

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE QUITO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA.

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA  
AGROPECUARIA.

RESPUESTA DEL CULTIVO DE LA NARANJILLA  
(*Solanum quitoense*) A LA APLICACIÓN DE  
FERTILIZANTES FOLIARES ORGÁNICOS,  
FERTILIZANTES FOLIARES SINTÉTICOS Y 2,4-D  
ESTER BUTÍLICO. LA MANÁ – ECUADOR. 2010

AUTORA: VÁSQUEZ GUAÑA EDITH MARITZA

DIRECTORA: ING. GINA TAFUR

Quito, Junio 2012

# DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad de la autora.

Cayambe, de Junio del 2012

---

(f) Edith Maritza Vásquez Guaña

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico a mi hijo, mis padres y mi familia los cuales son los pilares de mi formación personal y académica, siendo mi inspiración para superarme y finalizar este proceso tan importante en mi vida.

A todos quienes formaron directa o indirectamente parte de esta meta tan importante en mi vida, quienes junto a mi nunca desmayaron para ayudarme a seguir adelante.

A mi amiga y confidente, con quien compartimos los momentos más importantes de nuestras vidas en el recorrido y travesía de este camino difícil pero no imposible.

Edith V.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar quiero agradecer a DIOS por la salud, perseverancia y constancia que me dio para seguir adelante.

A mis padres quienes con su apoyo económico y emocional siempre estuvieron pendientes de todo este proceso.

A mis maestros y catedráticos quienes forjaron parte importante de mi formación académica y social, quienes con su paciencia y comprensión me dieron las pautas para este logro tan importante.

A mi Directora de Tesis Ing. Gina Tafur por su paciencia y comprensión que me guio con sabiduría para concluir mi meta.

A mi hijo y familia por ser la principal razón para mi formación profesional.

Edith V.

# ÍNDICE

CONTENIDO	PAG.
1. INTRODUCCIÓN.....	18
2. OBJETIVOS.....	19
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
3. MARCO TEÓRICO .....	20
3.1. CULTIVO DE LA NARANJILLA .....	20
3.1.1 Taxonomía.....	20
3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	20
3.2.1 Descripción.....	20
3.2.2 Raíz.....	20
3.2.3 Tallo.....	21
3.2.4 Hojas.....	21
3.2.5 Flores .....	21
3.2.6 Fruto .....	21
3.3 ORIGEN Y LOCALIZACIÓN .....	21
3.4 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL. ....	22
3.5 USOS.....	22
3.6 MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO .....	23
3.6.1 Preparación del terreno.....	24
3.6.2 Plantación. ....	24
3.6.2.1 La poda .....	24
3.6.2.2 Poda de formación.....	25
3.6.2.3 Poda de mantenimiento. ....	25
3.6.3 Control de malezas. ....	25
3.6.4 Riegos.....	25
3.6.5 Fertilización.....	26

3.6.5.1 Época y forma de fertilización.....	27
3.6.5.2 Fertilización del segundo año. ....	27
3.6.5.3 Forma de aplicación de los fertilizantes .....	28
3.6.5.4 Fertilizantes químicos sintéticos.....	28
3.6.5.4.1 Kristalon .....	28
3.6.5.4.2. Vitafol.....	30
3.6.5.4.3 2,4 – D Ester butílico.....	31
3.6.6 Rendimientos.....	32
3.7 COSECHA .....	32
3.8 ABONOS ORGÁNICOS. ....	33
3.8.1 Clases de abonos orgánicos .....	33
3.8.1.1 Purín de hierbas .....	33
3.8.1.1.1 Concepto.....	33
3.8.1.1.2 Preparación del purín.....	34
3.8.1.2. El Biol (Fitoestimulante de origen orgánico) .....	34
3.8.1.2.1 Funciones del biol.....	34
3.8.1.2.2 Pasos para la elaboración artesanal del BIOL .....	36
3.8.1.3 Té de estiércol.....	36
3.8.1.3.1 Procesamiento y uso del té de estiércol .....	36
3.8.1.3.2 Uso de la preparación .....	36
3.9 HORMONAS .....	37
4.UBICACIÓN .....	41
4.1 UBICACIÓN POLÍTICA TERRITORIAL .....	41
4.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....	41
4.3 CONDICIONES AGROECOLÓGICAS .....	41
4.4 CROQUIS DE UBICACIÓN .....	42
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	44
5.1. MATERIALES.....	43
5.1.1 Material Vegetal en estudio.....	43
5.1.2 Herramientas.....	43

5.1.3 Equipos .....	43
5.1.4 Material de oficina.....	43
5.1.5 Seguridad Industrial.....	44
5.1.6 Materiales de campo .....	44
5.2 MÉTODOS .....	44
5.2.1. Diseño experimental .....	44
5.2.2 Tratamientos .....	45
5.2.3 Unidad experimental y parcela neta .....	46
5.2.3.1 Superficie total del ensayo.....	46
5.2.4 Variables y métodos de evaluación .....	47
5.2.4.1 Altura de la planta.....	47
5.2.4.2 Días a la cosecha.....	47
5.2.4.3 Peso de los frutos en g. ....	47
5.2.4.4 Diámetro de los frutos en cm.....	47
5.2.4.5 Número frutos por categoría.....	47
5.2.4.6 kg de fruta ha/periodo.....	47
5.2.5 Prueba de significancia.....	48
5.2.6 Análisis económico .....	48
5.2.7 Croquis del ensayo .....	49
6. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO .....	50
6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTAS UTILIZADAS .....	50
6.2 ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS.....	50
6.3 FERTILIZANTES SINTÉTICOS .....	50
6.4 2,4-D ESTER BUTÍLICO. ....	50
6.5 LABORES CULTURALES .....	51
6.6 CONTROL FITOSANITARIO.....	51
6.7 COSECHA .....	52
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	53
7.1 ALTURA DE PLANTA.....	53
7.2 DÍAS A LA COSECHA .....	57

7.3. PESO DE LOS FRUTOS EN GRAMOS.....	60
7.4 DIÁMETRO DE LOS FRUTOS.....	64
7.5 FRUTOS POR CATEGORÍA (en cm).....	67
7.5.1 Categoría 1.....	67
7.5.2 Categoría 2.....	69
7.5.3 Categoría 3.....	71
7.6 NÚMERO DE FRUTOS .....	74
7.7 RENDIMIENTO (Kg /ha/ periodo).....	78
7.8 RENTABILIDAD .....	81
8. CONCLUSIONES.....	82
9. RECOMENDACIONES .....	83
10. RESUMEN .....	84
11. SUMMARY .....	87
12. BIBLIOGRAFÍA .....	90
13. ANEXOS.....	92

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PAG.
1. Distribución de la superficie del ensayo.....	46
2. Análisis de varianza para la altura de planta en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	54
3. Tukey al 5%. Altura de planta en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	55
4. Análisis de varianza para los días a la cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	58
5. Tukey al 5% para los días a la cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	58
6. Análisis de varianza para el peso en gramos en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	62
7. Tukey al 5% para el peso de los frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	62
8. Análisis de varianza para el diámetro de los frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	65

<b>9.</b> Tukey al 5% para diámetro de los frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	65
<b>10.</b> Análisis de varianza para la categoría 1 en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	68
<b>11.</b> Tukey al 5% para la categoría 1 en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	68
<b>12.</b> Análisis de varianza para la categoría 2 en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	70
<b>13.</b> Tukey al 5% para la categoría 2 en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	70
<b>14.</b> Análisis de varianza para la categoría 3 en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	72
<b>15.</b> Tukey al 5% para la categoría 3 en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	72
<b>16.</b> Análisis de varianza para el número de frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	76

- 17.** Tukey al 5% para número de frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4 – D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010..... 76
- 18.** Análisis de varianza para el rendimiento en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010..... 79
- 19.** Tukey al 5% para el rendimiento en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010..... 79

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA</b>	<b>PAG.</b>
1. Composición nutricional por 100 g de porción comestible.....	22
2. Guía de recomendación de fertilización para establecimiento de naranjilla. ....	27
3. Extracción de nutrientes del suelo por plantación de naranjilla. ....	28
4. Clases de KRISTALON. ....	30
5. Composición química del KRISTALON de engrose. ....	30
6. Composición química del VITAFOL de floración.....	31
7. Algunos rendimientos de naranjilla reportados por la literatura. ....	32
8. Composición físico – química del BIOL.....	35
9 Composición bioquímica del BIOL.....	35
10 Materiales e insumos para la elaboración del BIOL .....	35
11. Condiciones meteorológicas del lugar experimental.....	41

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS	PAG.
1. Crecimiento apical en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010 .....	56
2. Días a la cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010 .....	59
3. Peso de los frutos en gramos en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	63
4. Diámetro de los frutos en tres cosechas en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	66
5. Categorización de los frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	73
6. Número de frutos de tres cosechas en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	77
7. Rendimiento (Kg /ha / periodo) en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	80

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PAG.
1. Inflorescencia del cultivo de naranjilla en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4- D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	92
2. Selección del sitio para la instalación de la investigación respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	92
3. Etiquetado para tomar la altura de planta en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	93
4. Fertilización foliar en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4 – D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010 .....	93
5. Aplicación localizada de 2, 4 -D Ester Butílico en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	94
6. Plantas con dos meses de fructificación en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	94
7. Producción de la primera cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	95
8. T7 R I (KRISTALON de engrose 1,5 g/l agua+ VITAFOL de floración 1,5 g/l agua + 2, 4 -D Ester butílico 0,0027 cc/l agua) en la primera cosecha en la respuesta del cultivo	

de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	95
<b>9.</b> T7 RIII (KRISTALON de engrose 1,5 g/l agua+ VITAFOL de floración 1,5 g/l agua + 2, 4-D Ester butílico 0,0027 cc/l agua) en la tercera cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	96
<b>10.</b> T8 (2, 4-D Ester butílico), en la tercera cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	96
<b>11.</b> T10 (Biol 50 cc/l agua), en la segunda cosecha en el cultivo de naranjilla Híbrido INIAP Palora. La Mana – Ecuador 2010.....	97
<b>12.</b> T10 (Biol 50 cc/l agua), en la tercera cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	97
<b>13.</b> Medición Peso en gramos en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	98
<b>14.</b> Medición del diámetro de los frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	98
<b>15.</b> Medición y pesado de los frutos del T7 R I en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	99
<b>16.</b> Medición y pesado del T12 RIII en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.....	99

<b>17.</b> Formato de recolección de datos para el peso y diámetro de los frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010 .....	100
<b>18.</b> Formato de recolección de datos de la categorización de frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010 .....	101
<b>19.</b> Análisis de suelo. La Mana – Ecuador 2010 .....	102
<b>20.</b> Análisis de suelo. La Mana – Ecuador 2010 .....	103
<b>21.</b> Análisis de fertilizantes foliares orgánicos .....	104
<b>22.</b> Formato de Lectura de planta en la repuesta del cultivo de naranjilla ( <i>Solanum quitoense</i> ) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertiliantes foliares sintéticos y 2,4 –D Ester butílico. La Maná – Ecuador 2010 .....	105

## 1. INTRODUCCIÓN

En el país hay muy poca información sobre el cultivo de naranjilla, sobre todo en fertilización, siendo la investigación más reciente el Manual del Cultivo Ecológico de la Naranjilla realizada por el INIAP en el año 2010.

Los pequeños agricultores del Cantón La Maná, Parroquia Pucayacu, Recinto Esmeraldas, en los últimos años se han dedicado a implementar un nuevo cultivo como es la naranjilla, la cual se ha adaptado favorablemente por sus condiciones geográficas y climáticas permitiéndoles proveer de fruta fresca a distintos mercados nacionales.

Previo a incursionar en estos mercados, la fruta tuvo que pasar pruebas rigurosas de calidad, teniendo resultados favorables; sin embargo las empresas comercializadoras del producto, han sugerido que se busque alternativas a la utilización de agroquímicos tradicionales de modo que se pueda seguir disminuyendo su uso.

Ante esta sugerencia, los agricultores se encuentran trabajando con la empresa Agripac La Maná probando productos alternativos para los problemas fitosanitarios, quedando la necesidad mejorar el manejo de la nutrición foliar del cultivo, de ahí que se planteó la presente investigación con la finalidad de intentar reemplazar la fertilización foliar tradicional por métodos alternativos, optimizando los recursos de las propias fincas, asegurando mejores precios en el mercado al ofertar un producto libre de pesticidas.

Por otro lado es importante resaltar que el Gobierno Nacional ha implementado Planes de Desarrollo Seccional como: Conservación de Bosques y el Rescate de la Fauna y Flora del sector, para ello está entregando incentivos económicos a los dueños de las fincas que decidan formar parte de esta iniciativa, manejando de mejor manera los cultivos existentes, evitando la invasión de la frontera agrícola, por lo que es de interés de los agricultores manejar mejor la fruta, de modo que permanezca más tiempo en producción.

Este estudio permitió evaluar el comportamiento del cultivo de la Naranjilla (*Solanum quitoense*) sometido a la aplicación foliar de fertilizantes orgánicos, sintéticos y 2,4-D Ester Butílico.

Con estos antecedentes pudimos conocer el fertilizante adecuado, y la reacción del 2,4-D Ester Butílico en cultivo de naranjilla.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el comportamiento del cultivo de la Naranjilla (*Solanum quitoense*) sometido a la aplicación foliar de fertilizantes orgánicos, sintéticos y 2,4-D Ester Butílico.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el mejor fertilizante foliar y dosis de aplicación que permitirá tener mejores rendimientos.
- Determinar el efecto del Dacocida (2, 4-D Ester butílico) sobre el cuajado de frutos.
- Realizar el análisis económico para determinar cuál es el tratamiento más rentable.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. CULTIVO DE LA NARANJILLA

##### 3.1.1 Taxonomía

Reino:	Vegetal
Subreino:	Espermatophyta
División:	Angiosperma
Subdivisión:	Dicotiledonea
Clase:	Simpetala
Subclase:	Pentacíclica
Orden:	Tubifloras
Familia:	Solanaceae
Género:	Solanum
Nombre científico:	<i>Solanum quitoense</i>
Nombre Común:	Lulo. Naranjilla <sup>1</sup>

#### 3.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

##### 3.2.1 Descripción

*Es una planta semi silvestre que crece en ecosistemas abiertos por el hombre, especialmente en sitios frescos, sombreados y con buena humedad (áreas de sotobosque en las partes bajas del bosque primario), bajo estas condiciones, la planta es exuberante, muy verde y vigorosa.*

##### 3.2.2 Raíz

*La raíz principal penetra hasta 50 cm y tiene gran desarrollo de las raíces laterales.*

---

<sup>1</sup>REVELO, Jorge, y otros, *Manual del Cultivo Ecológico de la Naranjilla, Manual Técnico N° 77*, 1ª Edición. INIAP, Quito, Ecuador, 2010, p. 24

### 3.2.3 Tallo

*Es robusto, semileñoso, cilíndrico y veloso, con o sin espinas. Crece erecto y ramificado desde el suelo, presenta de 4 a 6 ramificaciones laterales que sostienen la planta. Las ramas son fibrosas y resistentes con diámetros hasta de 5 cm, su distribución es radial, cuando las ramas están jóvenes son verdes y suculentas, pero se tornan cafés y leñosas a medida que maduran.*

### 3.2.4 Hojas

*Son hojas alternas, de forma oblonga, ovalada de color verde oscuro por el haz y verde claro por el envés, con nervaduras pronunciadas de color violáceo, limbo delgado y cubierto de vellosidades. Las hojas están adheridas a las ramas por un pecíolo pubescente y suculento de aproximadamente 15 cm de largo, en ciertas plantas, las nervaduras presentan espinas.*

### 3.2.5 Flores

*En una misma inflorescencia se pueden encontrar tres tipos de flores: de pistilo largo, medio y corto; siendo únicamente fértiles las de pistilo largo. Es indispensable que cada cojín floral tenga como mínimo dos hojas fotosintéticamente activas, para garantizar la adecuada formación de los frutos del cojín correspondiente.*

### 3.2.6 Fruto

*Son bayas globosas, de 4 a 8 cm. de diámetro y un peso entre 80 y 100 g., están cubiertos de tricomas de color amarillo o rojo, los cuales se desprenden a medida que el fruto madura. La corteza es lisa, de color amarillo intenso, amarillo rojizo o naranja en la madurez; la pulpa es verdosa de sabor agridulce y de numerosas semillas.*

*Es una de las frutas con mayor potencial por su amplia aceptación en los mercados, por su valor nutritivo y múltiples usos en la agroindustria.*

## 3.3 ORIGEN Y LOCALIZACIÓN

*Es una planta originaria de los bosques húmedos de los Andes de Sudamérica, más específicamente en Colombia, Ecuador y Perú, en regiones frescas y sombreadas. Esta especie que se ha difundido a lo largo del*

*Continente Americano, desde Chile hasta México, se cultiva en países como Perú, Ecuador, Colombia, Panamá, Costa Rica y Honduras.*

### 3.4 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

Los datos de la composición nutricional se deben interpretar por 100 g de la porción comestible.

**Tabla 1.** Composición nutricional por 100 g de porción comestible.

COMPUESTO	CANTIDAD	
	Naranja de Castilla	Naranja de Selva
Agua	87.0 %	88.0%
Proteína	0.74%	0.68%
Grasa	0.17%	0.16%
Cenizas	0.95%	0.82%
Carbohidratos	8.0%	8.0%
Fibra	2.6%	2.6%
Calcio	34.2 mg	48.3 mg
Hierro	1.19 mg	0.87 mg
Fósforo	13.5 mg	25.11 mg
Vitamina C	29.4 mg	30.8 mg

Fuente: FRANCO Germán y Otros,

<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/naranja/iica.htm>. 2010

### 3.5 USOS

*Es utilizado como materia prima para pulpas, jugos, concentrados, helados, mermeladas, conservas, salsas, postres y dulces. Se puede consumir en fresco o puede almacenarse por largo tiempo mediante procesos IQF. (Son las siglas que en inglés significan Individual Quick Freezing, o congelación rápida de manera individual).*

*Las exportaciones de naranjilla indican incremento en las presentaciones de jugo, concentrado y congelado. La exportación de la fruta en estado natural tiene problemas por su alta perecibilidad. Sin embargo, actualmente tiene posibilidades de comercializarse exitosamente en Estados Unidos, Canadá y Europa.*

*En el Ecuador, las provincias que se cultiva la naranjilla son, Guayaquil, Pichincha, Santo domingo de los Tsáchilas, Esmeraldas y la Amazonía*

### 3.6 MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

*Lo ideal es propagar estos cultivos por semillas, ya que las estacas, si bien enraízan, dan lugar a plantas muy débiles. Para obtener semillas se buscará frutos sanos, bien maduros, de características deseables y se les sacará la parte jugosa que contiene la semilla. Esta parte jugosa se puede mezclar con agua y licuar para hacer refresco y al colarlo quedarán las semillas prácticamente limpias, pudiendo darles un pequeño enjuague para retirar los restos de pulpa y jugo. Otra forma es dejar las semillas en su jugo fermentando por 3 a 4 días y luego proceder a lavar y a decantar las semillas, separándolas de la pulpa y el mucílago fermentado. En cualquiera de los dos casos las semillas se pondrán a secar en un papel periódico a la sombra por 2 a 3 días, al cabo de los cuales estarán listas para sembrarse.*

*Para la plantación es mejor hacer almácigos en bandejas plásticas tipo "Speedling" (72 plantas por bandeja) como las que se usan para hortalizas, que permiten un mejor control de las condiciones y un trasplante fácil al campo en forma directa. En estas bandejas se colocan 2 a 3 semillas por celda, a los 15 - 20 días empieza la germinación, se ralea y se deja la planta más fuerte por celda. En aproximadamente dos meses las plántulas están de una altura de 12 – 15 cm., listas para trasplantarse con el pilón que les permite esta bandeja.*

*El medio tiene que ser retentivo y algo poroso y las raíces se encargan de armar el pilón. También se puede preparar un semillero, utilizado comúnmente en hortalizas y hacer el trasplante en escoba (raíz desnuda) cuando las plantas tengan 12 a 15 cm., la diferencia estará en el porcentaje de prendimiento y la uniformidad de la plantación. En el caso de usar estacas, se seleccionan brotes laterales que nacen en las axilas de las hojas, de las ramas de segundo año o se obtienen terminales de ramas sanas no muy leñosas, que tengan 3 a 4 yemas y aproximadamente 25 cm. de longitud. Las estacas se desinfectan sumergiéndolas durante medio minuto en una solución de Mancozeb© (10 gramos en tres litros de agua). En los casos que exista ataque de nematodos, existe la posibilidad de realizar injertos de púa terminal o cuña, en los cuales se utiliza como patrón la *Solanum torvum* (Conocido comúnmente como "Higo del diablo"), la cual es una variedad resistente.*

### 3.6.1 Preparación del terreno

*El terreno se prepara de la misma forma en que se realiza para hortalizas, arando, rastrando y surcando a 75 cm. para plantar cada segundo surcos a 1.50 m entre hileras de plantas. Se sugiere este distanciamiento en base a estudios realizados (Duarte y Sandoval, 2002. Evaluación de 6 densidades de Cocona, E.A.P., El Zamorano, Honduras).*

*En el estudio mencionado, se evaluaron seis diferentes distanciamientos, resultando la densidad más rentable la correspondiente al distanciamiento de 1.5 m entre surco y 0.50 m entre planta (1.5 m x 0.50 m=13,333 plantas/hectárea). Este estudio fue realizado en condiciones del valle del Zamorano (Honduras), a 800 m.s.n.m, plantas manejadas como cultivo anual (10 meses) y aplicación de riego.*

*Siempre es recomendable experimentar con diferentes distanciamientos para encontrar las mejores densidades de siembra (número de plantas por hectárea o manzana) de acuerdo a las condiciones de nuestro terreno. Las características o condiciones a tomar en cuenta es la fertilidad del suelo, humedad, plantación bajo sombra o al sol, tamaño del fruto exigido por el mercado, entre otras.*

### 3.6.2 Plantación.

*Una vez que las plantas están listas se llevan al campo y se trasplantan con pilón como cualquier hortaliza a distancias entre plantas de 50, 75 o 100 cm, dependiendo de las experiencias que se tengan en cada lugar, sobre cuál es la mejor distancia.*

*La distancia entre hileras conviene que sea de 1.50 m o sea cada segundo surco de 75 cm. Luego de esto se riega para asegurar un buen prendimiento de las plántulas.*

*Existe la posibilidad de trasplantar desde el semillero a raíz desnuda o “escoba” directamente al campo, pero el porcentaje de supervivencia de estas plántulas es menor comparado con la siembra con pilón.*

#### 3.6.2.1 La poda

*Tiene tres funciones las cuales son: estructurar el árbol, con un tronco y 3 ó 4 ramas. Buscar el equilibrio entre el área foliar (hojas) y el número de flores y frutos. Renovar las ramas que se van envejeciendo.*

### 3.6.2.2 Poda de formación.

*Esta poda consiste en quitar los brotes de la base, hasta una altura de 40 – 50 centímetros. Al eliminar estas hojas, se evita la formación de microclimas o ambientes húmedos que favorecen el desarrollo de patógenos, como los hongos. Además de evitar el entrecruzamiento de las ramas.*

### 3.6.2.3 Poda de mantenimiento.

*Esta poda consiste en eliminar hojas bajas que se amarillean y presentan zonas con necrosis (podridas), para evitar fuentes de infección, dar una mejor aireación a la planta y facilitar las prácticas culturales como el control de malezas. Esta práctica se hace necesaria, cuando el cultivo pasa de dos años y combinada con la poda de formación favorece el desarrollo de la planta. Si la planta perdió los frutos por causa de la Antracnosis, el perforador del fruto u otro problema y se encuentra sin frutos desde el suelo hasta la altura de un metro, es preferible hacer una poda de renovación, fertilizando y aplicando un nematicida. La poda de renovación se hace al inicio de las lluvias y consiste en la eliminación de hojas, ramas y frutos de toda la planta.*

*Si la planta perdió los frutos por causa de la Antracnosis, el perforador del fruto u otro problema y se encuentra sin frutos desde el suelo hasta la altura de un metro, es preferible hacer una poda de renovación, fertilizando y aplicando un nematicida. La poda de renovación se hace al inicio de las lluvias y consiste en la eliminación de hojas, ramas y frutos de toda la planta.*

### 3.6.3 Control de malezas.

*Se puede hacer manualmente, pero el uso de herbicidas, cuidando que no le caigan al follaje, da excelentes resultados y es normalmente más barato que la labor manual. Esto se puede hacer a los 20 - 30 días del trasplante. Posteriormente la planta irá sombreando el suelo, por lo que sólo será necesario realizar limpiezas con azadón o herbicidas periódicamente.*

### 3.6.4 Riegos.

*En zonas con un período seco más allá de dos o tres semanas es necesario contar con un sistema de riego. Si se trata de un trópico caliente y seco, será necesario regar semanalmente si hace calor y no está lloviendo. En plantas recién trasplantadas estos riegos deberán ser más frecuentes.*

*Si se trasplanta plantas de bandejas que tienen un pilón relativamente pequeño, será necesario regar con bastante frecuencia los primeros días hasta que la planta esté bien establecida y sus raíces puedan captar mayor humedad.*

*Estas especies requieren aproximadamente una precipitación alrededor de los 2,000 mm, con base a este requerimiento es necesario suministrar el faltante de agua que se pueda presentar en nuestras parcelas de producción. El tipo de riego a utilizar se basará en el tamaño que la planta vaya presentando, iniciando en las primeras etapas con aspersión si es posible, y continuando con goteo o gravedad a medida que la planta vaya aumentando su follaje.*

*Este cultivo responde muy bien a cualquier fuente de abono orgánico. El estiércol de vacuno, porcino, y especialmente el de gallinas ponedoras son muy útiles. Necesita buena materia orgánica (entre 4 y 5%) y suelos fértiles, por esta razón se recomienda efectuar un análisis de suelo, por lo menos con dos meses de anticipación y aplicar la cantidad requerida de fertilizante en base a los resultados obtenidos en el análisis de suelo.<sup>2</sup>*

### 3.6.5 Fertilización.

*Esta actividad se realiza para complementar los nutrientes que están deficientes en el suelo de acuerdo a las necesidades de la naranjilla, con el fin de obtener un crecimiento y producción normal del cultivo.*

*Las recomendaciones generales de fertilización dependerán, en gran parte de las condiciones del suelo de cada localidad y el manejo, para establecer un plan eficiente de fertilización se requiere un análisis químico de suelo y el análisis químico foliar.*

*El departamento de Manejo de Suelos y Aguas de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, en ensayos realizados entre los años 2008 y 2009, en Saloya (Los Bancos - Pichincha) y El Triunfo (Puyo – Pastaza) en la naranjilla de jugo INIAP- Quitoense injerta n *S. hirtum*, determinó que los elementos que determinan el desarrollo y productividad del cultivo en orden de importancia son: fósforo, nitrógeno, magnesio y potasio, además se observó toxicidad por aluminio. En base a estos resultados se generó una tabla de recomendaciones de fertilización para la naranjilla, para primer año de producción.*

---

<sup>2</sup><http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/naranjilla/iica.htm>

**Tabla 2.** Guía de recomendación de fertilización para establecimiento de naranjilla.

Análisis de Suelo	N	P2O5	K2O	Mg
	<b>Kg /ha/año</b>			
<b>Bajo</b>	200 – 250	150 – 200	150 – 250	40 – 60
<b>Medio</b>	150 – 200	100 – 150	80 – 150	20 – 40
<b>Alto</b>	100 – 150	50 – 150	40 – 80	0 – 20

Fuente: INIAP. 1997

Elaborado por: Bastidas, Felix 2009

### 3.6.5.1 Época y forma de fertilización

*Debido a las altas precipitaciones de las zonas de producción, los fertilizantes y abonos deben ser aplicados en forma fraccionada para evitar el lavado y pérdidas de lixiviación.*

*Aplicar la sexta parte de nitrógeno, la mitad del fósforo y la tercera de potasio y magnesio al trasplante; el resto de N aplicar cada dos meses, el P restante aplicar a los 6 meses después del trasplante, y el resto de K y Mg aplicar a los 4 y 8 meses después del trasplante. Para corregir deficiencias de micronutrientes realizar aplicaciones de fertilizantes foliares compuestos o en forma de quelatos en base al análisis foliar.*

*En caso de suelos ácidos ( $pH < 5,5$ ) con contenidos de aluminio intercambiable que superen 0,5 meq/100ml de suelo se recomienda el encalado con cal dolomita en un dosis equivalente a 2 ton  $CaCO_3$ /ha por cada meq de aluminio intercambiable. La cantidad de cal dolomita por planta debe distribuirse en la corona de fertilización, fraccionada en dos aplicaciones (trasplante y 6 meses después del trasplante).*

*Para la fertilización de establecimiento, cuando el contenido de materia orgánica en el suelo es menor a 5%, aplicar 2 o 3 kg de abono orgánico bien descompuesto al trasplante en cada hoyo y 2 ó 3 kg/planta a los 6 meses del trasplante. La recomendación del fertilizante químico se debe ajustar de acuerdo a la cantidad de nutrientes que son incorporados con el abono orgánico.*

### 3.6.5.2 Fertilización del segundo año.

*La nutrición de la planta se debe mantener los niveles adecuados para conservar un equilibrio entre crecimiento y producción.*

*La recomendación de fertilización en esta etapa se determina según el análisis químico del suelo que establece la cantidad de nutrientes disponibles, transformando a kg/ha (oferta), y la extracción de nutrientes por diferentes órganos del cultivo o al menos por las cosechas de 1 año, en kg/ha (demanda). Además, es necesario considerar la eficiencia del fertilizante que varía de acuerdo al nutriente.*

$$\text{Dosis de fertilizante} = \frac{\text{Demanda} - \text{oferta}}{\text{Eficiencia fertilizante}} \times 100$$

*Eficiencia fertilizante (%)*

**Tabla 3.** Extracción de nutrientes del suelo por plantación de naranjilla.

Elemento	El Puyo (1997)	El Puyo (2009)	Saloya (2009)
	16 meses de edad	12 meses de edad	
	Kg/ha		
Nitrógeno (N)	152	123	127
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	33	22	24
Potasio (K <sub>2</sub> O)	271	148	196
Calcio (Ca)	120	52	56
Magnesio (Mg)	26	23	23
Azufre (S)	20	14	10
Rendimiento (t/ha)	17,5	23,7	27,4

Fuente: INIAP. 1997

Elaborado por: Bastidas, Felix 2009

*La naranjilla responde positivamente a la aplicación mensual complementaria de fertilizantes foliares (micronutrientes más compuestos hormonales), para corregir deficiencias de micronutrientes con Zn, Mn y B, principalmente. Si el pH del suelo es menor a 5,5 es necesario aplicar Cal dolomita a razón de 500 g/planta/año.*

### 3.6.5.3 Forma de aplicación de los fertilizantes

*La forma de aplicar los fertilizantes depende de la disponibilidad de mano de obra. Puede realizarse al voleo o a través de pequeños hoyos en zig – zag, en la corona de la planta. La aplicación debe realizarse a 10 cm de distancia del tallo, para evitar quemarlo, hasta cerca de la “gotera” de la planta. Debido a que la naranjilla tiene un sistema radical superficial, se aconseja no remover el suelo de la corona para evitar heridas en las raíces por donde penetran los hongos y bacterias del suelo que pudren las mismas.<sup>3</sup>*

### 3.6.5.4 Fertilizantes químicos sintéticos

#### 3.6.5.4.1 KRISTALON

*Es un fertilizante foliar completo.*

<sup>3</sup> REVELO, Jorge, Op. Cit. 58,59,61

*Acción.- altamente soluble en el agua en él se combinan adecuadamente macro y micronutrientes en diferentes fórmulas específicas para cada estado de desarrollo del cultivo.*

*Todos los nutrientes están disponibles para el cultivo debido a su excelente solubilidad y pureza. Establecimiento rápido en las plantas debido en la inmediata disponibilidad del fósforo y todos sus elementos.*

*Estimula un magnífico desarrollo vegetativo, floración y fructificación por su formulación adecuada para cada etapa del cultivo. Hay una respuesta inmediata de la planta al KRISTALON por su contenido de nitrógeno nítrico y amoniacal. Se puede mezclar dos fórmulas de KRISTALON para obtener combinaciones especiales que se ajusten a sus requerimientos.*

*Por su alta solubilidad y contenido microelementos quelatos se pueden aplicar foliarmente o por fertirrigación.*

*Compatibilidad.- Es compatible con todos los productos fitosanitarios de uso común.*

*Modo de acción.- Al ser aplicado tanto al follaje como por fertirrigación ayuda a la planta en su normal desarrollo y previene las deficiencias nutritivas de macro y microelementos, ayuda a recuperarse favorablemente a los cultivos que han sufrido estrés por condiciones ambientales desfavorables o por el ataque de plagas y enfermedades.*

*Recomendaciones de uso.- En un recipiente colocar agua limpia y añadir la dosis recomendada, agitar constantemente hasta que el producto se disuelva completamente. Posteriormente vierta en el tanque o bomba de aspersión, luego completar con agua hasta el volumen deseado. Para la aplicación por fertirrigación de las diferentes fórmulas de KRISTALON, mezclas de dos fórmulas, o KRISTALON + Nitrato de calcio se tomará en cuenta la C. E. de la mezcla, del suelo, del agua o de la tolerancia del cultivo. En general la solución en gotero es de 0.5 a 1 g/litro. Para aplicaciones foliares se aplica 1 a 3 kg/ha.<sup>4</sup>*

---

<sup>4</sup>EDIFARM, *Vademécum Agrícola 2008*, Edición 10, Edifarm, Quito, Ecuador 2008, p. 325

**Tabla 4.** Clases de KRISTALON.

NOMBRE	NOMBRE	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-UR	KRISTALON
Amarrillo	Inicio	1.0	4.4	8.6	-
Verde	Desarrollo		4.9	3.3	9.8
Blanco	Engrose	0.9	11.3	3.7	-
Rojo	Finalizador	1.3	10.1	1.9	-
Café **	Producción	1.2	3.0	-	-
Lila	Crecimiento	1.3	6.8	13.2	-
Azul	Floración	1.6	11.9	7.1	-
		1.4			
Cu EDTA	Fe EDTA	**Fe	Microelementos	B	Mo
100	400	DTPA	*ppm	250	40

Fuente: Edifarm, Vadémecum Agrícola 2008

**Tabla N° 5.** Composición Química del KRISTALON.

NOMBRE		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O%	Mg O%	S%	CE mS/cm
Amarrillo	Inicio	13	40	13	-	-
Verde	Desarrollo	18	18	18	3	2
Blanco	Engrose	15	5	30	3	2
Rojo	Finalizador	12	12	33	1	1
Café **	Producción	11	11	38	4	11
Lila	Crecimiento	8	8	8	2	12
Azul	Floración	6	6	20	3	3
Cu EDTA	Fe EDTA	Mn EDTA	Zn EDTA			
100	400	400	250			

Fuente: Edifarm, Vadémecum Agrícola 2008

## 3.6.5.4.2. VITAFOL

*Fertilizante completo soluble en agua para rocío nutricional al follaje de las plantas.*

*Aspecto físico.- Polvo soluble en agua.*

*Modo de acción.*

*Actúa como estabilizador, regulador de pH de las soluciones y permitiendo una distribución totalmente homogénea de los elementos sobre la planta.*

*Función que desempeña.*

*Fórmula para maduración.- disminuye la caída de los pequeños frutos en formación. Mejora la calidad, consistencia, color y tamaño de los frutos, características que dan un mejor precio.<sup>5</sup>*

**Tabla 6.** Composición química del VITAFOL de floración.

Nitrógeno (N)	10%	Manganeso (Mn)	0.25%
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	20%	Hierro (Fe)	0.20%
Potasio (K <sub>2</sub> O)	30%	Zinc (Zn)	0.30%
		Cobre (Cu)	0.20%
		Boro (B)	0.20%
		Molibdeno (Mo)	0.01%
		Magnesio soluble	0.5 %
		Azufre combinado (S)	1.0%
Elementos secundarios quelatos a base EDTA			

Fuente: Edifarm, Vadémecum Agrícola 2008

#### 3.6.5.4.3 2,4 – D Ester butílico

*Herbicida sistémico tipo hormonal, ampliamente conocido por su gran efectividad para combatir malezas de hoja ancha (dicotiledóneas) en cultivos de arroz, maíz, caña de azúcar, potreros y áreas no cultivadas.*

*Fabricante: BIESTERFELD, US., INC, USA*

*Ingrediente Activo: 2,4-D Ester Butílico*

*Formulación y concentración: Concentrado emulsionable en agua (C.E) que contiene 400 g del ácido 2,4-D por cada litro formulado.*

*Modo de acción.*

*DACOCIDA 2,4-D pertenece al grupo de los herbicidas hormonales, así llamados porque afectan la fisiología de las plantas en la misma forma que las auxinas naturales (ácido indolacético), pero de manera exagerada y sin control.*

*Mecanismo de acción 2,4-D Ester butílico.*

*Provoca la sobreproducción de células en los tejidos generadores del crecimiento de la planta, lo cual causa malformaciones de las hojas, el tallo y la raíz y formación del callo. La aceleración incontrolada del crecimiento agota las reservas alimenticias y determina la ruptura de los tejidos vasculares hasta causar la muerte de la planta. Esta puede ocurrir desde una semana hasta meses después, pero el encrespamiento de los brotes puede observarse en pocas horas*

<sup>5</sup>EDIFARM, Op. Cit., p. 387

### *Compatibilidad.*

*DACOCIDA 2,4-D generalmente se emplea sólo, aunque puede mezclarse con muchos de los pesticidas y fertilizantes que hay en el mercado. Antes de mezclar se aconseja efectuar una pequeña prueba de estabilidad de la emulsión.*

*Toxicidad: MODERADAMENTE TÓXICO*

*LD50 Oral 896 mg/kg*

*LD50 Dermal 2,000 mg/kg*

*Margen de Seguridad: En el caso de haber sido aplicado en potreros se recomienda esperar mínimo 25 días antes de introducir al ganado.*

*Registro MAG No. 004-H-15<sup>6</sup>*

### 3.6.6 Rendimientos.

El rendimiento a obtener en estos cultivos y según la literatura consultada es muy variable y depende de la altitud del terreno, fertilización utilizada, densidad de siembra, agua suministrada, semilla y manejo proporciona

**Tabla 7.** Algunos rendimientos de naranjilla reportados por la literatura.

Localidad	Distanciamiento	Rendimiento /hectárea	Referencia
<b>Naranjilla o Lulo</b>			
Antioquia, Colombia	N.D.	14 TM	Pastrana, 1998
Colombia	N.D.	7.03 TM	Corporación Colombia Internacional (CCI), 1999

### 3.7 COSECHA

*Inicia aproximadamente a los 4 meses del trasplante y luego sigue con ciertos altibajos hasta el final del ciclo de la planta, que en condiciones de monocultivo puede ser de 10 a 12 meses.*

---

<sup>6</sup>EDIFARM, Op. Cit., 611

*Un factor determinante es la recolección de frutos en el estado óptimo de maduración, el cual va a depender del destino que queramos darle al producto (mercados cercanos o lejanos, así como el producto a procesar a partir de esta materia prima).*

*La fruta cosechable es aquella que está total o parcialmente amarilla. Se puede cosechar fruta empezando a colorear, pero no es lo más adecuado a menos que se dirija a un mercado lejano al centro de producción.*

*El personal encargado de recolectar el fruto del campo, deberá estar capacitado en la selección del fruto bajo parámetros de regularidad, buena formación, coloración uniforme y eliminación de las pequeñas espinas (en el caso de la naranjilla). Para realizar esta actividad el personal necesitará estar equipado con delantales que protejan al producto de estar en contacto con la ropa o directamente con la piel, para evitar posibles contaminaciones.*

### 3.8 ABONOS ORGÁNICOS.

*Los abonos orgánicos pueden ser sólidos o líquidos. Las técnicas para aplicarlos no son muy complicadas lo cual permite que el agricultor pueda realizarlos y producirlos con materiales disponibles en la misma finca, lo cual hace que se abaraten los costos de producción y optimización de recursos.*

#### 3.8.1 Clases de abonos orgánicos

##### 3.8.1.1 Purín de hierbas

###### 3.8.1.1.1 Concepto.

*Los purines son fermentos preparados a partir de hierbas, restos vegetales o estiércoles, que, según sus características, poseen diversas aplicaciones.*

*Mediante la preparación de purines logramos desarrollar "cultivos" de microorganismos, en especial de bacterias, fundamentales para la huerta orgánica.*

*También aportan enzimas, aminoácidos y otras sustancias al suelo y a las plantas, aumentando la diversidad y disponibilidad de nutrientes para las mismas.*

*Cada purín es un cultivo específico donde se reproducen rápidamente determinados tipos de bacterias en un ámbito propicio para su desarrollo. Cuando se riega el suelo con estos preparados se inoculan en el suelo de la*

*huerta millones de microorganismos que transformarán la materia orgánica del suelo en nutrientes específicos para las plantas.*

*De ese modo mejorará la disponibilidad de nutrientes y por lo tanto la sanidad, el desarrollo y la producción de las plantas. Con la aplicación regular de purines, además, mejorará la estructura del suelo y la capacidad de retención de agua.*

*Experiencias en el manejo de la huerta orgánica con y sin la aplicación de purines, han demostrado que el número de lombrices es considerablemente mayor si se utilizan estos inoculantes.<sup>7</sup>*

#### 3.8.1.1.2 Preparación del purín

*1. Para esta preparación se puede utilizar hojas de plantas leguminosas: llenar un costal con unas 50 Lbs. Con hojas secas de samán o de neem (Azaridatchaindica).*

*2. Anudarlos bien y colocar en un tanque con 100 L.de agua, poniendo una piedra pesada encima para que se mantenga sumergida tapar bien el recipiente.*

*En unos 10 días el purín estará listo y se podrá aplicar sobre las plantas en una mezcla de 4 partes de agua por una de purín.*

*3. El abono con hojas de ortiga (Urticadioica) fertiliza y también actúa como repelente de insectos y ayuda en el tratamiento para enfermedades producidas por hongos.*

#### 3.8.1.2. El Biol (Fitoestimulante de origen orgánico)

*EL BIOL es una fuente de fitoreguladores producto de la descomposición anaeróbica (sin la acción del aire) de los desechos orgánicos que se obtienen por medio de la filtración o decantación del bioabono.*

##### 3.8.1.2.1 Funciones del biol

*Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, sirve para las siguientes actividades agronómicas:*

- *Acción sobre la floración*
- *Acción sobre el follaje*
- *Enraizamiento*
- *Activador de semillas*

---

<sup>7</sup>ORGANIC S.A., Control de plagas orgánico: preparación de purines, Enero 2010, <http://www.organicsa.net/control-de-plagas-organico-preparacion-de-purines.html>

*El 92% de la cosecha depende de la actividad fotosintética y el 8% de los nutrimentos que la planta extrae del suelo.*

**Tabla 8.** Composición físico – química del BIOL.

COMPONENTE	U.	BE.	BEA
SOLIDO TOTALES	%	5.6	9.9
MATERIA ORGANICA	%	38	41.1
FIBRA	%	20	26.2
NITROGENO	%	1.6	2.7
FOSFORO	%	0.2	0.3
POTASIO	%	1.5	2.1
CALCIO	%	0.2	0.4
AZUFRE	%	0.2	0.2
ACIDO INDOL ACETICO	ng/g	12.0	67.1
GIBERELINAS	ng-g	9.7	20.5
PURINA	ng/g	9.3	24.4
TIAMINA B1	ng/g	187.5	302.6
RIBOFLAVINA B2	ng/g	83.3	210.1
PIRIDOXINA B6	ng/g	31.1	110.7
ACIDO NICOTINICO	ng/g	10.8	35.8
ACIDO FOLICO	ng/g	14.2	45.6
CISTEINA	ng/g	9.9	27.4
TRIPTOFANO	ng/g	56.6	127.1

**Tabla 9** Composición bioquímica del BIOL.

COMPONENTE	BIOL (ng/ gr)	METODO
ACIDO INDOLACETICO	9	COLORIMETRICO
GIBERALINA	8.4	RADIO ENSAYO
TIAMINA (B1)	190	FLUOROMETRICO
PIRIDOXINA (B6)	18.2	FOTOMETRICO
RIBOFLAVINA (B2)	64	FLUOROMETRICO
ACIDO FOLICO	10.4	RADIOENSAYO
TRIPTOFANO	4.8	ELECTROFORESIS
CIANOCOBALINA	5.8	RADIOENSAYO

**Tabla 10** Materiales e insumos para la elaboración del BIOL

FUENTES DE ESTIERCOL	CANTIDAD UTILIZADA			
	ESTIERCOL	%	AGUA	%
Bovino	1 parte	50	1 parte	50
Porcino	1 parte	25	3 partes	75
Avícola	1 parte	25	3 partes	75

### 3.8.1.2.2 Pasos para la elaboración artesanal del BIOL

1. *Recolectar estiércol*
2. *Estiércol 50% bovino; 25% gallinaza o porcino*
3. *Poner leguminosa picada*
4. *Llenar el tanque con agua*
5. *Cerrar el tanque herméticamente y dejar fermentar 36 días en la costa, 90 días en la sierra*
6. *Filtrar el BIOL*

### 3.8.1.3 Té de estiércol

*El té de estiércol es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido. En el proceso de hacerse té, el estiércol suelta sus nutrientes al agua y así se hacen disponibles para las plantas.*

#### 3.8.1.3.1 Procesamiento y uso del té de estiércol

##### *Materiales*

- *1 caneca con capacidad para 200 litros.*
- *1 saquillo de polipropileno o de lienzo.*
- *25 libras de estiércol animal fresco.*
- *4 kg de sulphomag o muriato de potasa.*
- *4 kg de hojas de leguminosa.*
- *1 cuerda de 2 metros de largo.*
- *1 pedazo de lienzo o plástico para tapar la caneca.*
- *1 piedra de 5 kg de peso.*

##### *Procesamiento*

- *Ponga el estiércol en el saquillo.*
- *Agregue el sulphomag o muriato.*
- *Agregue la hoja de leguminosa.*
- *Ponga adentro la piedra de 5 kg.*
- *Amarre el saquillo y colóquelo en la caneca, dejando un pedazo fuera de ella como si fuera una gran bolsa de té.*
- *Agregue agua fresca y limpia en la caneca, hasta llenarla. Cierre la caneca con el plástico o lienzo, pero deje que pase el oxígeno y deje fermentar por dos semanas.*

#### 3.8.1.3.2 Uso de la preparación

- *Exprima el saquillo y sáquelo de la caneca.*
- *El líquido que queda es el abono.*

- *Para aplicar diluya 1 parte de té de estiércol en 1 parte de agua fresca y limpia.*
- *Este abono puede aplicarse en aspersiones foliares y en fertirriego cada 15 días.*
- *En fertirriego aplíquese a 200 litros/ha.<sup>8</sup>*

### 3.9 HORMONAS

*Los reguladores de crecimiento son moléculas con una configuración determinada con la que se pueden reunir a receptores específicos, para transmitir a la célula las pautas de desarrollo y diferenciación que deben seguir. El desarrollo natural de una planta depende de la interacción de factores externos: luz, nutrientes, agua y temperatura y factores internos: hormonas.*

*Una hormona vegetal o fitohormona es un mensajero químico que es efectivo en concentraciones muy bajas. Estas sustancias se sintetizan en determinados tejidos de la planta y se transportan a otros, donde serán capaces de provocar respuestas fisiológicas como regulando el crecimiento, desarrollo o metabolismo vegetal. Las hormonas en general representan una alternativa viable para obtener plantas de buena calidad en menor tiempo y con frutos más grandes. La forma de aplicación más común es que la hormona en polvo se mezcla con agua y se aplica en riego por aspersión.*

*Para que sea hormona se necesita cumplir con las siguientes condiciones:*

- *Tiene que ser natural o producida por la propia planta.*
- *Estar en pequeñas cantidades.*
- *Respuesta fisiológica y que puede repetirse.*
- *Se puede sintetizar en un lugar y actuar en otro.*

*Clasificación de las fitohormonas*

*Pertenecen a grupos conocidos de compuestos que ocurren en forma natural, cada una de las cuales exhibe propiedades fuertes de regulación de crecimiento de las plantas.*

- *Promotoras de crecimiento: Auxinas, Giberelinas y Citoquininas.*
- *Inhibidores de crecimiento: Ácido abscísico – ABA.*
- *Etileno está entre las dos categorías, ya que en bajas concentraciones funciona como promotores y lo contrario como inhibidores de crecimiento.*
- *Otras: Poliaminas.*

---

<sup>8</sup>SUQUILANDA, Manuel, *Agricultura Orgánica*, editorial Abya Yala, Quito-Ecuador 1996, p. 240 - 250

## *Auxinas*

*Auxina es sinónimo de AIA (ácido indol acético) y se refiere a un término genérico que se aplica al grupo de compuestos caracterizados por su capacidad de inducir a la extensión de las células de los brotes y regular o mantener el crecimiento en general de la planta. Es muy importante aplicar la hormona en la concentración adecuada (hasta  $10^{-6}$  M), puesto que las auxinas en concentraciones altas actúan como herbicidas.*

*El lugar de producción es los meristemas del tallo, hojas jóvenes, frutos. Su origen es el triptófano producto de la respiración. Se transporta por el parénquima del floema, corteza y médula.*

*Es responsable de los siguientes procesos:*

- *Dominancia del brote principal e inhibición de la ramificación lateral.*
- *Estimulación del crecimiento apical.*
- *Diferenciación de los vasos conductores (xilema y floema).*
- *Inhibición de la caída de las hojas y frutos.*
- *Estimula la formación de las raíces adventicias.*
- *Tropismo.*

*Otros procesos:*

- *Promueve la división celular en el cambium y diferenciación del xilema secundario.*
- *Paso de flor a fruto.*
- *Estimula el desarrollo de frutos (partenocárpicos en ocasiones).*
- *Promover la floración de algunas especies.*
- *Promover la síntesis de etileno.*
- *Favorece el cuaje y maduración de los frutos.*

*Aplicaciones comerciales:*

- *Enraizamiento de estacas.*
- *Herbicidas (2,4-D; 2,4,5 -T)*

*Tipos de auxinas: Ácido indolacético (AIA), Ácido naftilacético, Ácido inolbutírico (AIB), 2, 4 -D; 2, 4, 5-T.*

*Las auxinas pueden existir en dos formas:*

- *En forma libre: en esta forma promueve el crecimiento.*
- *En forma conjugada. O sea la hormona natural puede conjugarse o unirse exactamente con otro compuesto y formar una molécula exacta.*

*Sin embargo, las hormonas sintéticas tienen una estructura muy larga y al momento de conjugarse les sobra un pedazo y pueden hacer una molécula completa, quedando esa molécula libre, al ser ingerida, se acumula y puede ser nociva para el hombre. Este caso puede manifestarse cuando se aplica productos comerciales que tienen efectos hormonales (herbicidas 2, 4-D; 2, 4, 5 -T en bajas concentraciones), a los frutales (naranja). Aunque muchas plantas son excesivamente sensibles al 2, 4-D.*

*Herbicidas auxínicos.* Una de las distinciones más importantes entre las auxinas naturales como AIA y algunos herbicidas auxínicos sintéticos como los ácidos 2, 4-dicloro fenoxiacético (2, 4-D) o 2, 4, 5-tricloro fenoxiacético (2, 4, 5-T) es que los compuestos sintéticos son más estables.

### *Giberelinas*

*Existen varios tipos siendo las más comunes: GA<sub>1</sub>, GA<sub>3</sub>, GA<sub>4</sub>, GA<sub>7</sub> y GA<sub>9</sub>.*

*Lugar de producción: hojas jóvenes, raíces y semillas. Se sintetizan a partir del ácido mevalónico (producto de la respiración), en tejidos jóvenes del tallo y en semillas en estado de desarrollo. Se transportan por el floema, xilema, corteza, médula.*

*Efectos:*

- *Sustitución de las necesidades de frío o de día requeridas por muchas especies en floración.*
- *Inducción de la partenocarpia en algunas especies de frutales.*
- *Eliminación de la dormancia que presentan las yemas y semillas de numerosas especies vegetales.*
- *Retraso en la maduración de ciertos frutos, especialmente en los cítricos.*
- *Inducción del alargamiento de los entrenudos en los tallos.*
- *Rompen la pared celular y permite el crecimiento longitudinal.*
- *Permite el acodo de las células.*
- *Induce la producción de enzimas hidrolíticas en el endospermo de semillas de germinación.*
- *Induce la brotación de yemas laterales.*
- *Promueve la floración en plantas de día largo.*
- *Promueve el desarrollo de los frutos.*
- *Estimula la síntesis de amilasa (papa).*
- *Estimula la síntesis de mRNA.*

### *Citoquininas*

*Las citoquininas tanto naturales como sintéticas, son derivados de la adenina (base nitrogenada del DNA) y están relacionadas principalmente con los procesos de división celular (mitosis), aunque también actúan a otros niveles como:*

- *Retraso de la senescencia (envejecimiento) de las hojas.*
- *Activación del crecimiento de las yemas laterales.*
- *Eliminación de la dormancia.*
- *Induce la partenocarpia de algunos frutos.*
- *Inhibe el desarrollo e raíces laterales.*
- *Retarda la maduración.*
- *Estimula la formación de tubérculos.*
- *Aumenta la expansión celular de los cotiledones y hojas.*
- *Promueve el desarrollo de los cloroplastos*
- *Induce la actividad de la amilasa y proteasas.*
- *Tienen también acción positiva sobre el transporte de nutrientes, entre otras.*

*Están presentes en la planta en concentraciones bajísimas (0,01 a 1  $\mu$ M). El transporte en la planta es por vía acropétala. La interacción de auxinas y citoquininas, tienen algunos efectos.*

### *Etileno*

*Es una fitohormona que coordina y regula varios procesos de crecimiento y senescencia de las plantas. Es la única hormona conocida, hasta el momento, que se presenta en estado gaseoso en condiciones normales de presión y temperatura.*

*Es un hidrocarburo no saturado. Su lugar de producción es el meristema apical del vástago, tallo, raíces, hojas, flores senescentes, frutos maduros, tejidos heridos o infectados y plantas inundadas. Síntesis: metionina. Su transporte no necesita transporte, aparece en cualquier lado.*

### *Efectos:*

- *Estimula el crecimiento de raíces.*
- *Inhibición del transporte de auxinas en el interior de la planta.*
- *Estimulación de la síntesis de algunas enzimas o la liberación de alfa-amilasa.*
- *Inducción de la maduración de los frutos llamados frutos climatéricos.*
- *Eliminación de la dormancia de yemas y algunos órganos vegetativos.*

### *Otros efectos:*

- *Inhibe la floración (excepto mango y bromelias como la piña).*
- *Aumenta el grosor del tallo.*
- *Promueve la senescencia.*
- *Geotropismo de raíces.*
- *Estimula la producción de auxinas, en el proceso de germinación de las semillas al aplicar como pretratamiento.<sup>9</sup>*

---

<sup>9</sup> BASANTES, EMILIO, *Producción y Fisiología de Cultivos con énfasis en la fertilidad del suelo*, 1era. Edición, Quito – Ecuador 2010, p 289 – 291, 295 – 296, 300, 302

## 4. UBICACIÓN

### 4.1 UBICACIÓN POLÍTICA TERRITORIAL

Provincia: Cotopaxi

Cantón: La Maná

Parroquia: Pucayacu

Recinto: Esmeraldas

### 4.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Latitud Sur: 0°, 41', 00"

Longitud Occidental: 79°, 06', 00"

Altitud: 650 m. s. n. m

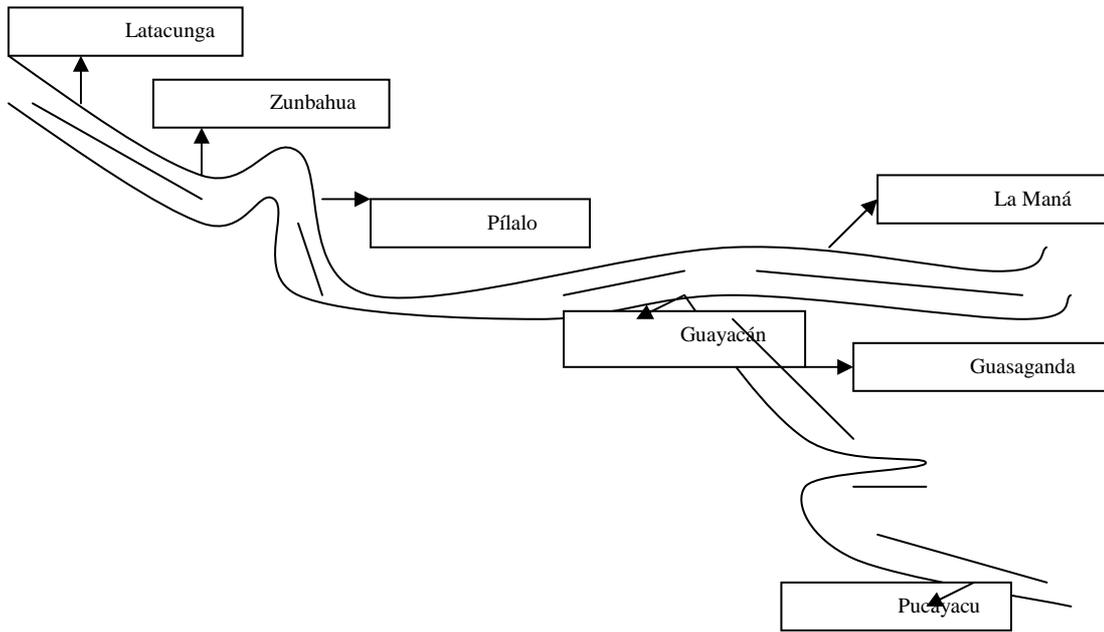
### 4.3 CONDICIONES AGROECOLÓGICAS

**Tabla11.** Condiciones meteorológicas del lugar experimental.

<b>DATOS METEOROLÓGICOS</b>	<b>Promedio anual</b>
Temperatura	18° C
Humedad relativa	92%
Vientos	De circulación moderada
Precipitación anual	2960 mm
Clima	Sub-tropical
Topografía	Ligeramente irregular

Fuente: Estación experimental de Pichilingue Quevedo 2003.

#### 4.4 CROQUIS DE UBICACIÓN



## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. MATERIALES**

#### **5.1.1 Material Vegetal en estudio**

El material vegetal utilizado en esta investigación pertenece a la variedad híbrida INIAP Palora ya que es la variedad predominante de la zona, adaptada a las condiciones climáticas y agroecológicas, presentes en la finca.

#### **5.1.2 Herramientas**

- Tanques plásticos 200 L.
- 1 Rollo de alambre de púa 200 m.
- Postes de madera
- Estacas de madera
- Cinta métrica
- Machete
- Calibrador
- Tijera

#### **5.1.3 Equipos**

- Balanza
- Computador

#### **5.1.4 Material de oficina**

- Calculadora
- Tabla de apuntes
- Lápiz
- Cuaderno
- Hojas de papel bond

### 5.1.5 Seguridad Industrial

- Botas
- Overol
- Guantes
- Mascarilla

### 5.1.6 Materiales de campo

- Tarjetas plásticas
- Cintas plásticas
- Hojas de campo
- Registro de peso y diámetro
- Registro de número de frutos y categorización.

## 5.2 MÉTODOS

### 5.2.1. Diseño experimental

En esta investigación se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con 12 tratamientos y 3 repeticiones.

### 5.2.2 Tratamientos:

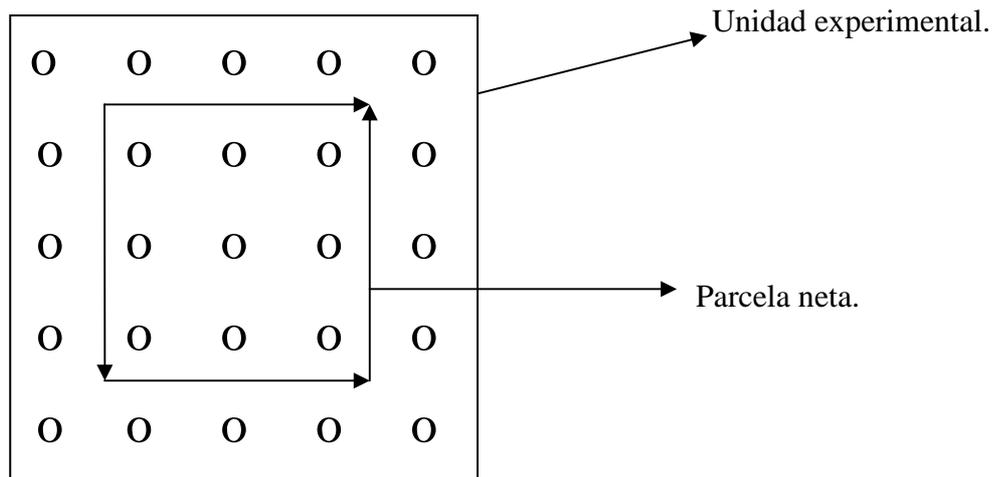
<b>N° DE TRATAMIENTO</b>	<b>PRODUCTOS</b>	<b>DOSIS por litro de agua</b>
T1	BIOL + 2,4-D Ester butílico (Dacocida)	25 cc/l de agua + 0,027 cc/l de agua
T2	BIOL + 2,4-D Ester butílico (Dacocida)	50 cc/l de agua + 0,027 cc/l de agua
T3	TÉ DE ESTIÉRCOL+ 2, 4-D Ester butílico (Dacocida)	250 cc/l de agua + 0,027 cc/l de agua
T4	TÉ DE ESTIÉRCOL+ 2,4-D Ester butílico (Dacocida)	500 cc/l de agua + 0,027 cc/l de agua
T5	PURÍN DE HIERBAS+ 2, 4-D Ester butílico (Dacocida)	125 cc/l de agua + 0,027 cc/l de agua
T6	PURÍN DE HIERBAS+ 2, 4-D Ester butílico (Dacocida)	250 cc/l de agua + 0,027 cc/l de agua
T7	KRISTALON (engrose) + VITAFOL (floración) + 2, 4-D Ester butílico (Dacocida)	1.5g c/u+ 0,027 cc/l de agua
T8	2, 4-D Ester butílico (Dacocida)	0.027cc/l de agua
T9	KRISTALON (engrose) + VITAFOL (floración)	1.5g c/u
T10	BIOL	25 cc/l de agua
T11	BIOL	50 cc/l de agua
T12	TESTIGO ABSOLUTO	

Fuente: La investigación  
Elaborado por: La autora

### 5.2.3 Unidad experimental y parcela neta

Esta investigación estuvo constituida por 36 unidades experimentales cada una de las cuales estuvo formada por 25 plantas cuya parcela neta fueron 9 plantas una vez eliminado el efecto borde.

La parcela neta se estableció de 9 plantas por tratamiento.



#### 5.2.3.1 Superficie total del ensayo

La superficie total del ensayo abarca parcelas, caminos lo cual fue distribuida de la siguiente manera.

**Cuadro 1.** Distribución de la superficie del ensayo.

Lugar	Superficie
Parcela	8100 m <sup>2</sup>
Camino	636 m <sup>2</sup>
Parcela neta	36 m <sup>2</sup>
Total	8736 m <sup>2</sup>

Fuente: La investigación.  
Elaborado por: La autora

## 5.2.4 Variables y métodos de evaluación

### 5.2.4.1 Altura de la planta.

Para esta variable, medimos desde la base del tallo hasta el ápice registrando la altura inicial, y posteriormente tomando los datos cada 30 días. Con la ayuda de un flexómetro desde la base de la planta hasta el ápice.

### 5.2.4.2 Días a la cosecha.

Esta variable se evaluó cuando el 90% de frutos estaban aptos para la primera cosecha

### 5.2.4.3 Peso de los frutos en g.

Posterior a la cosecha el mismo día se tomó una muestra de 45 frutos, en una funda etiquetada destacando el tratamiento y la repetición luego se pesó en una balanza en gramos, uno a uno los frutos registrando los datos.

### 5.2.4.4 Diámetro de los frutos en cm.

Enseguida de pesado los frutos con un calibrador se tomó el diámetro, y se registró cada dato, se lo realizó enseguida de la pesada para mayor facilidad evitar errores y datos irreales, esta variable se tomó cuando los frutos se tomaron tuvieron 75% de madurez.

### 5.2.4.5 Número frutos por categoría.

Se cosechó tratamiento por tratamiento, es decir de las nueve plantas se unió todo y se procedió a clasificar y posteriormente a contar los frutos para distribuirlos por diámetro.

### 5.2.4.6 kg de fruta ha/periodo.

Se suma los pesos, se tiene el dato por tratamiento, realizamos una regla de tres y obtenemos los valores por ha/cosecha, y sumamos las tres cosechas que es nuestro periodo.

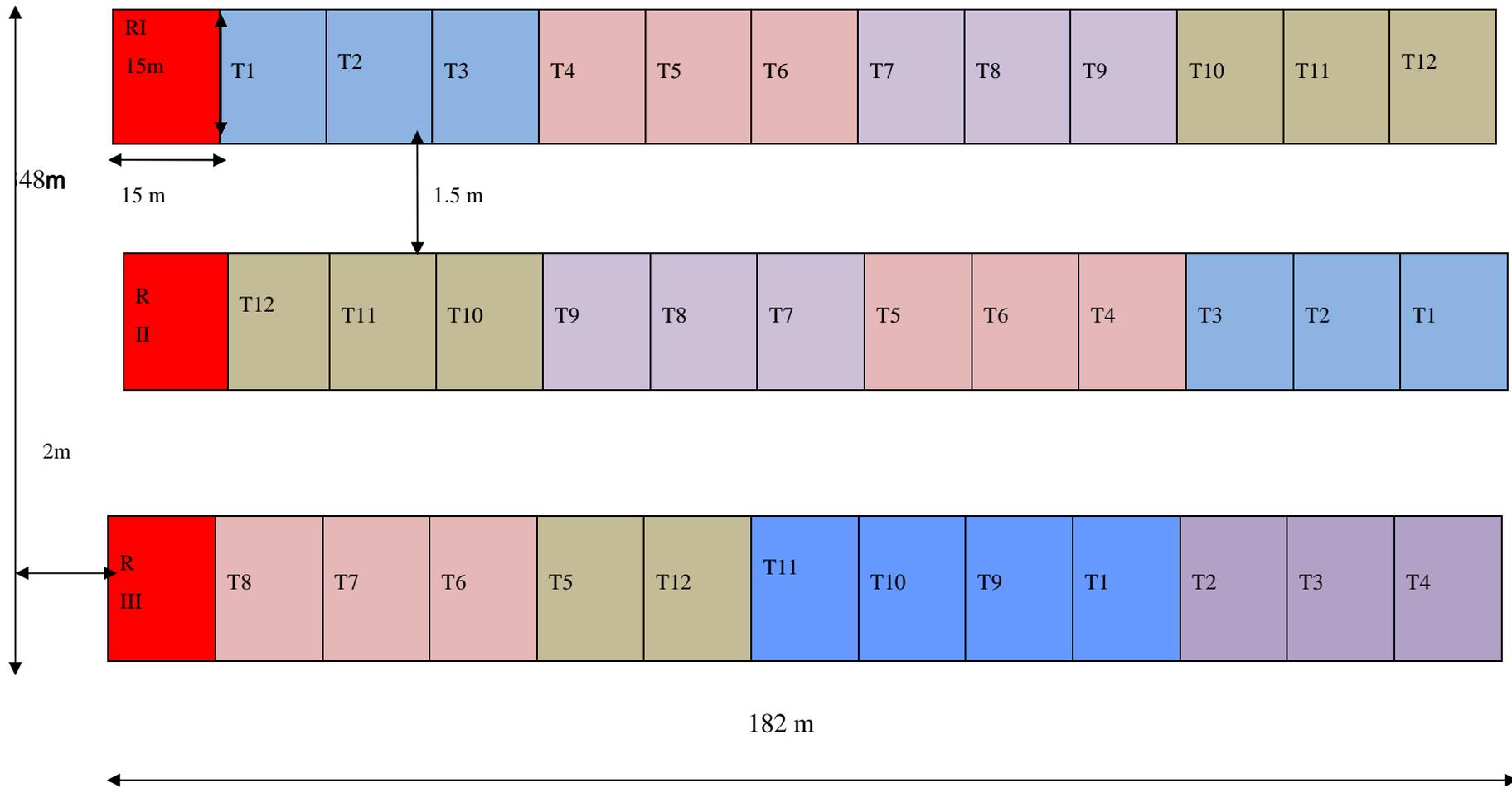
### 5.2.5 Prueba de significancia

Se realizó Tukey al 5% para cada variable

### 5.2.6 Análisis económico

El análisis económico se lo realiza de acuerdo a Perrin.

### 5.2.7 Croquis del ensayo



## **6. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO**

### **6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTAS UTILIZADAS**

Las plantas utilizadas en esta investigación tenían aproximadamente 18 semanas de haber sido sembradas de manera directa en estacas, sembradas a una distancia de planta de 3 por 3 metros.

### **6.2 ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS.**

El Biol y el té de estiércol que se aplicó se elaboraron de acuerdo a la literatura del Ing. Manuel Suquilanda, siguiendo cada uno de los pasos, considerando que estamos en la costa y el biol está listo en 36 días y se aplicó desde el 16 mayo del 2010. Una vez listo el abono se colocó en una poma negra en un lugar fresco para aplicar de acuerdo al cronograma.

Purín de hierbas por su rápida obtención se los realizó 15 días después de la preparación del Biol, según la literatura del ORGANIC S.A., Control de plagas orgánico: preparación de purines

Las aplicaciones de los fertilizantes orgánicos foliares lo realizamos con la ayuda de una bomba de mochila cada 15 días iniciando el 16 de mayo del 2010 la primera aplicación. Las disoluciones se lo realizaron de acuerdo a los tratamientos.

### **6.3 FERTILIZANTES SINTÉTICOS**

Se utilizó KRISTALON de engrose y VITAFOL de floración para los respectivos tratamientos que son parte de la investigación, de acuerdo al cronograma establecido.

### **6.4 2,4-D ESTER BUTÍLICO (Dacocida)**

Como parte del manejo se aplicó 2,4-D Ester Butílico (480 g del ácido 2, 4-dicloro fenoxiacético por cada litro de producto) que es un herbicida hormonal selectivo, el cual en pequeñas cantidades funciona como hormona que ayuda al cuajado de los frutos, en

una dosis de 0.027 cc por litro de agua utilizando un gotero cada 10 días de forma separada de los fertilizantes ya que su aplicación es dirigida sólo a la flor y se aplicó a los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 y T8.

## 6.5 LABORES CULTURALES

Para el control de malezas se realiza deshierbe se lo realizó cada 70 días, es una de las actividades más importantes dentro del cultivo ya que la presencia de malezas son hospederos de la mosca de la fruta, retarda el desarrollo de la planta, es peligroso para las personas que manejan el cultivo ya que ahí se refugian las serpientes, al mismo tiempo se va retirando el material vegetal muerto.

Como parte del manejo se realizó podas de saneamiento o de mantenimiento esto se lo realizó consiste en eliminar chupones, ramas enfermedades, ramas cruzadas, hojas en exceso, enfermas o que han cumplido su función fisiológica, así como frutos afectados por enfermedades e insectos plaga.

## 6.6 CONTROL FITOSANITARIO

*Las enfermedades son producidas por hongos nemátodos, virus, bacterias e insectos plagas. Los hongos y bacterias penetran a la planta a través de sus aberturas naturales como estomas, lenticelas, nectarios y también por heridas. Los virus son transmitidos por insectos y por las herramientas. Los nemátodos se localizan en las raíces formando nudos y causan grandes pérdidas.*

Nudo de la raíz, causada por el nematodo *Meloidogyne incognita*.

Tizón tardío, lancha, lancha negra o cogollera, enfermedad causada por el hongo *Phytophthora infestans*.

Antracnosis del fruto, ojo de pollo enfermedad causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*.

Marchitez vascular de la planta, fusarium o mal seco enfermedad causada por el hongo *Fusarium oxysporum*.

Esclerotiniosis, pudrición húmeda o pudrición algodonosa enfermedad causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*.

Mancha clorótica de la hoja enfermedad causada por el hongo *Cladospium sp.* Link.

Marchitez bacterial, marchitamiento o dormidera enfermedad causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum*.

Pudrición bacteriana enfermedad causada por la bacteria *Pectobacterium solanacearum* (*Erwinia* sp.)

Virus del mosaico rugoso causado.

Virus del amarillamiento.

Insectos plagas.

Gusano perforador del fruto *Neoleucinodes elegantalis* Guenée.

Es importante manejar muy bien el cronograma de aplicación de productos ya que el retraso de uno de ellos altera totalmente y puede causar estrés a la planta.

Para el control de la mosca de la fruta se aplicó ORTHENE (Acefato) al 75% en una dosis de 2 g por litro de agua, esta aplicación se la realizó cada 20 días separado de los fertilizantes, de igual manera que el anterior es dirigido de manera directa a los frutos verdes ya que la mosca de la fruta ataca a los frutos verdes, el cual se realizó una aplicación, posterior a este producto se utilizó el Engeo (Tiametoxam 141 g + Lambdacihalotrina 106 g por litro de producto formulado.

Para la lancha se utilizó Cimoxacil más Mancozeb (Cimoxacil 80 g/kg más Mancozeb 640 g/kg) en una dosis de 2.5 g por litro, cada 40 días.

## 6.7 COSECHA

La cosecha se realizó cuando tenía un 75% de madurez es decir cada 30 días, con la ayuda de una tijera, la recolección de los frutos se lo realiza en un balde de 20 litros ya que de esta manera evitamos el maltrato de los frutos.

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1 ALTURA DE PLANTA

En el análisis de la varianza, cuadro 2, se determina significancia estadística para los tratamientos en todas las lecturas y ninguna significancia estadística en las repeticiones excepto en la quinta lectura. Los promedios generales de la altura de planta van desde 1,04 metros hasta 1,63 m obtenidos en la primera y última lectura respectivamente y coeficientes de variación son aceptables puesto que es una investigación en el campo.

En la prueba de Tukey al 5%, cuadro 3, en las diferentes lecturas el mejor tratamiento es el T7 (Kristalón + Vitafof + 2,4-D Ester butílico) con un promedio de 1,77 m, seguido por el T4 (Biol 500 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico) y T3 (Biol 250 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico) sobre todo en las últimas lecturas donde la planta tiende ya a detener su crecimiento.

Según el autor Ing. Wilson Vásquez, PhD “La altura de planta promedio es de 1,50 m para el Híbrido Palora”, encontrándose prácticamente que todos los tratamientos alcanzaron esta altura, sin embargo el mayor crecimiento desde el inicio en el T7 posiblemente se debe a la rápida absorción y efecto inmediato que poseen los fertilizantes foliares sintéticos, ya que “Los nutrientes entran en las plantas únicamente en la forma inorgánica, no importa si estos provienen de fuentes orgánicas” como lo menciona el autor Ing. Washington Padilla PhD.

**Cuadro 2.** Análisis de varianza para la altura de planta en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

F. V.	G.L.	CUADRADOS MEDIOS						
		135 Días	165 Días	195 Días	225 Días	255 Días	285 Días	315 Días
Total	35							
Tratamientos	11	0,02 *	0,02 *	0,01 *	0,01 *	0,01*	0,02 *	0,03 *
Repeticiones	2	1,5 ns	5,1 ns	4,5 ns	4,4 ns	4,7 *	3,9 ns	1,9 ns
Error experimental	22	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
Promedio		1,04	1,16	1,27	1,37	1,46	1,54	1,63
C. V. (%)		2,06	1,93	1,24	1,25	1,34	1,61	2,48

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

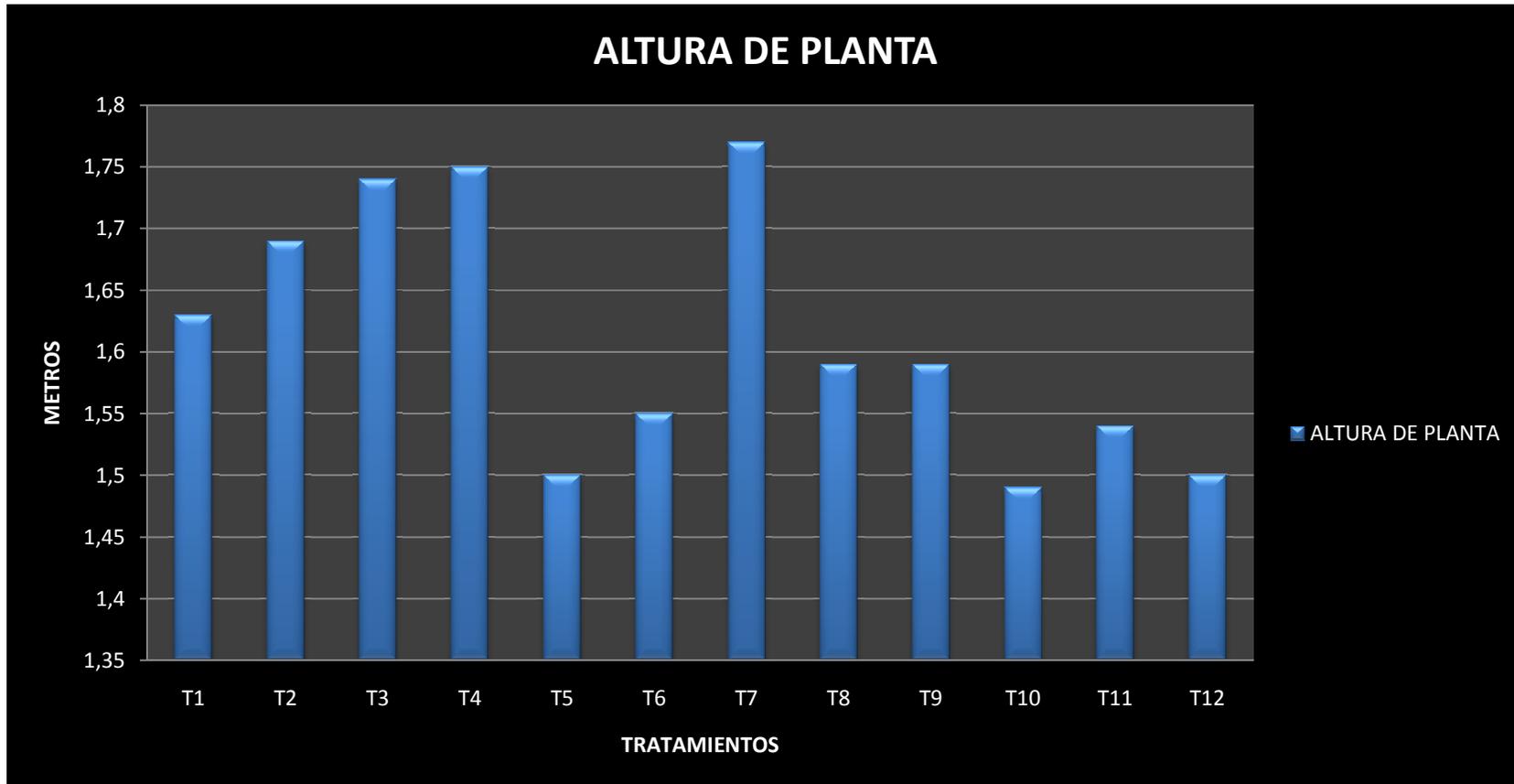
**Cuadro 3.** Tukey al 5% para la altura de planta en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>PRODUCTOS</b>	<b>315 días</b>
<b>T1</b>	BIOL 25 cc/l de agua+ 2,4-D Ester butílico*	1,63 b
<b>T2</b>	BIOL 50 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico	1,69 a b c
<b>T3</b>	TÉ DE ESTIÉRCOL 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	1,74 a b
<b>T4</b>	TÉ DE ESTIÉRCOL 500 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	1,75 a b
<b>T5</b>	PURÍN DE HIERBAS 125 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	1,50 c
<b>T6</b>	PURÍN DE HIERBAS 250cc /l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	1,55 a b c
<b>T7</b>	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l agua + 2, 4-D Ester butílico*	1,77 a
<b>T8</b>	2, 4-D Ester butílico*	1,59 a b c
<b>T9</b>	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l de agua	1,59 a b c
<b>T10</b>	BIOL 25cc/l de agua	1,49 c
<b>T11</b>	BIOL 50cc/l de agua	1,54 c
<b>T12</b>	TESTIGO ABSOLUTO	1,50 c

\* 2,4- D Ester butílico (0,027 cc/l de agua)

Fuente: La Investigación

Elaborado por: La autora



Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**Gráfico 1.** Crecimiento de planta en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

## 7. 2 DÍAS A LA COSECHA

En el análisis de varianza, cuadro 4, se detecta diferencias altamente significativas para los tratamientos y significancia estadística para las repeticiones. El promedio es de 280 días y el coeficiente de variación es de 2,80 %.

En la prueba de Tukey al 5%, cuadro 5, se determina 10 rangos de significancia estadística, en donde el mejor tratamiento es el T4 (Té de estiércol 500 cc/l agua + 2, 4-D Ester Butílico 0,027 cc/l agua) con un promedio de 245 días a la cosecha es decir es el más precoz, mientras que los tratamientos con mayores días a la cosecha es decir los peores son el T11 (Biol 50 cc/l de agua) y T12 (testigo absoluto) ambos con un promedio de 315 días. Cabe indicar que cuando en el T4 (Té de estiércol 500 cc/l agua + 2, 4-D Ester Butílico 0,027 cc/l agua) ya se realizaron 2 cosechas en el T 11(Biol 50 cc/l de agua) y T12 (testigo absoluto) se iniciaba con la primera cosecha.

De acuerdo al autor Ing. Jorge Revelo “La primera cosecha inicia entre los 240 – 275 días”, siendo así todos los tratamientos que contienen 2,4-D Ester butílico se encuentran dentro del rango óptimo mientras que los peores tratamientos son los que están dentro del rango i y j mismos que no contienen 2,4-D Ester butílico.

Según Serrano, citado por S/a (tesis) “Cuando se fuerza el cuajado de la flor con la aplicación de hormonas se acorta el tiempo desde el cuajado hasta la madurez del fruto, además su uso puede aumentar la fecundación de las flores especialmente si la humedad ambiental es alta”, quizá esta es la razón por la cual los tratamientos con 2,4-D Ester butílico presentaron estos resultados.

**Cuadro 4.** Análisis de varianza para los días a la cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

F. V.	G. L.	C. M.
Total	35	
Tratamientos	11	2180,23 **
Repeticiones	2	7,69 *
Error experimental	22	1,79
Promedio en días		280
C. V. (%)		2,86

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**Cuadro 5.** Tukey al 5% para los días a la cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

TRATAMIENTO	PRODUCTOS	PROMEDIO (días)	Rangos de significancia
<b>T4</b>	TÉ DE ESTIÉRCOL 500 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	245	a
<b>T7</b>	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l de agua + 2, 4-D Ester butílico *	247	b
<b>T3</b>	TÉ DE ESTIÉRCOL 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico	251	c
<b>T2</b>	BIOL 50 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	264	d
<b>T1</b>	BIOL 25 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	268	e
<b>T6</b>	PURÍN DE HIERBAS 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	274	f
<b>T5</b>	PURÍN DE HIERBAS 125 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	276	g
<b>T8</b>	2, 4-D Ester butílico*	287	h
<b>T9</b>	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l de agua	309	i
<b>T10</b>	Biol 25 cc/l de agua	312	i j
<b>T11</b>	Biol 50 cc/l de agua	315	j
<b>T12</b>	Testigo absoluto	315	j

\*2,4-D Ester butílico (0,027 cc/l de agua)

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora



Fuente: La Investigación  
 Elaborado por: La autora

**Gráfico 2.** Días a la cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

### 7.3. PESO DE LOS FRUTOS EN GRAMOS.

En el análisis de varianza, cuadro 6, se detecta alta significancia estadística para los tratamientos y significancia estadística para las repeticiones, en cuanto a los promedios para la primera cosecha fue de 1563,8 g, segunda cosecha 1701,9 g y para la tercera cosecha 1586,3 g. Los coeficientes de variación de 16,48 % en la primera cosecha, 17,37 % en la segunda cosecha y 20,91 % en la tercera cosecha son aceptables para esta investigación que se desarrolló en el campo.

En la prueba de Tukey 5%, cuadro 6, se puede observar que todos los tratamientos con 2,4-D Ester butílico se encuentran entre los primeros rangos en las diferentes lecturas demostrándose una vez más el efecto de la hormona sobre el desarrollo del fruto.

De acuerdo a el autor Ing. Jorge Revelo M. Sc. La aplicación de 2,4-D Ester butílico en el cultivo de la naranjilla híbrido Palora es importante para la formación y engrose del fruto, sobre todo tratándose de un fruto partenocarpico.

Basantes manifiesta que después de la polinización y fertilización del óvulo de una flor empieza los procesos para la formación del fruto; entre estos procesos esta el acelerado crecimiento de la pared del ovario que resulta debido al aumento del volumen de las células lo que se asocia a la presencia de auxinas. Inmediatamente después de la polinización del crecimiento del tubo polínico y de la fecundación se provoca una fuerte producción de auxinas responsables del desarrollo del fruto, sin embargo dicho desarrollo puede ocurrir sin fertilización obteniéndose un fruto partenocarpico lo cual se da de forma natural en algunas plantas y también se lo ha inducido con las aplicaciones de AIA durante la antesis.

Según Weaver, el desarrollo de los frutos se debe a una expansión celular fenómeno fisiológico asociado a las auxinas, de ahí su importancia en el crecimiento de los frutos.

Sivori, manifiesta que las auxinas participan entre otros fenómenos en el cuajado de frutos y en la partenocarpia

Dentro del grupo de tratamientos que contienen 2,4-D Ester butílico se destaca el tratamiento T4 (Té de estiércol 500 cc + 2,4-D Ester butílico) presentando en la tercera cosecha (donde ya se estabiliza la producción, según el Ing. Wilson Vásquez, PhD) un promedio de 2743 g lo que lo ubica en el primer rango.

Este resultado se debe posiblemente a que este producto también contiene auxinas y giberelinas que al ser aplicadas en conjunto sobre el fruto provoca una respuesta positiva en su crecimiento, si a esto se suma los buenos contenidos de fósforo, potasio, calcio y magnesio presentes en el Té (ver ANEXO 21), era de esperarse un resultado aún mejor.

Según el Dr. Ranferi Maldonado, el calcio permite tener una mejor división celular y a mayor número de células mayor peso, además de que regula el pH y promueve una mejor absorción nutricional en las plantas.

Los autores Ing. Sidney Arcentales e Ing. Martín Torres señalan que el potasio mejora la calidad de los frutos, el fósforo acelera la maduración de las cosechas y permite un buen desarrollo de las flores, frutos y semillas y el magnesio ayuda a regular la asimilación de otros nutrimentos

Confirmando la necesidad de aplicar hormonas en este cultivo, se observa que los tratamientos T9 (kristalon + Vitafol), T10 (Biol 25 cc/l de agua), T11 (Biol 50 cc/l de agua) y T12 (Testigo Absoluto) a los cuales no se les aplicó 2,4-D Ester butílico presentaron el rendimiento más bajo, destacando que en el T11 (Biol 50 cc/l de agua) y T12 (Testigo Absoluto) prácticamente desaparece la producción en la tercera cosecha

**Cuadro 6.** Análisis de varianza para el peso en gramos en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

F. V.	G.L.	PESO (g)		
		PRIMERA COSECHA	SEGUNDA COSECHA	TERCERA COSECHA
Total	35			
Tratamientos	11	2386594,01 **	3131106,94 **	3952208,94 **
Repeticiones	2	35980,75 *	60945,44 *	33490,53*
Error experimental	22	39724,96	21370,69	7140,01
Promedio en gramos		1563,8	1701,9	1586,3
C. V. (%)		16,48	17,37	20,91

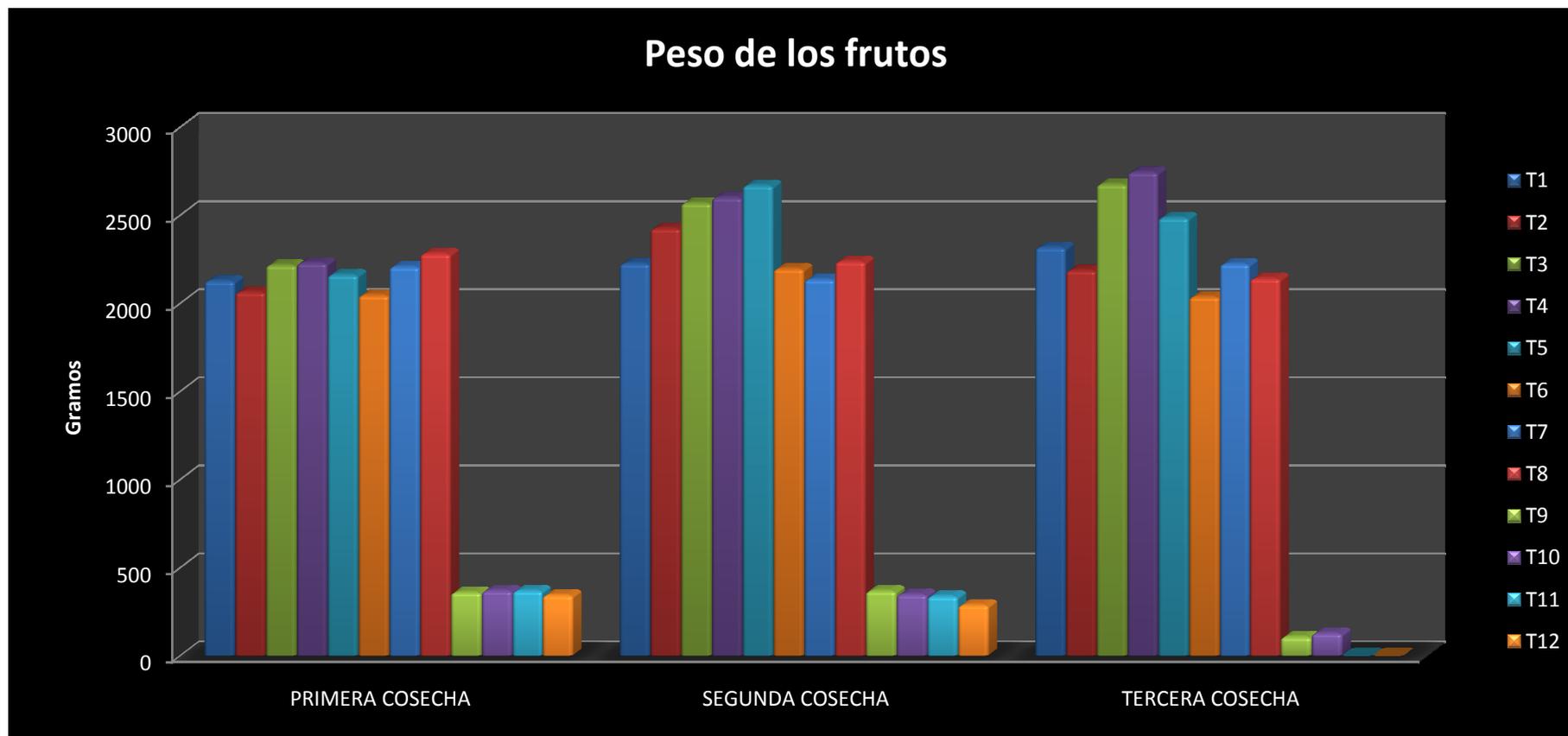
Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**Cuadro 7.** Tukey al 5% para el peso de los frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

TRATAMIENTOS	PRODUCTOS	PESO (g)		
		PRIMERA COSECHA	SEGUNDA COSECHA	TERCERA COSECHA
T1	BIOL 25 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	2126 a b	2225 b c	2316 c d
T2	BIOL 50 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	2063 b	2424 a b c	2186 d e
T3	TÉ DE ESTIÉRCOL 250 cc/l de agua+ 2, 4-D Ester butílico*	2216 a	2568 a b c	2675 a b
T4	TÉ DE ESTIÉRCOL 500 cc/l de agua+ 2,4-D Ester butílico*	2228 a	2600 a b	2743 a
T5	PURÍN DE HIERBAS 125 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	2161 a b	2668 a	2485 b c
T6	PURÍN DE HIERBAS 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	2045 b	2195 b c	2036 e
T7	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l de agua+ 2, 4-D Ester butílico*	2207 a	2135 c	2223 d e
T8	2, 4-D Ester butílico*	2281 a	2236 a b c	2140 d e
T9	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL1,5 g/l de agua	359 c	367 d	106 f
T10	BIOL 25 cc/l de agua	368 c	347 d	127 f
T11	BIOL 50 cc/l de agua	368 c	337 d	0 f
T12	TESTIGO ABSOLUTO	343 c	287 d	0 f

\*2,4-D Ester butílico (0,027 cc/l de agua)

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora



Fuente: La Investigación  
 Elaborado por: La autora

**Gráfico 3.** Peso de los frutos en gramos en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

#### 7.4 DIÁMETRO DE LOS FRUTOS

En el análisis de varianza, cuadro 8, se detecta significancia estadística para los tratamientos en la primera cosecha y alta significancia estadística para los tratamientos en la segunda y tercera cosecha y significancia estadística en las tres cosechas para las repeticiones. El promedio en la primera cosecha es de 3 cm, en la segunda cosecha 3,2 cm y en la tercera cosecha 3 cm.

Los coeficientes de variación de 14,03 % primera cosecha, 14,68% segunda cosecha y 18,33% tercera cosecha son aceptables para esta investigación.

En la prueba de Tukey al 5%, cuadro 9, nuevamente se confirma los resultados de las variables anteriores en cuanto al efecto positivo de la aplicación del 2,4-D Ester butílico sobre el cultivo en las tres lecturas. Dentro de este grupo de tratamientos el mejor es el T4 (Té de estiércol 500 cc/l de agua + 2,4-D Ester Butílico) seguido del tratamiento T3 (Té de estiércol 250 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico) con un promedio de 4,57 cm y de 4,53 cm respectivamente en la última lectura, ubicándose ambos en el rango a.

Según, Basantes se recomienda aplicar una fuente de auxinas a la planta antes de la primera floración estimulando el amarre de flores y posterior cuajado de frutos mismos que presentarán buenas características de calidad (calibre, color, sabor, etc.).

Por otro lado señala que, cuando el ovario no es fértil y su división se induce por la aplicación exógena de reguladores de crecimiento (hormonas) el fruto que se desarrolla es un fruto partenocárpico que no contiene semillas o de tenerlas estas no son viables, este sería el caso de este cultivo el híbrido palora que no presenta semillas viables.

Así mismo se ratificó los resultados para los tratamientos que no fueron aplicados 2,4 – D Ester butílico mismos que presentaron menor diámetro de frutos.

**Cuadro 8.** Análisis de varianza para el diámetro de los frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

F. V.	G.L.	DIÁMETRO (cm) de los frutos		
		PRIMERA COSECHA	SEGUNDA COSECHA	TERCERA COSECHA
Total	35			
Tratamientos	11	6,40 *	7,29 **	10.45 **
Repeticiones	2	0,28 *	0,36 *	3,6*
Error experimental	22	0,24	0,32	2,7
Promedio en cm		3	3,2	3
C. V. (%)		14,03	14,68	18,33

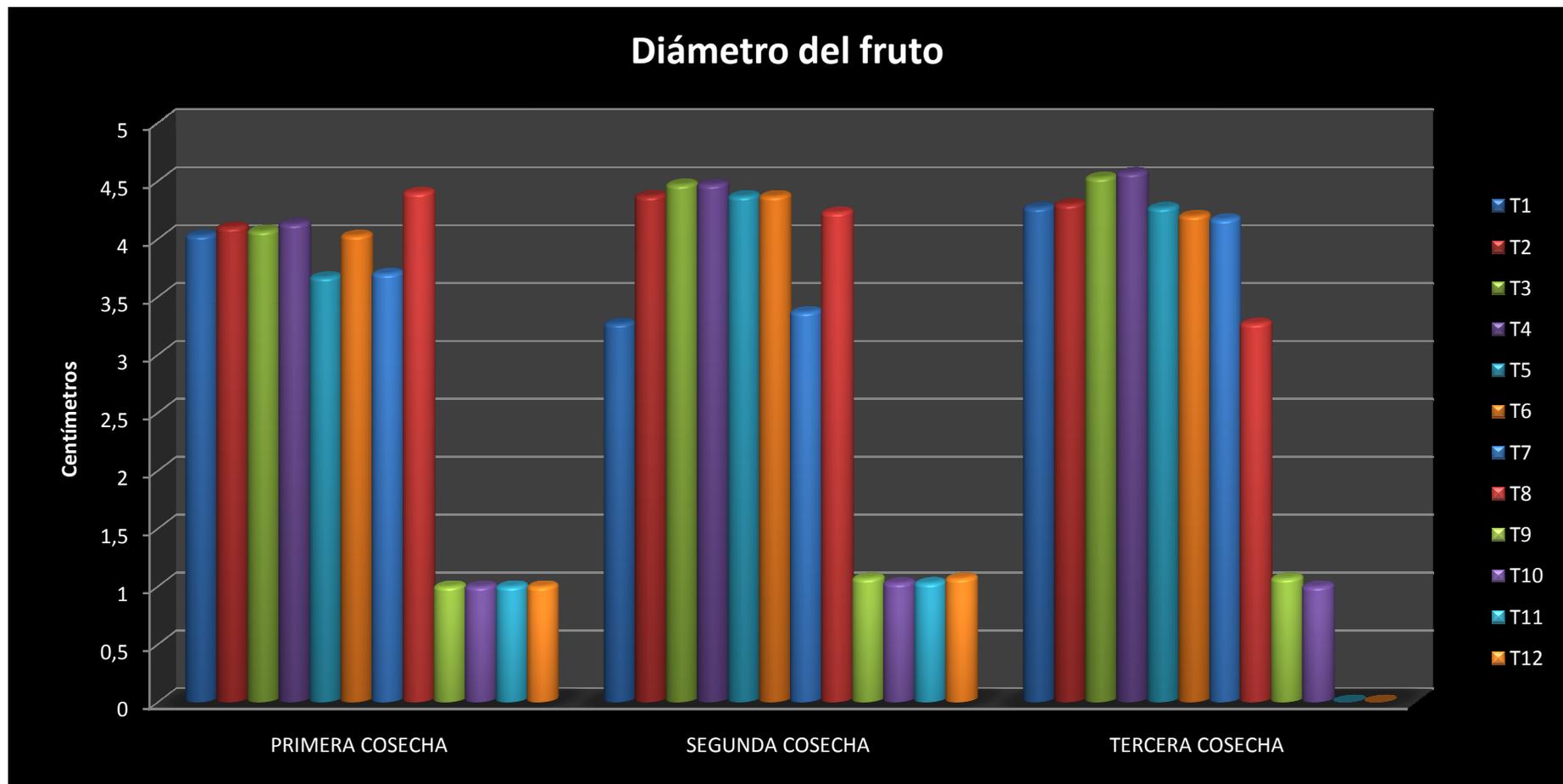
Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**Cuadro 9.** Tukey al 5% para diámetro de los frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

TRATAMIENTO	PRODUCTOS	DIÁMETRO (cm)		
		PRIMERA COSECHA	SEGUNDA COSECHA	TERCERA COSECHA
T1	BIOL 25 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	4,03 a	3,27 b	4,27 b
T2	BIOL 50 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	4,10 a	4,37 a	4,30 b
T3	TÉ DE ESTIÉRCOL 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	4,07 a	4,47 a	4,53 a
T4	TÉ DE ESTIÉRCOL 500 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	4,13 a	4,47 a	4,57 a
T5	PURÍN DE HIERBAS 125 cc/l de agua+ 2, 4-D Ester butílico*	3,67 b	4,37 a	4,27 b
T6	PURÍN DE HIERBAS 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	4,03 a	4,37 a	4,20 b
T7	KRISTALON 1,5 g/l de agua+ VITAFOL 1,5 g/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	3,70 b	3,37 b	4,17 b
T8	2, 4-D Ester butílico*	4,40 a	4,23 a	3,27 c
T9	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l de agua	1,0 c	1,07 c	1,07 d
T10	BIOL 25 cc/l de agua	1,0 c	1,03 c	1,0 e
T11	BIOL 50 cc/l de agua	1,0 c	1,03 c	0 f
T12	TESTIGO ABSOLUTO	1,0 c	1,07 c	0 f

\*2,4-D Ester butílico (0,027cc/l de agua)

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora



Fuente: La investigación  
 Elaborado por: La autora

**Gráfico 4.** Diámetro de los frutos en tres cosechas en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

## 7.5 FRUTOS POR CATEGORÍA (en cm)

### 7.5.1 Categoría 1

En el análisis de varianza, cuadro 10, se detecta alta significancia estadística para los tratamientos y significancia estadística para las repeticiones, el promedio es de 3,6 cm y el coeficiente de variación es de 21,11 %

En la prueba de Tukey al 5%, cuadro 11, se determina 3 rangos de significancia estadística, en donde 8 tratamientos presentaron los diámetros superiores al promedio (3,6 cm), el mejor diámetro lo presentaron el T4 (Té de estiércol 500 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico) y T3 (Té de estiércol 250 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico) localizándose en el rango a con un promedio de 5.47 cm de diámetro de fruto, los peores tratamientos son T9, T10, T11 y T12 lo cuales no presentaron frutos en ésta categoría.

**Cuadro 10.** Análisis de varianza para la categoría 1 en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

F. V.	G. L.	C. M.
Total	35	
Tratamientos	11	20,70 **
Repeticiones	2	2,8 *
Error experimental	22	3,9
Promedio en cm		3,6
C. V. (%)		21,11%

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**Cuadro 11.** Tukey al 5% para la categoría 1 en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

TRATAMIENTOS	PRODUCTOS	PROMEDIO (cm)	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
T3	TÉ DE ESTIÉRCOL 250 cc/l de agua+ 2, 4-D Ester butílico*	5,47	a
T4	TÉ DE ESTIÉRCOL 500 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	5,47	a
T8	2, 4-D Ester butílico*	5,33	b
T1	BIOL 25 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	5,30	b
T2	BIOL 50 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	5,30	b
T7	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	5,30	b
T5	PURÍN DE HIERBAS 125 cc/l de agua+ 2, 4-D Ester butílico*	5,30	b
T6	PURÍN DE HIERBAS 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	5,27	b
T9	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l de agua	0	c
T10	BIOL 25 cc/l de agua	0	c
T11	BIOL 50 cc/l de agua	0	c
T12	TESTIGO ABSOLUTO	0	c

\*2,4-D Ester butílico (0,027 cc/l de agua)

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

### 7.5.2 Categoría 2

En el análisis de varianza, cuadro 12, para la categoría 2 se detecta alta significancia estadística para los tratamientos y no tiene significancia estadística para las repeticiones, el promedio es de 3 cm y el coeficiente de variación es de 21,35%.

En la prueba de Tukey 5%, cuadro 13, se determina 4 rangos de significancia estadística, en donde 8 tratamientos presentaron los diámetros superiores al promedio (3 cm), los tratamientos T7, T3 y T6 están dentro del rango a, el mejor diámetro lo presenta el T7 con un promedio de 4,65 cm, los peores tratamientos son T9, T10, T11 y T12 ubicándose en el rango d, los cuales no presentan frutos en esta categoría.

**Cuadro 12.** Análisis de varianza para la categoría 2 en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

F. V.	G. L.	C. M.
Total	35	
Tratamientos	11	13,09 **
Repeticiones	2	0,03 ns
Error experimental	22	0,70
Promedio en cm		3
C. V. (%)		21,35 %

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**Cuadro 13.** Tukey al 5% para la categoría 2 en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

TRATAMIENTOS	PRODUCTOS	PROMEDIO (cm)	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
T7	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	4,65	a
T3	TÉ DE ESTIÉRCOL 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	4,57	a
T6	PURÍN DE HIERBAS 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	4,57	a
T2	BIOL 50 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	4,43	b
T5	PURÍN DE HIERBAS 125 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	4,37	b
T1	BIOL 25 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	4,33	b
T8	2, 4-D Ester butílico*	4,30	b
T4	TÉ DE ESTIÉRCOL 500 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	3,53	c
T9	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l de agua	0	d
T10	BIOL 25 cc/l de agua	0	d
T11	BIOL 50 cc/l de agua	0	d
T12	TESTIGO ABSOLUTO	0	d

\*2,4-D Ester butílico (0,027 cc/l de agua)

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

### 7.5.3 Categoría 3

En el análisis de varianza, cuadro 14, se detecta significancia estadística para los tratamientos y para las repeticiones, con un promedio de 2,9 cm y el coeficiente de variación es de 7,13 %, es bueno para esta investigación.

En la prueba de Tukey al 5%, cuadro 15, se determina 4 rangos de significancia estadística, en donde 9 tratamientos presentaron los diámetros superiores al promedio (2,9 cm), los tratamientos T2, T3, T1, T5 y T6 se encuentran en el rango a, el mejor diámetro lo presenta el T2 y T3 con un promedio de 3,43 cm, los peores tratamientos son T4, T11, T7 y están en el último rango, los frutos con este diámetro no se los puede enviar para ningún tipo de mercado por ser demasiado pequeños.

En general se puede apreciar que el T4 (Té de estiércol 500 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico) no tiene frutos en esta categoría por que al ser el mejor tratamiento los frutos se encuentran en su mayoría en la primera categoría.

Para esta variable en las tres categorías prácticamente se confirma que la aplicación de 2,4-D Ester butílico es importante para una adecuada producción, ya que la aplicación de auxinas a frutos jóvenes y en desarrollo hace que aumente su tamaño además de que adelanta su maduración.

**Cuadro 14.** Análisis de varianza para la categoría 3 en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

F. V.	G. L.	C. M.
Total	35	
Tratamientos	11	1,35 *
Repeticiones	2	2,83 *
Error experimental	22	0,88
Promedio en cm		2,9
C. V. (%)		7,13 %

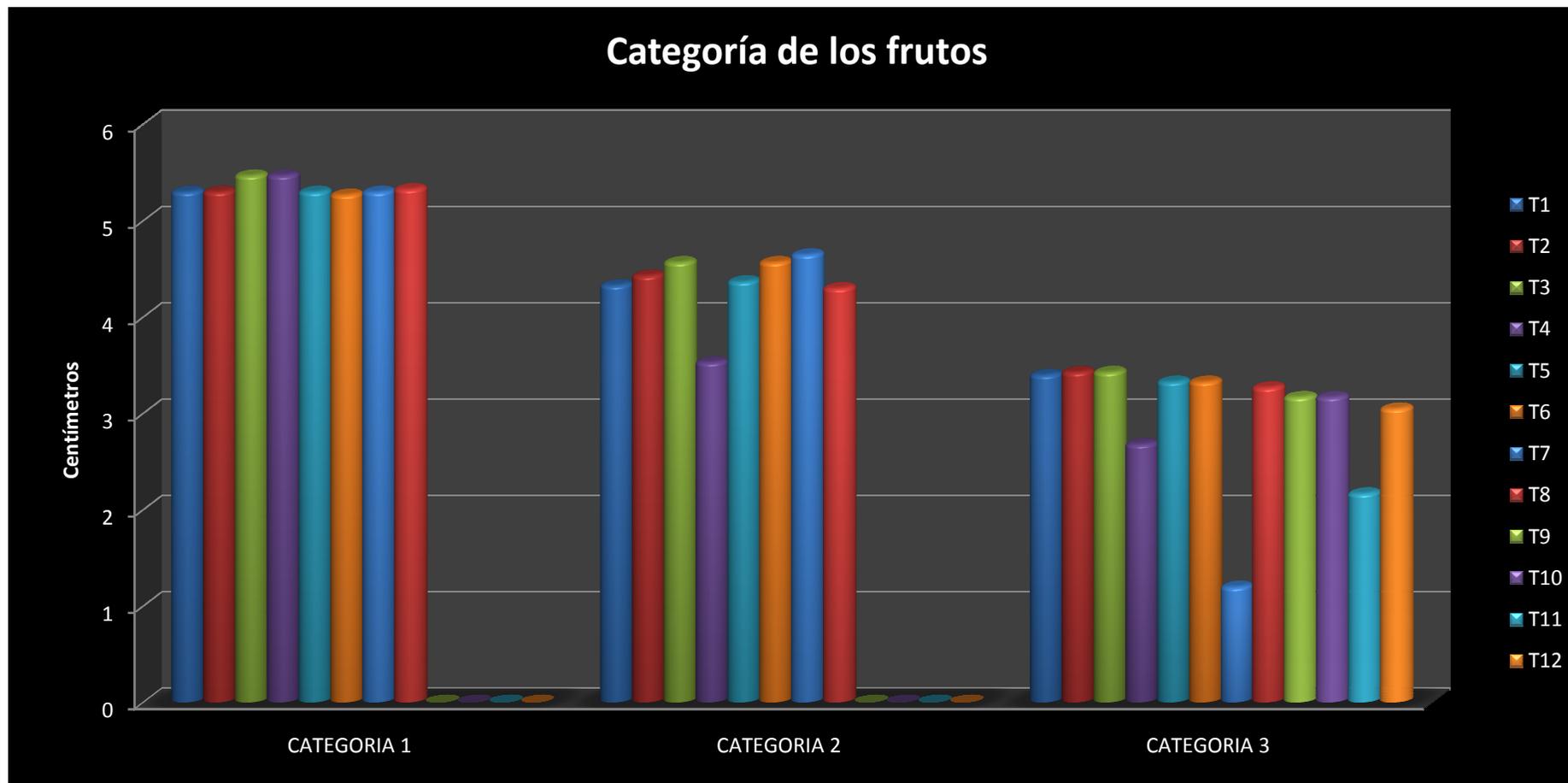
Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**Cuadro 15.** Tukey al 5% para la categoría 3 en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

TRATAMIENTOS	PRODUCTOS	PROMEDIO (cm)	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
T2	BIOL 50 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	3,43	a
T3	TÉ DE ESTIÉRCOL 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	3,43	a
T1	BIOL 25 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	3,40	a
T5	PURÍN DE HIERBAS 125 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	3,33	a
T6	PURÍN DE HIERBAS 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	3,33	a
T8	2, 4-D Ester butílico*	3,27	b
T9	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l de agua	3,17	b
T10	BIOL 25 cc/l de agua	3,17	b
T12	TESTIGO ABSOLUTO	3,05	b
T4	TÉ DE ESTIÉRCOL 500 cc/l de agua+ 2,4-D Ester butílico*	2,68	c
T11	BIOL 50 cc/l de agua	2,17	c
T7	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	1,2	d

\*2,4-D Ester butílico (0,027 cc/l de agua)

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora



Fuente: La investigación  
 Elaborado por: La autora

**Gráfico 5.** Categorización de los frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

## 7.6 NÚMERO DE FRUTOS

En el análisis de varianza, cuadro 16, se detecta alta significancia estadística para los tratamientos en todas las cosechas y significancia estadística en las repeticiones para la primera y tercera cosecha; no hay significancia estadística en las repeticiones de la segunda cosecha. Los promedios van desde 176 frutos en la primera cosecha, 319 frutos en la segunda cosecha y 585 frutos en la tercera cosecha, los coeficientes de variación van desde 19,05%; 21,39% y 21,99% para cada cosecha respectivamente, los cuales son aceptables para esta investigación ya que se trata de una investigación de campo.

En la prueba de Tukey al 5%, cuadro 17, se observa que los tratamientos donde se aplicó el 2,4-D Ester Butílico son los que presentan mayor número de frutos en las tres cosechas, destacando al tratamiento T4 (Té de estiércol 500 cc/l de agua+2,4 – D Ester butílico) como el mejor dentro de este grupo, seguido por los tratamientos T7 (kristalon + vitafol + 2,4 – D Ester butílico) y T3 (té de estiércol 250 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico) sobre todo en la tercera cosecha donde se estabiliza la producción.

Cabe destacar que en la primera cosecha el tratamiento T8 (2,4 -D Ester butílico) con un promedio de 311 frutos fue el mejor, sin embargo en las siguientes cosechas la producción no incrementa lo suficiente y el tamaño y peso de los frutos no alcanzan los valores esperados; esto posiblemente se deba a que si bien el cultivo necesita el aporte de hormonas como las auxinas que ayudan a iniciar la floración, sobre todo aumentan el amarre de frutos en especies con frutos de muchas semillas como es el caso de la naranjilla, también es necesario un aporte de nutrientes, como lo indica el Ing. Jairo Gómez quién señala que “Las plantas toman los nutrientes necesarios para cumplir su ciclo, pero si el objetivo es la producción las plantas necesitan un aporte adicional de nutrientes”

En la segunda y tercera cosecha el tratamiento T7 (kristalon + vitafol + 2,4 – D Ester butílico) con un promedio de 1036 frutos y el tratamiento T4 (Té de estiércol 500cc/l de agua +2,4 – D Ester butílico) con un promedio de 1033 frutos se encuentran en el rango a.

En cambio los tratamientos con menor número de frutos son T9 (Vitafofol + Kristalón), T10 (Biol 25cc/l de agua), T11 (Biol 50 cc/l de agua) y T12 (testigo absoluto) a los cuales no se les aplicó 2,4 – D Ester butílico observándose que la producción va decayendo hasta que en la tercera cosecha prácticamente no se presentan frutos y los que lo presentan son pequeños y sin valor comercial, lo que ratifica el hecho de que la aplicación de hormonas es indispensable para la producción en este cultivo, ya que la partenocarpia no ocurre en forma natural y necesita su inducción con aplicaciones de auxinas durante la antesis como lo manifiesta el Ing. Emilio Basantes.

**Cuadro 16.** Análisis de varianza para el número de frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

F. V.	G.L.	Número de frutos (unidad)		
		PRIMERA COSECHA	SEGUNDA COSECHA	TERCERA COSECHA
Total	35			
Tratamientos	11	39448,1**	163402,93 **	581163,79 **
Repeticiones	2	316,2 *	19,11 ns	136,69*
Error experimental	22	224,8	86,54	112,12
Promedio (unidades)		176	319	585
C. V. (%)		19,05	21,39	21,99

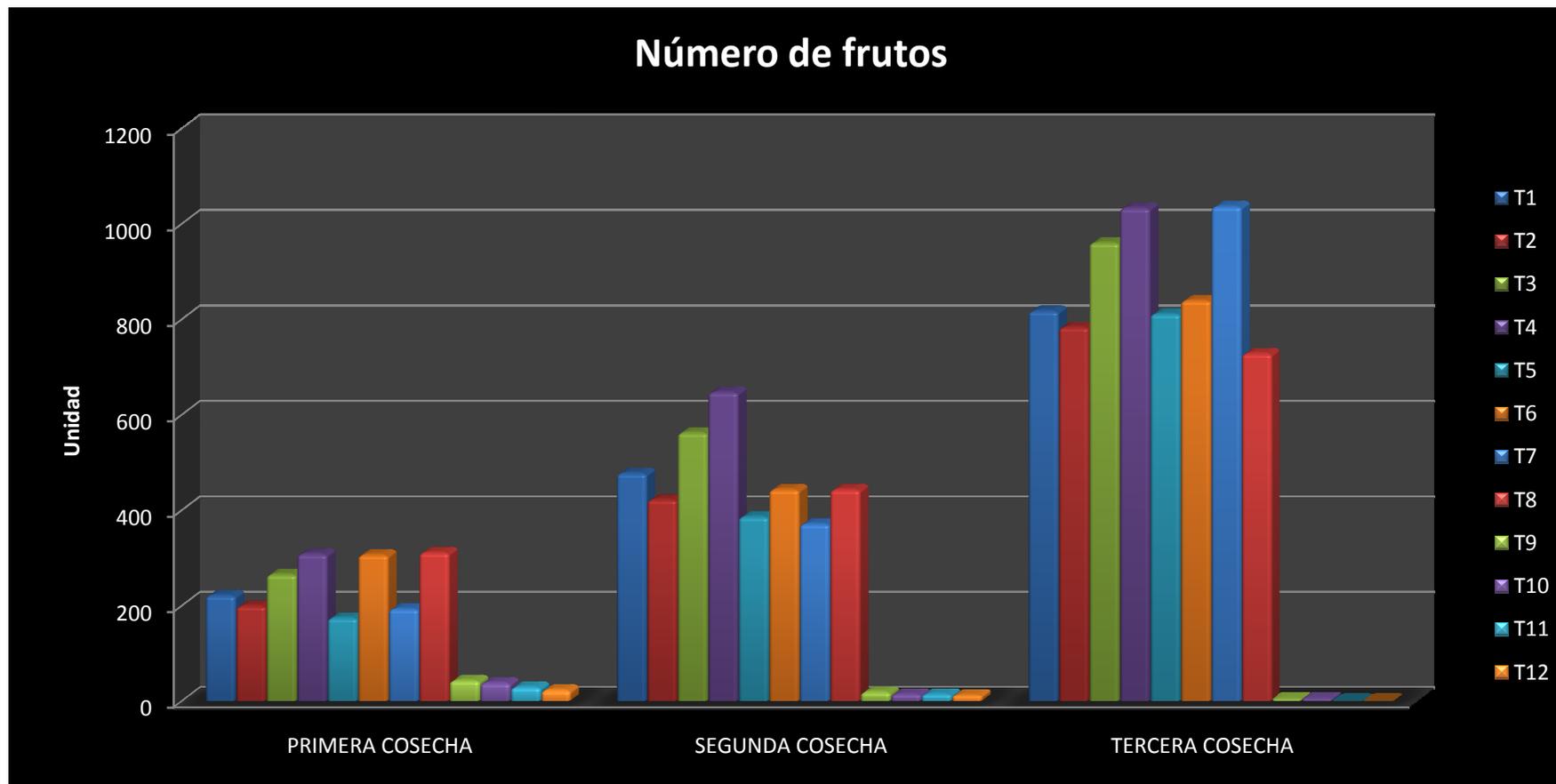
Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**Cuadro 17.** Tukey al 5% para número de frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4 – D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

TRATAMIENTO	PRODUCTOS	NÚMERO DE FRUTOS (unidad)		
		PRIMERA COSECHA	SEGUNDA COSECHA	TERCERA COSECHA
T1	BIOL 25 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	221 c d	477 c	817 c
T2	BIOL 50 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	199 d e	422 d	783 d
T3	TÉ DE ESTIÉRCOL 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	265 b c	562b	960 b
T4	TÉ DE ESTIÉRCOL 500 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	308 a b	647 a	1033 a
T5	PURÍN DE HIERBAS 125 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	174 e	386 e	811 c d
T6	PURÍN DE HIERBAS 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	306 a b	443 d	838,67 c
T7	KRISTALON + VITAFOL + 2, 4-D Ester butílico*	193 d e	371 e	1036 a
T8	2, 4-D Ester butílico*	311 a	443 d	728 e
T9	KRISTALON + VITAFOL	43 f	19 f	5 f
T10	BIOL 25 cc/l de agua	38 f	14 f	5 f
T11	BIOL 50 cc/l de agua	29 f	14 f	0 f
T12	TESTIGO ABSOLUTO	23 f	12 f	0 f

\*2,4-D Ester butílico (0,027 cc/l de agua)

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora



Fuente: La investigación  
Elaborado por: La autora

**Gráfico 6.** Número de frutos de tres cosechas en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

## 7.7 RENDIMIENTO (kg /ha/periodo)

En el análisis de varianza, cuadro 18, se detecta alta significancia estadística para los tratamientos y repeticiones con un promedio de 6639,92 kg/ha/periodo con un coeficiente de variación de 22,46 % aceptable para esta investigación.

En la prueba de Tukey al 5%, cuadro 19, se determina 4 rangos de rendimientos significancia estadística, en donde los 8 tratamientos que fueron aplicados 2,4 – D Ester butílico presentaron los mejores rendimientos, sin embargo se puede destacar al T4 (Té de estiércol 500 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico) y T3 (Té de estiércol 250 cc/ l de agua + 2,4-D Ester butílico) como los mejores con un promedio de 9810,28 y 9712,33 kg/ha/periodo respectivamente, ubicándose en el rango a.

Los tratamientos con los rendimientos más bajos fueron T9 (Vitafol + Kristalon), T10 (Biol 25 cc/l de agua), T11 (Biol 50 cc/l de agua) y T12 (Testigo absoluto) ubicándose en el rango c. Estos tratamientos no contienen 2,4-D Ester Butílico. En estas plantas no se realizó el amarre de fruto ya que las flores envejecían y caían, las pocas flores que amarraron fruto presentaron frutos pequeños y sin valor comercial, con presencia excesiva de pelusa lo que dificulta la cosecha.

Con esta variable se ratifica los resultados anteriores en cuanto a la necesidad de aplicaciones exógenas de hormonas y nutrientes para una buena producción en el cultivo de la naranjilla híbrido Palora.

**Cuadro 18.** Análisis de varianza para el rendimiento en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

F. V.	G. L.	C. M.
Total	35	
Tratamientos	11	61196568,01 **
Repeticiones	2	205364,06**
Error experimental	22	145467,06
Promedio en kg.		6639,92
C. V. (%)		22,46

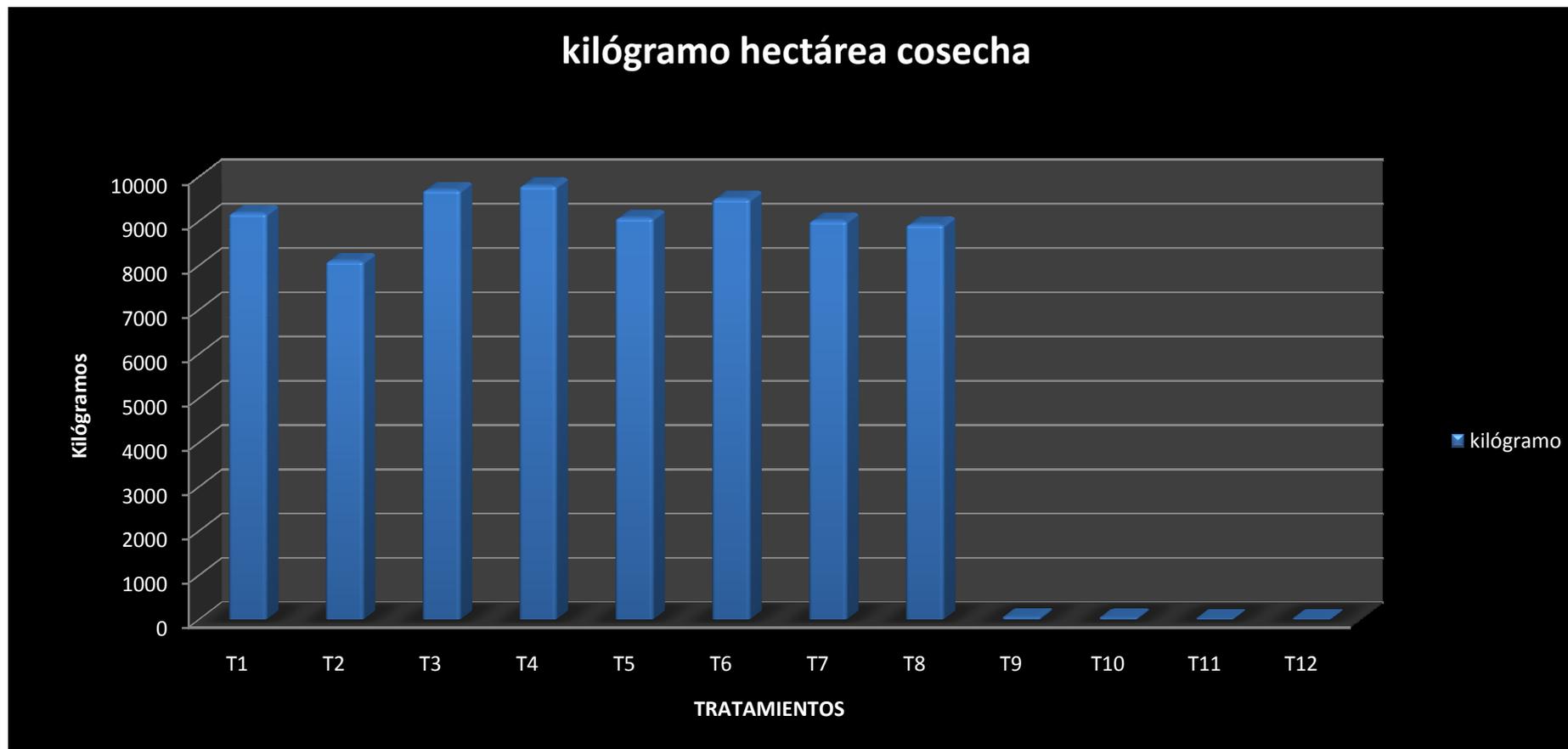
Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**Cuadro 19.** Tukey al 5% para el rendimiento en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

TRATAMIENTOS	PRODUCTOS	PROMEDIO (Kg)	RANGOS DE SIGNIFICANCIA
T4	TÉ DE ESTIÉRCOL 500 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico *	9810,28	a
T3	TÉ DE ESTIÉRCOL 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	9712,33	a
T6	PURÍN DE HIERBAS 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	9513,44	a b
T1	BIOL 25 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	9188,20	a b
T5	PURÍN DE HIERBAS 125 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	9081,66	a b
T7	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l de agua + 2, 4-D Ester butílico*	9018,08	a b
T8	2, 4-D Ester butílico+	8931,34	a b
T2	BIOL 50 cc/l de agua + 2,4-D Ester butílico*	8106,15	b
T9	KRISTALON 1,5 g/l de agua + VITAFOL 1,5 g/l de agua	63,20	c
T10	BIOL 25 cc/l de agua	47,40	c
T11	BIOL 50 cc/l de agua	26,39	c
T12	TESTIGO ABSOLUTO	19,05	c

\*2,4-D Ester butílico (0,027 cc/l de agua)

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora



Fuente: La investigación  
Elaborado por: La autora

**Gráfico 7.** Rendimiento (Kg/ha/periodo) en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

## 7.8 ANÁLISIS ECONÓMICO

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Fertilizante foliar kg /ha	3062,8	2702,1	3237,4	3270,1	3027,2	3117,1	3006,0	2977,1	21,1	15,8	8,8	6,4
Fertilizante foliar ajustada kg /ha	2756,5	2431,8	2913,7	2943,1	2724,5	2805,4	2705,4	2679,4	19,0	14,2	7,9	5,7
Beneficios brutos de campo (\$ / ha)	<b>1653,9</b>	<b>1459,1</b>	<b>1748,2</b>	<b>1765,8</b>	<b>1634,7</b>	<b>1683,3</b>	<b>1623,3</b>	<b>1607,6</b>	<b>11,4</b>	<b>8,5</b>	<b>4,7</b>	<b>3,4</b>
Costo del fertilizante	33,44	66,88	246,4	492,8	136,4	272,8	39,732	0	215,55247	22,752	12,6576	0
Insumos	374,7	374,7	374,7	374,7	374,7	374,7	374,7	374,7	374,7	374,7	374,7	374,7
Costo de la mano de obra para aplicar	432	432	336	336	432	432	336	0	80767,5104	8525,1744	4742,80272	0
<b>TOTAL DE COSTOS QUE VARÍAN (\$ / ha)</b>	<b>840,14</b>	<b>873,58</b>	<b>957,1</b>	<b>1203,5</b>	<b>943,1</b>	<b>1079,5</b>	<b>750,432</b>	<b>374,7</b>	<b>81357,763</b>	<b>8922,6264</b>	<b>5130,1603</b>	<b>374,7</b>
beneficios netos (\$ / ha)	<b>813,77</b>	<b>585,53</b>	<b>791,12</b>	<b>562,35</b>	<b>691,60</b>	<b>603,76</b>	<b>872,82</b>	<b>1232,93</b>	<b>-81346,39</b>	<b>-8914,09</b>	<b>-5125,41</b>	<b>-371,27</b>
Análisis marginal	<b>0,66</b>	<b>0,37</b>	<b>0,38</b>	<b>1,47</b>	<b>0,44</b>	<b>0,94</b>		<b>-0,30</b>	<b>-1,00</b>	<b>-8,13</b>	<b>-0,74</b>	<b>-12,81</b>

Fuente: La investigación  
Elaborado por: La autora

Una vez realizado el análisis económico, se determinó que el mejor tratamiento es el T4 ya que por cada \$1 invertido el agricultor recupera su \$1 más \$0,47.

## 8. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se emiten las siguientes conclusiones:

- Para el cultivo de naranjilla híbrido Palora la aplicación de 2,4-D Ester butílico (Dacocida) es indispensable para una adecuada producción ya que los tratamientos que contenían este producto fueron los que presentaron un cuajado de frutos adecuado con un buen rendimiento, a diferencia de los tratamientos que no se aplicó 2,4-D Ester butílico donde su rendimiento fue disminuyendo hasta que prácticamente no hubo frutos en la última cosecha.
- Si bien la aplicación de 2,4-D Ester butílico es importante en este cultivo, no es suficiente aplicarlo solo si no en mezcla con fuentes nutricionales para que haya un buen rendimiento.
- Dentro del grupo de productos orgánicos, el tratamiento T4 (Té de estiércol 500 cc/l de agua + 2 4-D Ester butílico 0,027cc por litro de agua) es el que presentó precocidad, mayor número de frutos, con un buen diámetro y peso lo que se traduce en mejor rendimiento y con buenas características organolépticas.
- En esta investigación, el tratamiento T4 (Té de estiércol 500 cc/l de agua + 2 4-D Ester butílico 0,027cc por litro de agua) es el económicamente más rentable ya que por cada dólar invertido el agricultor recibe \$0,47 adicional.

## 9. RECOMENDACIONES

- Para el cultivo de naranjilla híbrida Palora bajo las condiciones de La Maná, Parroquia Pucayacu, Recinto Esmeraldas se recomienda el uso de el Té de estiércol 500 cc/l de agua en combinación con el 2, 4-D Ester butílico en una dosis de 0,027 cc/l de agua ya que se determinó que su aplicación influyó positivamente en el rendimiento del cultivo. Es importante recalcar que no se debe aumentar la dosis del 2,4-D Ester butílico ya que utilizado en dosis altas actúa como un herbicida sistémico. La presente recomendación principalmente está dirigida a la Asociación de Mujeres de Pucayacu que abarca a 40 familias del Recinto Esmeraldas.
- Si bien la aplicación de 2,4-D Ester butílico tiene un efecto positivo en el cultivo es importante buscar una alternativa a su uso ya que al ser un herbicida no deja de ser un producto de riesgo para la salud de los consumidores y para el ambiente.
- Se recomienda probar la eficiencia del Biol 500 cc/l de agua y té de estiércol en una dosis de 500 cc/l de agua en el cultivo de naranjilla bajo las mismas condiciones climáticas.

## 10. RESUMEN

En el país hay muy poca información sobre el cultivo de naranjilla, sobre todo en fertilización, siendo la investigación más reciente un Manual del Cultivo Ecológico de la Naranjilla realizada por el INIAP en el año 2010.

Los pequeños agricultores del Cantón La Maná, Parroquia Pucayacu, Recinto Esmeraldas, en los últimos años se han dedicado a implementar un nuevo cultivo como es la naranjilla, la cual se ha adaptado favorablemente por sus condiciones geográficas y climáticas permitiéndoles proveer de fruta fresca a distintos mercados nacionales.

Previo a incursionar en estos mercados, la fruta tuvo que pasar pruebas rigurosas de calidad, teniendo resultados favorables; sin embargo las empresas comercializadoras del producto, han sugerido que se busque alternativas a la utilización de agroquímicos tradicionales de modo que se pueda seguir disminuyendo su uso.

Ante esta sugerencia, los agricultores se encuentran trabajando con la empresa Agripac La Maná probando productos alternativos para los problemas fitosanitarios, quedando la necesidad mejorar el manejo de la nutrición foliar del cultivo, de ahí que se planteó la presente investigación con la finalidad de intentar reemplazar la fertilización foliar tradicional por métodos alternativos, optimizando los recursos de las propias fincas, asegurando mejores precios en el mercado al ofertar un producto libre de pesticidas.

Por otro lado es importante resaltar que el Gobierno Nacional ha implementado Planes de Desarrollo Seccional como: Conservación de Bosques y el Rescate de la Fauna y Flora del sector, para ello está entregando incentivos económicos a los dueños de las fincas que decidan formar parte de esta iniciativa, manejando de mejor manera los cultivos existentes, evitando la invasión de la frontera agrícola, por lo que es de interés de los agricultores manejar mejor la fruta, de modo que permanezca más tiempo en producción.

Este estudio permitió evaluar el comportamiento del cultivo de la Naranjilla (*Solanum quitoense*) sometido a la aplicación foliar de fertilizantes orgánicos, sintéticos y 2,4-D Ester Butílico.

Con estos antecedentes pudimos conocer el fertilizante adecuado, y la reacción del 2,4-D Ester Butílico en cultivo de naranjilla.

La investigación se realizó con la naranjilla Híbrida INIAP – Palora, con plantas de 135 días edad, las cuales se agruparon en doce tratamientos: T1 (Biol 25 cc/ l de agua + 2 – 4D Ester butílico 0,0027 cc/l de agua), T2 (Biol 50 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico 0,0027 cc/l de agua), T3 (Té de estiércol 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico 0,0027 cc/l de agua), T4 (Té de estiércol 500 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico 0,0027 cc/l de agua), T5 (Purín de hierbas 125 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico 0,0027 cc/l de agua), T6 (Purín de hierbas 250 cc/l de agua + 2, 4-D Ester butílico 0,0027 cc/l de agua), T7 (KRISTALON de engrose + VITAFOL de floración + 2, 4-D Ester butílico), T8 (2, 4-D Ester butílico), T9 ( KRISTALON de engrose + VITAFOL de floración), T10 (Biol 25 cc/l de agua), T11(Biol 50 cc/l de agua), T12 (Testigo absoluto).

Los 12 tratamientos tienen 3 repeticiones, la parcela fue de 225 m<sup>2</sup>, los tratamientos están distribuidos al azar, el manejo específico del cultivo se lo realizó de acuerdo al cronograma establecido, se efectuó 3 cosechas, en las cuales se tomaron las siguientes variables: altura de planta, días a la cosecha, peso en gramos de los frutos, diámetro de los frutos, número de frutos por cosecha, frutos por categoría y kilogramos hectárea periodo.

Las cosechas se las realizaron cada 30 días, la primera cosecha se lo realizó a los 270 días, la segunda cosecha a los 300 días, la tercera cosecha 330 días incrementando paulatinamente en cada una respectivamente, la producción se estabiliza a partir de la tercera cosecha.

Los resultados encontrados fueron:

Para el cultivo de naranjilla híbrido Palora la aplicación de 2,4-D Ester butílico (Dacocida) es indispensable para una adecuada producción ya que los tratamientos que contenían este producto fueron los que presentaron un cuajado de frutos adecuado con un buen rendimiento, a diferencia de los tratamientos que no se aplicó 2,4-D Ester

butílico donde su rendimiento fue disminuyendo hasta que prácticamente no hubo frutos en la última cosecha.

Si bien la aplicación de 2,4-D Ester butílico es importante en este cultivo, no es suficiente aplicarlo solo si no en mezcla con fuentes nutricionales para que haya un buen rendimiento.

Dentro del grupo de productos orgánicos, el tratamiento T4 (Té de estiércol 500 cc + 2 4-D Ester butílico 0,027cc por litro de agua) es el que presentó precocidad, mayor número de frutos, con un buen diámetro y peso lo que se traduce en mejor rendimiento y con buenas características organolépticas.

En esta investigación, el tratamiento T4 (Té de estiércol 500 cc/l de agua + 2 4-D Ester butílico 0,027 cc por litro de agua) es el económicamente más rentable ya que por cada dólar invertido el agricultor recibe \$0,47 adicional.

Las recomendaciones para esta investigación son:

Para el cultivo de naranjilla híbrida Palora bajo las condiciones de La Maná, Parroquia Pucayacu, Recinto Esmeraldas se recomienda el uso de el Té de estiércol 500 cc/l de agua en combinación con el 2, 4-D Ester butílico en una dosis de 0,027 cc/l de agua ya que se determinó que su aplicación influyó positivamente en el rendimiento del cultivo. Es importante recalcar que no se debe aumentar la dosis del 2,4-D Ester butílico ya que utilizado en dosis altas actúa como un herbicida sistémico. La presente recomendación principalmente está dirigida a la Asociación de Mujeres de Pucayacu que abarca a 40 familias del Recinto Esmeraldas.

Si bien la aplicación de 2,4-D Ester butílico tiene un efecto positivo en el cultivo es importante buscar una alternativa a su uso ya que al ser un herbicida no deja de ser un producto de riesgo para la salud de los consumidores y para el ambiente.

Se recomienda probar la eficiencia del Biol 500 cc/l de agua y té de estiércol en una dosis de 500 cc/l de agua en el cultivo de naranjilla bajo las mismas condiciones climáticas.

## SUMMARY

In the country there is very little information on the cultivation of naranjilla, especially in fertilization, the latest research being a Manual of Organic Agriculture INIAP Naranjilla by the year 2010.

Small farmers in the canton La Maná, Pucayacu Parish, Precinct Esmeraldas, in recent years have been devoted to implement a new crop as naranjilla, which has adapted favorably by geographic and climatic conditions enabling them to provide fresh fruit to various national markets.

Prior to venture into these markets, the fruit had to pass rigorous quality tests, with favorable results, but the product marketing companies, have suggested that they seek alternatives to the traditional use of chemicals so that it can continue to decrease its use.

Given this suggestion, farmers are working with the company Agripac La Maná testing alternative products for plant health problems, leaving the need to improve the management of foliar nutrition of the crop, hence the present investigation was raised for the purpose of attempting to replace foliar fertilization traditional alternative methods, optimizing the resources of their own farms, ensuring best prices in the market to offer a product free of pesticides.

On the other hand, it is important to note that the Government has implemented Sectional Development Plans such as Forest Conservation and Recovery of Wild Fauna and Flora of the sector, for it is providing financial incentives to farm owners who choose to be part of this initiative to better manage existing crops, preventing the invasion of the agricultural frontier, which is of interest to farmers to better manage the fruit, so that it stays longer in production.

This study allowed to evaluate the performance of the Naranjilla crop (*Solanum quitoense*) subjected to foliar application of organic fertilizers, synthetic 2, 4-D Butyl Ester.

With this background, we learned about proper fertilizer, and the reaction of 2, 4-D butyl ester in cultured naranjilla.

The research was conducted with the Hybrid naranjilla INIAP - Palora, with 135 days old plants, which are grouped into twelve treatments: T1 (Biol 25 cc/l of water + 2 - Butyl Ester 4D 0.0027 cc/l of water), T2 (Biol 50 cc/l of water + 2, 4-D butyl ester 0.0027 cc/l of water), T3 (compost tea 250 cc/l of water + 2, 4-D butyl ester 0.0027 cc/l of water ), T4 (manure tea 500 cc/l of water + 2, 4-D butyl ester 0.0027 cc/l of water), T5 (herbal Purim 125 cc/l of water + 2, 4-D butyl ester 0.0027 cc/l of water), T6 (250 cc herbal Purim / 1 of water + 2, 4-D butyl ester 0.0027 cc/l of water), T7 (KRISTALON of flowering VITAFOL thicken + 2, 4-D butyl ester ), T8 (2, 4-D butyl ester), T9 (+ VITAFOL KRISTALON thickening of flowering), T10 (Biol 25 cc/l of water), T11 (Biol 50 cc/l of water), T12 (Witness all).

The 12 treatments with 3 replications, the plot was 225 m<sup>2</sup>, treatments are randomly distributed, the specific handling of the crop was made according to the schedule established, do 3 crops, which were taken the following variables: height plant, days to harvest, weight in grams of fruit, fruit diameter, number of fruits per harvest, fruit per hectare kg category and period.

Harvests were made by every 30 days, the first harvest was done at 270 days, the second harvest at 300 days, 330 days the third harvest gradually increasing each respectively, output stabilizes after the third harvest.

The results were:

For the cultivation of hybrid naranjilla Palora the application of 2.4-D butyl ester (Dacocida) is essential for proper production and that treatments containing this product were those with an adequate fruit set with good performance, unlike treatments that did not apply 2,4-D Butyl Ester where his performance was decreasing until there was virtually no fruit in the last harvest.

While the application of 2.4-D butyl ester is important in this crop, it is sufficient to apply only if not mixed with nutritional sources you have a good performance.

Within the group of organic products, T4 treatment (manure tea 500 cc + 2 4-D butyl

ester 0.027 cc per liter of water) is presented earliness, more fruit with a large diameter and weight which translates in better performance and organoleptic properties.

In this research, treatment T4 (manure tea 500 cc + 2 4-D butyl ester 0.027 cc per liter of water) is more profitable because for every dollar the farmer receives \$ 0.47 extra.

The recommendations for this research are:

For the cultivation of hybrid naranjilla Palora under the conditions of La Maná, Parish Pucayacu, Esmeraldas Campus recommended the use of compost tea 500 cc/l of water in combination with 2, 4-D butyl ester at a dose of 0.027 cc/l of water and it was determined that his application had positive influence on crop yield. Importantly, should not increase the dose of 2.4-D butyl ester as used in high doses acts as a systemic herbicide. This recommendation is directed primarily to the Association of Women Pucayacu covering 40 families Emerald Campus.

While the application of 2.4-D butyl ester has a positive effect on the crop is important for an alternative to its use as an herbicide when no less a product of risk to consumer health and the environment.

It is recommended to test the efficiency of Biol 500 cc/l of water and manure tea at a dose of 500 cc/l of water naranjilla growing under the same climatic conditions.

## 11. BIBLIOGRAFIA

AVILAN, Luis, Manual de Fruticultura 2da edición, editorial América, Caracas-Venezuela 1992

BASANTES, Emilio, *Producción y Fisiología de los cultivos con énfasis en la fertilidad del suelo*, 1era edición, Imprenta La unión, Quito – Ecuador 2010. 433 p.

BIDWELL, R, Fisiología Vegetal 1era edición, editorial A.G.T., México 1993. 784 p.

CADHÍA, Carlos, 3era edición, ediciones Mundi – Prensa, Madrid – España 2005. 685 p.

Fundación Hogares Juveniles, Manual Agropecuario, Bogotá – Colombia 2002. 1093 p.

S/a, *Manual de fertilización orgánica y química, Diagnóstico nutricional de las planta*, Editorial Publingraf, Quito – Ecuador, 1996, p. 88

LIGHTBOURN, L y otros, A., *La Posibilidad de lo Imposible*, Chiguagua – México, p. 140.

REVELO, Jorge y otros, *Manual del cultivo ecológico de la naranjilla. Manual Técnico N° 77*, INIAP, Quito, Ecuador, 2010, p. 120

SUQUILANDA, Manuel, *Agricultura Orgánica Alternativa Tecnológica del futuro*, Editorial Abya Yala, Quito, Ecuador, 1996, p. 654

- REFERENCIAS ELECTRÓNICAS:

<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/naranjilla/iica.htm>

<http://www.crystal-chemical.com/naranjil.htm>

[http://www.ecuaquimica.com.ec/index.php?option=com\\_content&task=view&id=25&Itemid=28&tit=Naranjilla&lang=](http://www.ecuaquimica.com.ec/index.php?option=com_content&task=view&id=25&Itemid=28&tit=Naranjilla&lang=)

[http://www.minag.gob.pe/agricola/pro\\_andi\\_lulo.shtml](http://www.minag.gob.pe/agricola/pro_andi_lulo.shtml)

[www.edifarm.com.ec](http://www.edifarm.com.ec)

[www.agripac.com/](http://www.agripac.com/)

### 13. ANEXOS

**ANEXO 1.** Inflorescencia del cultivo de naranjilla en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4- D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



Fuente: La investigación  
Elaborado por: La autora

**ANEXO 2.** Selección del sitio para la instalación de la investigación respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010.



Fuente: La investigación  
Elaborado por: La autora

**Anexo 3.** Etiquetado para tomar la altura de planta en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



Fuente: La investigación  
Elaborado por: La autora

**ANEXO 4.** Fertilización foliar en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4 – D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



Fuente: La investigación  
Elaborado por: La autora

**ANEXO 5.** Aplicación localizada de 2, 4 -D Ester Butílico en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**ANEXO 6.** Plantas con dos meses de fructificación en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



Fuente: La investigación  
Elaborado por: La Autora

**ANEXO 7.** Producción de la primera cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



Fuente: La investigación  
Elaborado por: La autora

**ANEXO 8.** T7 R I (KRISTALON de engrose 1,5 g / 1 agua+ VITAFOL de floración 1,5 g / 1 agua + 2, 4 -D Ester butílico 0,0027cc/ 1 agua) en la primera cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



Fuente: La investigación  
Elaborador por: La autora

**ANEXO 9.** T7 RIII (KRISTALON de engrose 1,5 g / 1 agua+ VITAFOL de floración 1,5 g / 1 agua + 2, 4-D Ester butílico 0,0027cc/ 1 agua) en la tercera cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**ANEXO 10.** T8 (2, 4-D Ester butílico), en la tercera cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**ANEXO 11.** T10 (Biol 50cc / l agua), en la segunda cosecha en el cultivo de naranjilla Híbrido INIAP Palora. La Mana – Ecuador 2010.



Fuente: Investigación  
Elaborado por: La autora

**ANEXO 12.**T10 (Biol 50cc / l agua), en la tercera cosecha en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



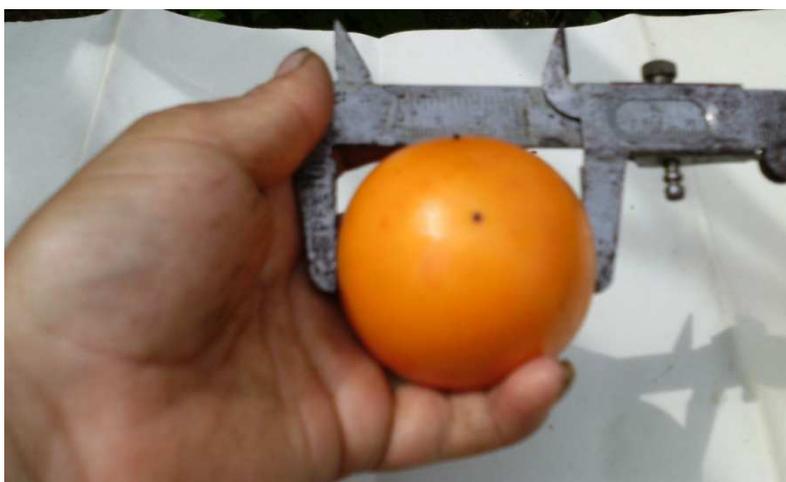
Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**ANEXO 13.** Medición Peso en gramos en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



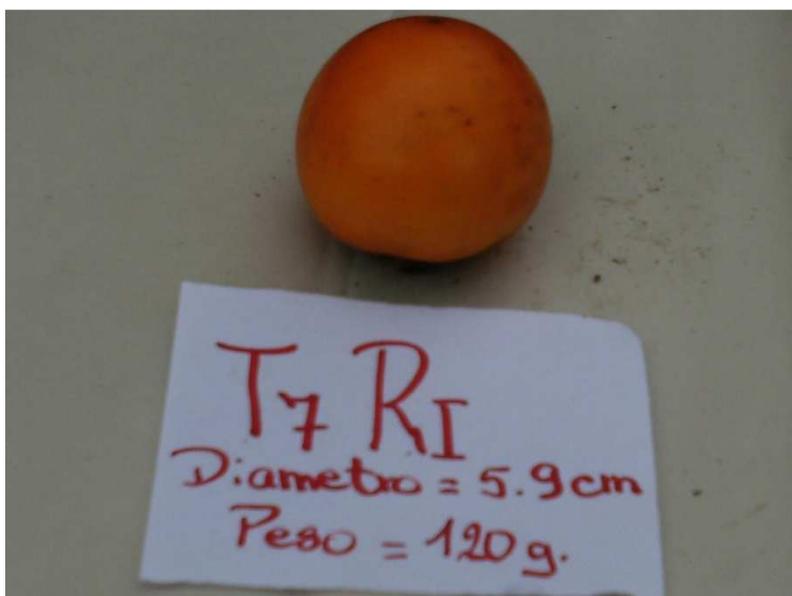
Fuente: La investigación  
Elaborado por: La autora

**ANEXO 14.** Medición del diámetro de los frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**ANEXO 15.** Medición y pesado de los frutos del T7 R I en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**ANEXO 16.** Medición y pesado del T12 RIII en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010



Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La Autora

**ANEXO 17.** Formato de recolección de datos para el peso y diámetro de los frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

## CULTIVO DE NARANJILLA

Cosecha N° Segunda

Tratamiento N° T2

Repetición: RI

Fecha: 28 – 10 – 2011

N°	DIAMETRO en cm.	PESO en g.	N°	DIAMETRO en cm.	PESO en g.	N°	DIAMETRO en cm.	PESO en g.
1	3,3	21	16	4,6	48	31	5,1	71
2	5,1	69	17	4,9	71	32	5,0	64
3	5,2	72	18	4,4	47	33	4,4	52
4	3,9	29	19	5,6	85	34	4,1	34
5	4,2	38	20	5,3	76	35	3,6	25
6	4,7	50	21	5,5	81	36	3,8	24
7	4,4	42	22	5,6	83	37	4,8	53
8	5,4	83	23	3,1	19	38	4,9	73
9	5,2	72	24	3,6	27	39	5,4	79
10	4,9	72	25	3,6	19	40	5,4	83
11	4,5	47	26	3,9	27	41	5,1	67
12	4,6	50	27	4,9	72	42	4,7	51
13	3,5	18	28	4,4	54	43	3,6	26
14	3,2	23	29	5,5	79	44	3,4	21
15	3,7	25	30	5,3	66	45	4,2	38

OBSERVACIONES: se cosecharon 437 frutos.

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

**ANEXO 18.** Formato de recolección de datos de la categorización de frutos en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

## CULTIVO DE NARANJILLA

Cosecha N° Primera

Fecha: 28 – 09 -2011

TRATAMIENTO	REPETICIÓN	N ° de frutos	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
1	II	219	149	70	-
2	II	195	138	57	-
3	II	230	166	64	-
4	II	267	227	40	-
5	II	187	120	63	4
6	II	310	248	62	-
7	II	187	120	64	3
8	II	306	116	98	92
9	II	-	-	47	47
10	II	-	-	38	38
11	II	-	.	29	29
12	II	-	-	23	23
OBSERVACIONES:					

Fuente: La Investigación  
Elaborado por: La autora

ANEXO 19. Análisis de suelo. La Mana – Ecuador 2010



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA  
INFORME DE RESULTADOS

Informe No. 30

Cliente: Vásquez Edith Localidad: La Maná  
Ingreso Laboratorio: 05/07/2010 Fecha de Informe: 16/07/2010  
Tipo Análisis: Suelo (Completo) Cantidad Muestras: 1

No. Laboratorio	Id. Campo	pH	M.O.	N.Total	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Clase Textural
			%	%	ppm	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	ppm	ppm	ppm	
LS/64	CULTIVO DE NARANJILLA	6.01	5.12	0.26	49.00	0,51	3.20	1.70	< 5.00	5.00	< 5.00	FRANCO ARENOSO

pH	
Ácido	5.6
Ligeramente Ácido	5.6-6.4
Prácticamente Neutro	6.5-7.5
Ligeramente Alcalino	7.6-8.0
Alcalino	8.1

INTERPRETACIÓN DE RANGOS DE CONTENIDO (Costa)

M.O.	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	
Mat.Org.	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Hierro	Manganeso	Zinc	
%	%	PPM	cmol/kg	cmol/kg	cmol/kg	PPM	PPM	PPM	
< 3.1	< 0.04	< 8.0	< 0.2	< 5.0	< 1.80	< 20.0	< 5.0	< 3.0	Bajo
3.1 - 5.0	0.04 - 0.26	8.0-14.0	0.2 - 0.4	5.0 - 9.0	1.6 - 2.3	20 - 40	5 - 15	3.0 - 7.0	Medio
> 5.0	> 0.26	> 14.0	> 0.4	> 9.0	> 2.3	> 40.0	> 15	> 7.0	Alto

Realizado por Ing. Agr. Orlando Gualavisi  
Los resultados corresponden únicamente a la muestra entregada por el cliente.

Ing. Agr. Orlando Gualavisi  
Técnico de Suelos y Agua

Bio. Rocio Contero  
Jefe de Laboratorios



LABORATORIO DE CALIDAD DE LECHE  
Cayambe: Av. Natalia Jarrín N-385 y 9 de Octubre • Teléfonos (593-2) 3962 946 / 3962 947  
Fax: 3962 946 • E-mail: bioagrolab@ups.edu.ec

**Anexo 20. Análisis de suelo. La Mana – Ecuador 2010**



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
ECUADOR



**IUS**  
INSTITUCIONES SALESIANAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

**LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA**

Informe No. 30

Cliente: Vásquez Edith	Localidad: La Maná	
Ingreso Laboratorio: 05/07/2010	Fecha de Informe: 16/07/2010	
Tipo Análisis: Suelo (Completo)	Cantidad Muestras: 1	

**INFORME DE RESULTADOS**

No. Laboratorio	No. Campo	Boro (B)	Azufre (S)	C.E. (Cond. Elec)
		ppm		dS/m 25°C
LS/64	CULTIVO DE NARANJILLA	0.01	35.00	0.31

---

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS PPM (COSTA)**

BORO (B)		AZUFRE (S)	
< 0.2	BAJO	< 6.0	BAJO
0.2 - 0.49	MEDIO	6.0 - 11.0	MEDIO
> 0.49	ALTO	> 11.0	ALTO

---

C.E. (dS/m)	NO SALINO	LIG. SALINO	SALINO	MUY SALINO
	<2	2.0 - 4.0	4.0 - 8.0	8.0 -16.0

Realizado por: Ing. Agr. Orlando Gualavisi  
Los resultados corresponden únicamente a la muestra entregada por el cliente.



Ing. Agr. Orlando Gualavisi  
Técnico de Suelos y Agua



Bio. Rocío Contero  
Jefe de Laboratorios



**LABORATORIOS AGROPECUARIOS**  
SUF: 15

---

LABORATORIO DE CALIDAD DE LECHE  
Cayambe: Av. Natalia Jarrín N-385 y 9 de Octubre • Teléfonos (593-2) 3962 946 / 3962 947  
Fax: 3962 946 • E-mail: bioagrolab@ups.edu.ec

## Anexo 21. Análisis de fertilizantes foliares orgánicos

AGROBIOLAB - GRUPO CLINICA AGRICOLA															
Informe de Analisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.															
Gonzalo Zaldumbide N49-204 y Cesar Frank Urb. Dammer 2 (El Inca) Telfs: (593-2) 241-2383 / 241-2385 Fax: (593-2) 241-3312 Quito - Ecuador Pagina Web: <a href="http://www.clinica-agricola.com">www.clinica-agricola.com</a> E-mail: <a href="mailto:agrobiolab@clinica-agricola.com">agrobiolab@clinica-agricola.com</a>															
AGUAS															
Datos del Cliente				Referenda				Interpretacion							
Cliente : EDITH VASQUEZ Propiedad : EDITH VASQUEZ Cultivo : NARANJILLA Ingreso : 06/17/10 No. Lab : Desde : 7074 Hasta : 7076				No. Doc: 42902 Emisión: 06/25/10 Impreso: 07/07/10 Pagina: 1 de 1				Elementos B = Bajo M = Medio S = Suficiente A = Alto E = Exceso				PH Ac = Acido LAc = Lig. Acido Pn = Prac. Neutro LAI = Lig. Alcalino AI = Alcalino			
Nombre: PURIN DE HIERBAS															
No. Lab.: 7,074															
pH	NH4 ppm	NO3 ppm	P ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	B ppm		K meq/l	Ca meq/l				
5.20 Ac	107.80E	3.11B	24.00E	0.57B	0.03B	1.38M	0.58M	0.48B		13.171E	8.06E				
Mg meq/l	Na meq/l			C. E. mmho	SO4 ppm				RAS						
5.99E	0.22B			2.78E	130.81E				0.09B						
Nombre: TE ESTIERCOL															
No. Lab.: 7,075															
pH	NH4 ppm	NO3 ppm	P ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	B ppm		K meq/l	Ca meq/l				
8.40 AI	133.00E	4.67B	10.00E	0.01B	0.02B	0.79M	0.69M	0.18B		17.807E	8.56E				
Mg meq/l	Na meq/l			C. E. mmho	SO4 ppm				RAS						
25.45E	0.40B			4.36E	367.04E				0.09B						
Nombre: BIOL															
No. Lab.: 7,076															
pH	NH4 ppm	NO3 ppm	P ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	B ppm		K meq/l	Ca meq/l				
8.60 AI	110.60E	10.37M	625.00E	0.09B	0.05B	2.06M	0.15B	2.22M		54.028E	<L.D. B				
Mg meq/l	Na meq/l			C. E. mmho	SO4 ppm										
0.48B	0.25B			6.44E	774.67E										

Simbolo decimal = ( )  
 <L.D. = Menor al limite de detección  
 Métodos: Absorción Atómica, Colorimétrica y Kjeldhal.  
 P (PEE/ABL/35), K (PEE/ABL/36)  
 Resultados corresponden a muestras analizadas, si se va a fotocopiar hacer del documento total.  
**¡SU EXITO ES NUESTRO!**

  
 Dr. Washington A. Padilla G. Ph.D  
 Director del Laboratorio

**ANEXO 22** Lecturas de la altura de planta en la respuesta del cultivo de la naranjilla (*Solanum quitoense*) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos, fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Ester butílico. La Maná – Ecuador. 2010

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>PRODUCTOS</b>	<b>135 días</b>	<b>165 días</b>	<b>195 días</b>	<b>225 días</b>	<b>255 días</b>	<b>285 días</b>	<b>315 días</b>
<b>T1</b>	BIOL 25cc/1 de agua+ 2,4-D Ester butílico*	1,02 b	1,11 b	1,23 b	1,35 b	1,46 b	1,53 b	1,63 b
<b>T2</b>	BIOL 50cc/1 de agua + 2,4-D Ester butílico	1,06 a b	1,16 b	1,26 b	1,38 a b	1,49 a b	1,60 a	1,69 a b c
<b>T3</b>	TÉ DE ESTIÉRCOL 250cc/1 de agua + 2, 4-D Ester butílico	1,07 a b	1,17 b	1,29 a b	1,42 a	1,54 a	1,63 a	1,74 a b
<b>T4</b>	TÉ DE ESTIÉRCOL 500cc/1 de agua + 2,4-D Ester butílico	0,96 b c	1,08 c	1,27 b	1,42 a	1,53 a	1,65 a	1,75 a b
<b>T5</b>	PURÍN DE HIERBAS 125cc /1 de agua + 2, 4-D Ester butílico	0,92 c	1,04 c	1,17 c	1,26 c	1,35 c	1,42 c	1,50 c
<b>T6</b>	PURÍN DE HIERBAS 250cc / de agua + 2, 4-D Ester butílico	0,93 c	1,05 c	1,22 b c	1,31 b	1,40 b	1,48 c	1,55 a b c
<b>T7</b>	KRISTALON 1,5 g/1 de agua + VITAFOL 1,5/1 agua + 2, 4-D Ester butílico	1,11 a	1,24 a	1,33 a	1,47 a	1,55 a	1,67 a	1,77 a
<b>T8</b>	2, 4-D Ester butílico	1,10 a	1,23 a	1,31 a	1,39 b	1,48 a b	1,54 b	1,59 a b c
<b>T9</b>	KRISTALON 1,5 g/ de agua + VITAFOL 1,5 g/1 de agua	1,12 a	1,26 a	1,35 a	1,30 b	1,48 a b	1,54 b	1,59 a b c
<b>T10</b>	BIOL 25cc/1 de agua	0,98 b c	1,10 b c	1,21 b c	1,41 a	1,37 c	1,43 c	1,49 c
<b>T11</b>	BIOL 50cc/1 de agua	1,11 a	1,20 a	1,31 a	1,40 a b	1,45 b	1,51 b	1,54 c
<b>T12</b>	TESTIGO ABSOLUTO	1,09 a	1,22 a	1,29 a b	1,36 b	1,41 b	1,45 c	1,50 c