRIX del fruto. Efectos corroborados por Ikekawa y Zhao (1991) en el cultivo de trigo al aplicar Fitohormonas en la etapa de floración o llenado en concentraciones de 0.01 – 0.05 ppm demostrando resultados en el incremento de forma significativa del rendimiento, fundamentalmente con la dosis de 0.01 ppm. Este incremento se explica por el aumento en el número de espigas fértiles, el peso de las panículas, el número de granos y el peso de 1000 granos. En arroz, la aplicación de este compuesto en la floración incrementó el rendimiento en un 11% mientras que en soya se obtuvo un aumento entre 10 y 20%; también se obtuvieron resultados prometedores en pruebas con maíz, papá, espinaca, entre otros.

3.7. Análisis Económico

CUADRO 23. COSTOS TOTALES POR TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS		COSTO	COSTO	COSTO
Nro	CODIGO	FIJO	VARIABLE	TOTAL
1	b1e1r1	3	0,205	3,205
2	b1e1r2	3	0,195	3,195
3	b1e2r1	3	0,205	3,205
4	b1e2r2	3	0,195	3,195
5	b2e1r1	3	0,26	3,26
6	b2e1r2	3	0,25	3,25
7	b2e2r1	3	0,26	3,26
8	b2e2r2	3	0,25	3,25
9	b0e1r1	3	0,08	3,08
10	b0e1r2	3	0,07	3,07
11	b0e2r1	3	0,08	3,08
12	b0e2r2	3	0,07	3,07

Los costos totales se calculó en base al costo fijo y costo variables, los fijos son los rubros que se gastaron en todos los tratamientos por un valor similar. Los costos variables son aquellos que provienen de los factores en estudio, es decir el costo de los bioreguladores, raleo y etapas de aplicación.

Los ingresos se calcularon en base al rendimiento obtenido en cada tratamiento y multiplicado por el valor de cada kilogramo de taxo.

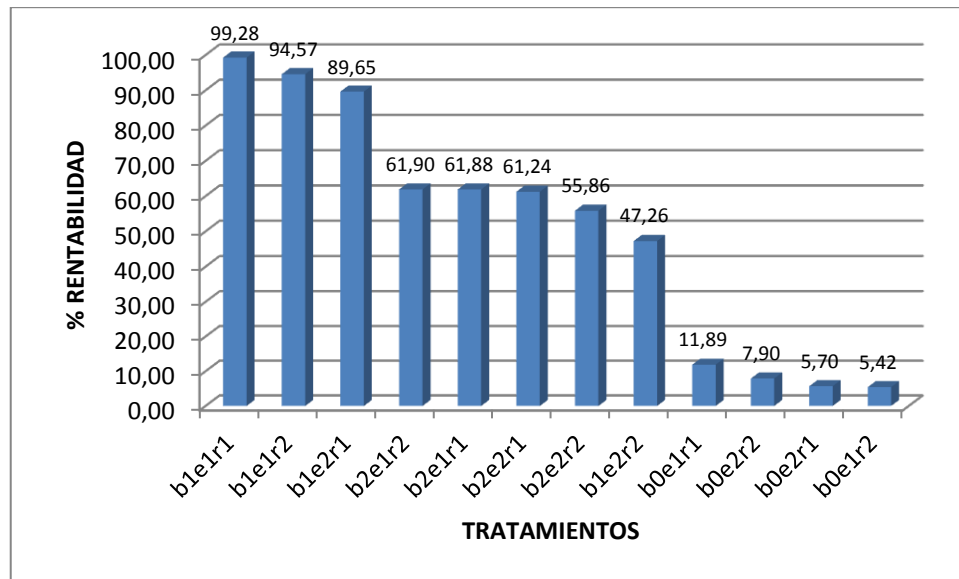
CUADRO 24. INGRESOS TOTALES POR TRATAMIENTO

TRATAMIENTOS		RENDIMIENTO kg/trat.	INGRESO UNITARIO	INGRESO TOTAL
Nro	CODIGO			
1	b1e1r1	9,53	0,67	6,39
2	b1e1r2	9,28	0,67	6,22
3	b1e2r1	9,07	0,67	6,08
4	b1e2r2	7,02	0,67	4,71
5	b2e1r1	8,12	0,65	5,28
6	b2e1r2	8,09	0,65	5,26
7	b2e2r1	8,09	0,65	5,26
8	b2e2r2	7,79	0,65	5,07
9	b0e1r1	5,74	0,60	3,45
10	b0e1r2	5,39	0,60	3,24
11	b0e2r1	5,43	0,60	3,26
12	b0e2r2	5,52	0,60	3,31

CUADRO 25. CALCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO/COSTO

TRATAMIENTOS		COSTO	INGRESO	RB/C	UTILIDAD %
Nro	CODIGO				
1	b1e1r1	3,21	6,39	0,99	99,28
2	b1e1r2	3,20	6,22	0,95	94,57
3	b1e2r1	3,21	6,08	0,90	89,65
6	b2e1r2	3,25	5,26	0,47	61,90
5	b2e1r1	3,26	5,28	0,62	61,88
7	b2e2r1	3,26	5,26	0,62	61,24
8	b2e2r2	3,25	5,07	0,61	55,86
4	b1e2r2	3,20	4,71	0,56	47,26
9	b0e1r1	3,08	3,45	0,12	11,89
12	b0e2r2	3,07	3,31	0,05	7,90
11	b0e2r1	3,08	3,26	0,06	5,70
10	b0e1r2	3,07	3,24	0,08	5,42

FIGURA 8. PROMEDIOS DE LA RELACIÓN BENEFICIO/COSTO



El análisis económico se realizó mediante el cálculo del beneficio/costo, para el cual se tomó los ingresos, gastos con el cual se calculó el beneficio y llevado a porcentaje.

Los tratamientos de mayor rentabilidad fueron el T1, T2 y T3 llegando a prevalecer el T1, (Agrostemin, aplicado a la floración y con raleo al 20%) que tuvo el 99,28% de utilidad.

Los tratamientos que arrojaron la rentabilidad más baja fueron el T9, T10, T11 y T12 de los cuales el último lugar lo obtuvo el T10, (Sin Bioregulador, aplicado a la floración y con raleo al 40%) que tuvo el 5,42% de utilidad.

4. CONCLUSIONES

- El bioregulador que generó la mejor respuesta para la calidad de la fruta en el cultivo de taxo fue el Agrostemin, el cuál presentó mayor número de flores por guía de producción consiguiendo 5,26; 7,61 y 10,11 flores a los 15, 30 y 45 días respectivamente; de las cuales se obtuvo 7,08; 6,33 y 6,07 frutos cuajados a los 60, 75 y 90 días. Mencionados frutos arrojaron una media de 12,83 cm. de longitud, un diámetro de 5,01 cm, y un peso de 154,07 gr; Evidenciando un rendimiento de 1098 kg/ha.
- Las etapas fenológicas para la aplicación de bioreguladores orgánicos no presentaron significación estadística en mejorar la calidad de la fruta, por lo tanto se puede aplicar al inicio de la floración o fructificación.
- El porcentaje ideal para el raleo manual fue al 20% generando una mayor cantidad de frutos cuajados siendo los mismos directamente proporcionales a la cantidad de flores obtenidas en el cultivo; fijando una producción de 6,62; 5,06 y 4,17 frutos a los 60, 75 y 90 días.
- El tratamiento más rentable fue el b1e1r1 (Agrostemin, aplicado a la floración y con raleo al 20%) mostrando un 99,28% de utilidad neta demostrando así su eficacia en comparación con el tratamiento más bajo (testigo) cuya rentabilidad fue de 5,42% evidenciando un diferencia bastante amplia.
- El bioregulador que presentó el peso más relevante fue Agrostemin, con un promedio de 154,07 gr/fruto, en comparación con el Testigo (sin bioregulador) que presentó el promedio más bajo con 60,25 gr/fruto; de esta manera garantizamos la aplicación de bioreguladores en el cultivo de taxo.

5. RECOMENDACIONES

- Para el cultivo de taxo se recomienda aplicar el bioregulador Agrostemin aplicado al inicio de la floración o fructificación y con raleo al 20%, con la cual se obtiene los mejores rendimientos.
- Se recomienda realizar investigaciones futuras con la aplicación de bioreguladores utilizados en la presente investigación u otros de origen orgánico o natural con dosis o aplicaciones superiores para determinar los efectos que causan.

BIBLIOGRAFÍA

- AZCÓN-BIETO, J. y Talón, M. 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid, España. pp. 369-461.
- CAMPOS, T.J. 2001. La curuba. Su cultivo. IICA, Bogotá, Colombia. p. 87.
- CÁRDENAS, M. 1989. Manual de plantas económicas de Bolivia. Amigos del Libro, La Paz. p. 333.
- CARRERA, J. 2009. Evaluación del efecto de biorreguladores sobre la calidad y tamaño del fruto
- DÍAZ, D. 2005. El uso de Biorreguladores en la agricultura, Proyecto INIAP-COTESU Fruticultura, publicado en la Revista Desde el Surco, pág. 85.
- DIAZ MONTENEGRO 1996 Investigación y desarrollo AGROENZIMAS.
- ESCOBAR, L. K. 1988. Passifloráceae. En: Flora de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Museo de Historia Natural, Universidad Nacional. Bogotá, Colombia. p. 78-81.
- FEICÁN, C. Encalada, C. Larriva, W. INIAP- COSUDE. 1999. El cultivo del tomate de árbol. Programa de Fruticultura. Gualaceo, Ecuador. pp. 46.
- GONZALES, 2005. Httwww. Fonaiap. Gov. Vel. Publica. Divulga, fd59. Curuba htm.
- GONZÁLES, A; Raisman, J; Aguirre, M. 1999. Hormonas de las plantas, disponible en la pág. web:

<http://www.efn.uncor.edu/dep/biologia/intrbiol/auxinas.htm>.

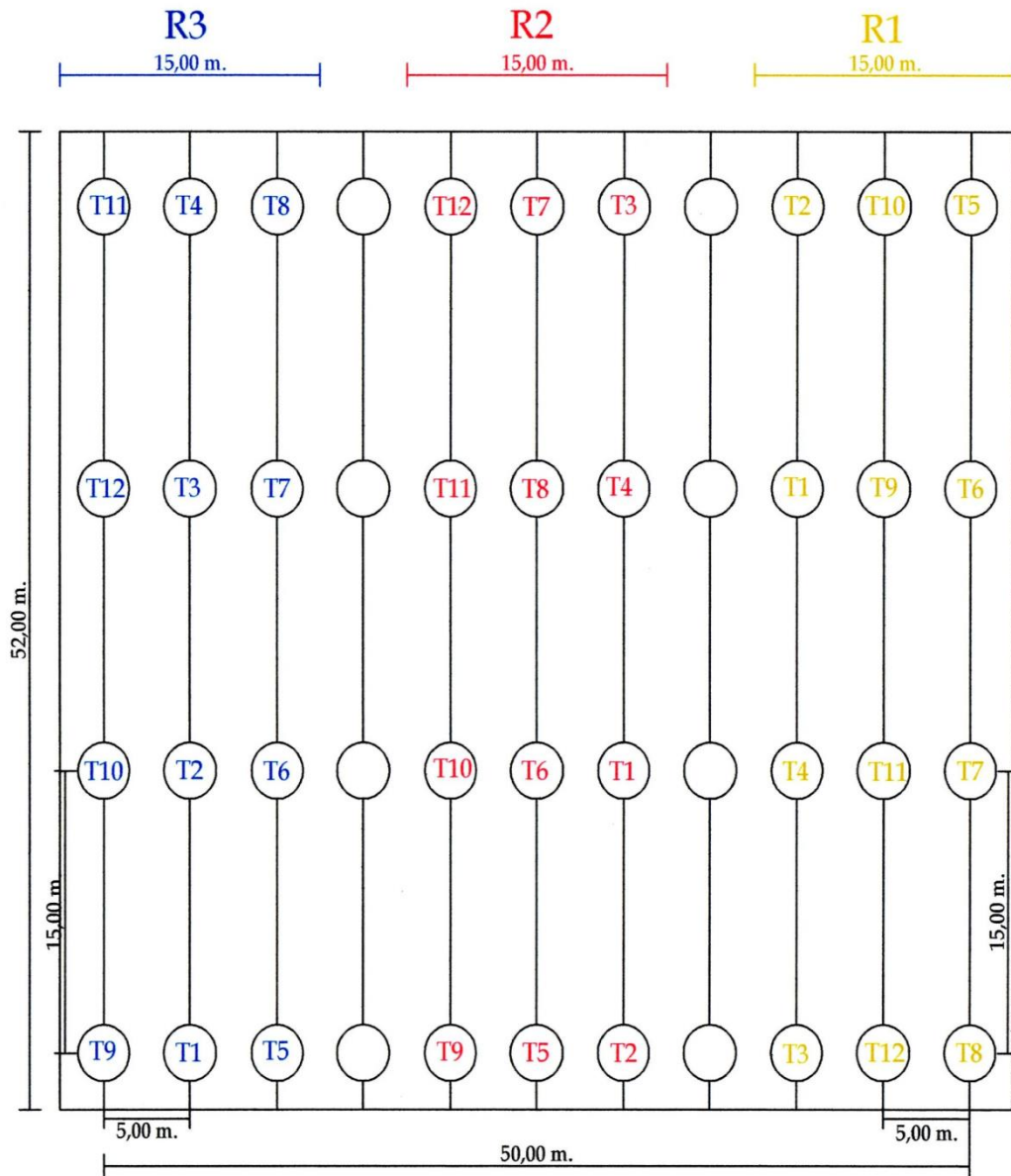
- GEMELLI, 2010 ANSEPA: Ing.Agr. Fernando Gemelli Kelpak.
- HOLMAN, A. 1975. Botánica General. Interandina. 635p.
- HOYOS, I. 1989. Curuba, parcha (*Passiflora mollissima* HBK Bailey). En: Frutales en Venezuela. p. 210-211.
- Ikekawa, N. Zhao, J. 1991. Application of 24-epibrassinolide in Agriculture. En *Brassinosteroids. Chemistry, Bioactivity and applications*. Washington: USA.
- INFOJARDÍN. 2005. Hormonas Vegetales: Definición e información, disponible en la pág. web:
<http://foroantiguo.infojardin.com/showthread.php?t=164587>.
- INIAP. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. 1996. Folleto Informativo. Universidad Técnica de Ambato. 20 p.
- LATORRE, F. 1992. Cátedra de Fisiología Vegetal. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito – Ecuador.
- MANDAVA, N. Mitchell, J. 1972. Structural Elucidation of Brassins. *Chemistry & Industry (London, United Kingdom)*. pp. 930-931.
- NABORS, M. 2006. Introducción a la Botánica. Madrid, España. pp. 267-278.
- OTERO, L. 1988. El cultivo de la curuba. *Revista Esso Agrícola*. Vol. XLI. Bogotá, Col. p. 11-17.

- PÉREZ-ARBELÁEZ, E. 1956. Plantas útiles de Colombia. Passifloraceas. Editorial Victor Hugo, Medellín, 611-614 p.
- PÉREZ, D.M., Mazzani, E., Pacheco, W. 2001. Colecta de pasifloras silvestres y cultivadas en zonas altas de los estados Aragua y Miranda. Región centro-norte de Venezuela. Plant Gen. Res. Newsl. p 9-15.
- RETAMALES, J. 2005. Actualización en hormonas vegetales y reguladores de crecimiento: aspectos básicos y modos de acción., Valent BioSciences Corporation Universidad de Chile.
- SAÑUDO, S.B., Jurado, D.J. 1990. Búsqueda de fuentes de resistencia a enfermedades fungosas de la curuba en Nariño. ASCOLFI Informa.
- SCHONIGER, G. 1985. Tecnología para el cultivo de la curuba. Edit. Guadalupe. Bogotá, Col. P. 256.
- SCHOËNIGER, G. 1986. La curuba. Técnicas para el mejoramiento de su cultivo. Editora Guadalupe Ltda, Bogotá, p. 255.
- SRIVASTAVA, L 2002. Crecimiento y desarrollo de las plantas: hormonas y ambiente. Amsterdam: Academic Press. p 140. Archivo de internet. pdf.
- TAMAYO, H.1990. El cultivo del taxo. (Passiflora mollissima B.H.K. Bayler) Dentro de la zona de influencia del proyecto Tungurahua. Ambato Ec. 112p.
- VÁSQUEZ, R., Coimbra, G. 1996. Frutas silvestres comestibles de Santa Cruz.Gob. Municipal de Santa Cruz de la Sierra. p. 267.

- VILLACIS, L. 1998. Caracterización de entradas de pasifloras y Formación del Banco Germoplásmico en la Facultad de Ingeniería Agronómica. Tesis Ing. Agr. Universidad Técnica de Ambato, facultad de Ingeniería Agronómica. 1 – 12 p.
- WIKIPEDIA, Passiflora tarminiana. Modificada en Enero del 2008. Consultado el 01 de noviembre del 2012. Fuente de internet: <http://es.wikipedia.org/wiki/Passiflora>.
- WIKIPEDIA, Passiflora tarminiana. Modificada el 05 de agosto del 2012. Consultado el 01 de noviembre del 2012. Fuente de internet: http://es.wikipedia.org/wiki/Passiflora_tarminiana.
- YUMEX ZEMUN 2010 Agroquímicos México Agrostemin.

ANEXOS

ANEXO 1: DISPOSICIÓN DEL EXPERIMENTO EN CAMPO



ANEXO 2: ANALISIS DE SUELO

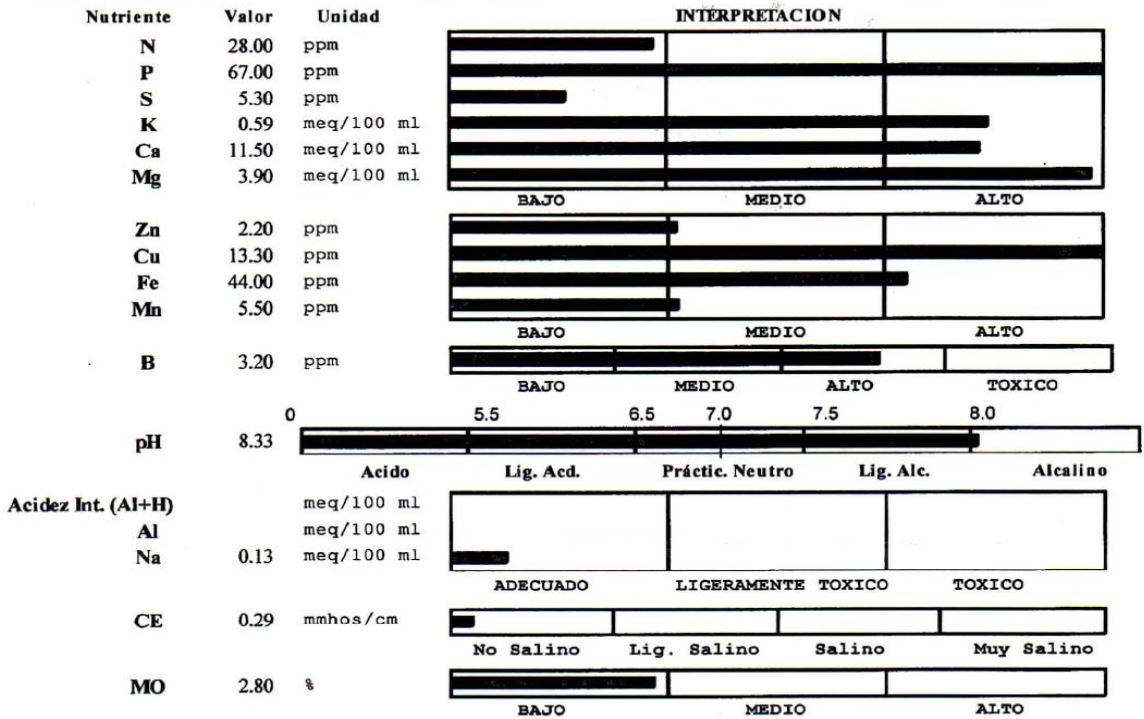


ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS
 Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340
 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p style="text-align: center;">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : JOSÉ RICARDO REYES Dirección : PUJILÍ Ciudad : Teléfono : Fax :</p>	<p style="text-align: center;">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : AGRÍCOLA REYES Provincia : COTOPAXI Cantón : PUJILÍ Parroquia : PUJILÍ Ubicación :</p>
<p style="text-align: center;">DATOS DEL LOTE</p> <p>Cultivo Actual : TAXO Cultivo Anterior : TAXO Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : LOTE 1</p>	<p style="text-align: center;">PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>N° Reporte : 30.700 N° Muestra Lab. : 92957 Fecha de Muestreo : 05/06/2013 Fecha de Ingreso : 05/06/2013 Fecha de Salida : 18/06/2013</p>



Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	Clase Textural		
Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla
2,9	6,6	26,1	16,1					

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

LABORATORIO DPTO. MANEJO DE SUELOS Y AGUAS -EESC
 Telefax 2690-694
 Correo electrónico: laboratorio.dmsa@iniap.gob.ec
LABORATORISTA

ANEXO 3: NÚMERO DE FLORES POR GUÍA DE PRODUCCIÓN A LOS 15 DÍAS

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			PROMEDIO
Nro	CODIGO	I	II	III	# FLORES
1	b1e1r1	4,83	5,67	6,00	5,50
2	b1e1r2	5,50	5,50	5,33	5,44
3	b1e2r1	5,17	5,50	4,83	5,17
4	b1e2r2	4,50	4,83	5,50	4,94
5	b2e1r1	4,33	5,17	5,67	5,06
6	b2e1r2	4,17	5,33	5,67	5,06
7	b2e2r1	4,67	4,67	5,67	5,00
8	b2e2r2	4,00	4,67	5,33	4,67
9	b0e1r1	4,33	3,50	3,00	3,61
10	b0e1r2	4,17	4,00	3,17	3,78
11	b0e2r1	3,83	3,17	3,17	3,39
12	b0e2r2	3,50	3,33	3,17	3,33

ANEXO 4: NÚMERO DE FLORES POR GUÍA DE PRODUCCIÓN A LOS 30 DÍAS

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			PROMEDIO
Nro	CODIGO	I	II	III	# FLORES
1	b1e1r1	6,17	8,00	7,67	7,28
2	b1e1r2	6,83	8,00	8,00	7,61
3	b1e2r1	8,50	7,67	6,83	7,67
4	b1e2r2	6,50	8,17	9,00	7,89
5	b2e1r1	4,67	6,83	7,83	6,44
6	b2e1r2	6,33	6,67	7,17	6,72
7	b2e2r1	5,67	6,33	7,33	6,44
8	b2e2r2	5,50	6,17	7,67	6,44
9	b0e1r1	5,33	5,00	5,33	5,22
10	b0e1r2	5,33	4,83	4,83	5,00
11	b0e2r1	4,50	4,33	5,00	4,61
12	b0e2r2	4,33	4,67	4,00	4,33

ANEXO 5: NÚMERO DE FLORES POR GUÍA DE PRODUCCIÓN A LOS 45 DÍAS

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			PROMEDIO
Nro	CODIGO	I	II	III	# FLORES
1	b1e1r1	8,67	10,67	10,33	9,89
2	b1e1r2	9,83	10,17	10,83	10,28
3	b1e2r1	9,50	9,83	10,33	9,89
4	b1e2r2	10,00	10,67	10,50	10,39
5	b2e1r1	6,50	8,17	9,50	8,06
6	b2e1r2	7,00	8,00	9,50	8,17
7	b2e2r1	7,17	7,67	8,83	7,89
8	b2e2r2	7,17	7,67	9,33	8,06
9	b0e1r1	6,83	6,67	8,00	7,17
10	b0e1r2	6,00	6,67	7,50	6,72
11	b0e2r1	7,00	6,17	7,33	6,83
12	b0e2r2	7,17	7,00	7,50	7,22

ANEXO 6: NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS POR GUÍA DE PRODUCCIÓN A LOS 60 DIAS

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			PROMEDIO
Nro	CODIGO	I	II	III	# FRUTOS
1	b1e1r1	6,67	8,33	8,67	7,89
2	b1e1r2	6,00	6,50	6,17	6,22
3	b1e2r1	7,50	8,33	8,00	7,94
4	b1e2r2	6,17	6,33	6,33	6,28
5	b2e1r1	5,33	7,50	6,33	6,39
6	b2e1r2	4,33	5,50	4,67	4,83
7	b2e2r1	5,83	6,83	6,17	6,28
8	b2e2r2	4,33	5,50	4,67	4,83
9	b0e1r1	5,33	6,17	5,50	5,67
10	b0e1r2	3,83	4,50	4,17	4,17
11	b0e2r1	5,50	6,00	5,17	5,56
12	b0e2r2	4,33	4,50	4,33	4,39

**ANEXO 7: NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS POR GUÍA DE PRODUCCIÓN
A LOS 75 DÍAS**

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			PROMEDIO
Nr	CODIGO	I	II	III	# FRUTOS
1	b1e1r1	6,00	7,67	7,33	7,00
2	b1e1r2	5,17	5,83	5,83	5,61
3	b1e2r1	6,83	6,67	7,33	6,94
4	b1e2r2	5,50	5,83	5,83	5,72
5	b2e1r1	4,00	5,67	4,67	4,78
6	b2e1r2	3,00	4,17	4,50	3,89
7	b2e2r1	5,17	4,67	5,67	5,17
8	b2e2r2	3,67	2,50	4,00	3,39
9	b0e1r1	3,00	3,33	3,33	3,22
10	b0e1r2	2,50	2,83	3,00	2,78
11	b0e2r1	3,00	3,17	3,67	3,28
12	b0e2r2	3,50	2,83	2,67	3,00

**ANEXO 8: NÚMERO DE FRUTOS CUAJADOS POR GUÍA DE PRODUCCIÓN
A LOS 90 DÍAS**

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			PROMEDIO
Nro	CODIGO	I	II	III	# FRUTOS
1	b1e1r1	7,67	6,83	5,83	6,78
2	b1e1r2	5,83	5,67	4,67	5,39
3	b1e2r1	6,67	6,50	6,83	6,67
4	b1e2r2	5,83	5,00	5,50	5,44
5	b2e1r1	5,00	3,67	2,83	3,83
6	b2e1r2	3,83	3,67	2,33	3,28
7	b2e2r1	4,17	3,67	4,00	3,94
8	b2e2r2	2,17	2,50	3,00	2,56
9	b0e1r1	2,33	2,17	2,17	2,22
10	b0e1r2	1,33	2,17	1,67	1,72
11	b0e2r1	1,50	1,50	1,67	1,56
12	b0e2r2	1,00	1,50	2,33	1,61

ANEXO 9: LONGITUD DEL FRUTO (TAMAÑO)

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			PROMEDIO
Nro	CODIGO	I	II	III	cm
1	b1e1r1	12,97	13,20	13,48	13,22
2	b1e1r2	10,43	13,00	13,48	12,31
3	b1e2r1	12,87	13,48	13,13	13,16
4	b1e2r2	13,42	13,20	11,23	12,62
5	b2e1r1	9,67	11,58	11,57	10,94
6	b2e1r2	11,35	11,43	11,72	11,50
7	b2e2r1	11,52	11,53	11,52	11,52
8	b2e2r2	11,58	9,87	9,50	10,32
9	b0e1r1	7,60	8,70	7,72	8,01
10	b0e1r2	7,55	7,38	7,23	7,39
11	b0e2r1	5,82	7,43	7,78	7,01
12	b0e2r2	8,95	6,13	7,33	7,47

ANEXO 10: PESO DEL FRUTO

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			PROMEDIO
Nro	CODIGO	I	II	III	gr
1	b1e1r1	158,83	157,50	161,00	159,11
2	b1e1r2	130,33	156,33	160,67	149,11
3	b1e2r1	155,83	161,00	157,00	157,94
4	b1e2r2	159,50	158,00	132,83	150,11
5	b2e1r1	101,83	121,17	121,50	114,83
6	b2e1r2	120,00	120,83	121,83	120,89
7	b2e2r1	121,33	121,50	121,67	121,50
8	b2e2r2	121,17	102,67	100,33	108,06
9	b0e1r1	60,83	71,00	61,17	64,33
10	b0e1r2	61,00	60,67	59,17	60,28
11	b0e2r1	47,33	60,33	61,17	56,28
12	b0e2r2	72,17	48,17	60,00	60,11

ANEXO 11: DIÁMETRO DEL FRUTO

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			PROMEDIO
Nro	CODIGO	I	II	III	cm
1	b1e1r1	5,08	5,17	5,23	5,16
2	b1e1r2	4,17	5,12	5,27	4,85
3	b1e2r1	5,10	5,23	5,13	5,16
4	b1e2r2	5,13	5,08	4,38	4,87
5	b2e1r1	3,78	4,65	4,50	4,31
6	b2e1r2	4,33	4,40	4,72	4,48
7	b2e2r1	4,55	4,52	4,45	4,51
8	b2e2r2	4,65	3,88	3,77	4,10
9	b0e1r1	3,32	3,83	3,45	3,53
10	b0e1r2	3,37	3,28	3,12	3,26
11	b0e2r1	2,57	3,17	3,38	3,04
12	b0e2r2	4,05	2,68	3,27	3,33

ANEXO 12: RENDIMIENTO

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			PROMEDIO	PROMEDIO
Nro	CODIGO	I	II	III	kg/tra-79,44	kg/ha
1	b1e1r1	1203,00	1158,00	1239,00	1200,00	15105,74
2	b1e1r2	1155,00	1107,00	1242,00	1168,00	14702,92
3	b1e2r1	1119,00	1206,00	1101,00	1142,00	14375,63
4	b1e2r2	225,00	1230,00	1197,00	884,00	11127,90
5	b2e1r1	1029,00	1026,00	1011,00	1022,00	12865,06
6	b2e1r2	1035,00	1038,00	984,00	1019,00	12827,29
7	b2e2r1	1020,00	1056,00	978,00	1018,00	12814,70
8	b2e2r2	1005,00	954,00	984,00	981,00	12348,94
9	b0e1r1	708,00	711,00	750,00	723,00	9101,21
10	b0e1r2	681,00	648,00	708,00	679,00	8547,33
11	b0e2r1	648,00	696,00	705,00	683,00	8597,68
12	b0e2r2	714,00	678,00	693,00	695,00	8748,74

FOTOGRAFIAS

Deshierbas, Riegos, Controles Fitosanitarios, Aplicación de Bioreguladores



Planta de Taxo, Cosecha y Empacado



Producción del Bioregulador AGROSTEMIN



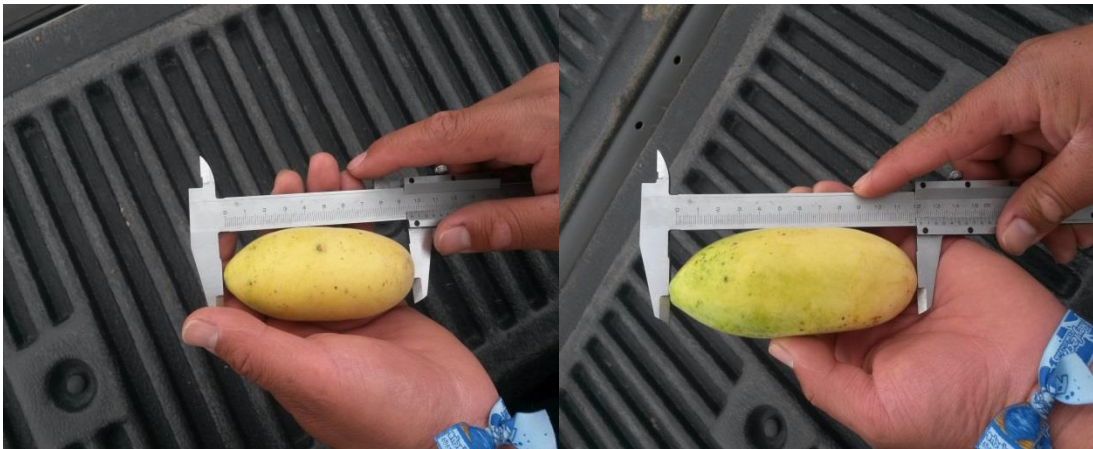
Producción del Testigo



Peso de Frutos



Longitud del Fruto



Diámetro de Frutos



AGROSTEMIN



KELPAK

