

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**  
**SEDE REGIONAL SAN CARLOS**

**PODA EN EL CULTIVO DE MELÓN TIPO CANTALOUPE (*Cucumis melo* L.) BAJO CRECIMIENTO RASTRERO EN LA ZONA PACÍFICO CENTRAL DE COSTA RICA**

Trabajo Final de Graduación presentado a la Escuela de Agronomía  
como requisito parcial para optar al grado de  
Licenciatura en Ingeniería en Agronomía

**LUIS SABINO VARGAS SALAS**



Carrera de Ingeniería en Agronomía  
Tecnológico de Costa Rica  
Sede Regional San Carlos  
2005-2018

**2017**

**PODA EN EL CULTIVO DE MELÓN TIPO CANTALOUPE (*Cucumis  
melo* L.) BAJO CRECIMIENTO RASTRERO EN LA ZONA PACÍFICO  
CENTRAL DE COSTA RICA**

**LUIS SABINO VARGAS SALAS**

Trabajo Final de Graduación presentado a la Escuela de Agronomía

como requisito parcial para optar al grado de

Licenciatura en Ingeniería en Agronomía

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

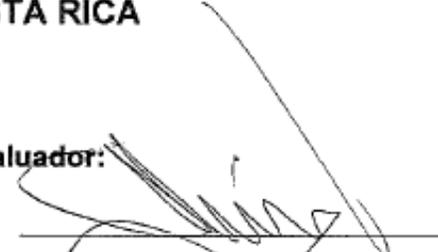
**SEDE REGIONAL SAN CARLOS**

**2017**

**PODA EN EL CULTIVO DE MELÓN TIPO CANTALOUPE (*Cucumis melo* L.) BAJO CRECIMIENTO RASTRERO EN LA ZONA PACÍFICO CENTRAL DE COSTA RICA**

**Aprobado por los miembros del Tribunal Evaluador:**

Ing. Agr. Carlos Vinicio Ramírez Vargas, Ph. D.



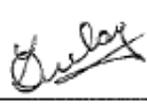
Asesor Principal

Ing. Agr Sergio Torres Portuguez, M. Sc.



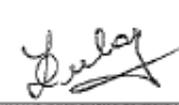
Jurado

Ing. Agr Zulay Castro Jiménez, MGA



Jurado

Ing. Agr Zulay Castro Jiménez, MGA

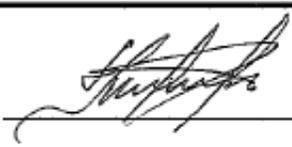


Coordinadora

Trabajos Finales de Graduación

---

Ing. Agr Alberto Camero Rey, M. Sc.



Director

Escuela de Agronomía

## **DEDICATORIA**

- A Dios por brindarme la sabiduría y fortaleza para cumplir con esta meta.
- A mis papás, Luis Vargas Araya y Julia Salas Molina por darme su apoyo de forma incondicional durante esta etapa tan importante y motivarme siempre a ser mejor.
- A mi hermana, Nancy Vargas Salas por estar siempre conmigo en los momentos más difíciles de la carrera y brindarme su apoyo.
- A toda mi familia por sus buenos consejos durante la carrera.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A Dios Todo Poderoso por brindarme la salud para terminar esta carrera de forma exitosa.
- A mis padres, por darme su total confianza en esta fase tan importante de mi vida.
- A mi hermana, por su disposición y ayuda en todo momento.
- Al Doctor Carlos Ramírez por su apoyo, disposición y conocimiento brindado como tutor durante esta investigación.
- A mis compañeros de universidad más cercanos Kevin, Isacc y Jose Antonio por esos buenos y malos ratos compartidos durante toda la carrera.
- A mis primos Mario Vargas, Juan Pablo Vargas y Alejandro Vargas por permitirme realizar este ensayo en su finca y colaborarme de múltiples formas durante el desarrollo del mismo.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. JUSTIFICACIÓN .....	2
1.2. OBJETIVOS .....	4
1.2.1. <i>Objetivo General</i> .....	4
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	4
1.3. HIPÓTESIS TÉCNICA.....	4
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>5</b>
2.1. ORIGEN .....	5
2.2. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA .....	5
2.3. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA.....	5
2.4. FENOLOGÍA DEL CULTIVO .....	8
2.5. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS Y FISIOLOGÍA DEL CULTIVO .....	8
2.6. VARIEDADES Y CULTIVARES .....	10
2.7. SISTEMAS DE CULTIVO .....	11
2.8. LA PRÁCTICA DE PODA EN EL CULTIVO .....	13
<b>3. METODOLOGÍA .....</b>	<b>16</b>
3.1. UBICACIÓN Y PERÍODO DEL ENSAYO .....	16
3.2. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL EXPERIMENTAL.....	16
3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.....	17
3.3.1. <i>Poda de tallos</i> .....	18
3.3.2. <i>Poda de frutos</i> .....	18
3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ARREGLO DE TRATAMIENTOS .....	18
3.4.1. <i>Modelo Estadístico</i> .....	18
3.4.2. <i>Número de repeticiones y grados de libertad del error</i> .....	19
3.5. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL.....	19
3.6. VARIABLES.....	21
3.6.1. <i>Ambientales</i> .....	21

3.6.2. <i>Desarrollo y crecimiento vegetativo, reproductivo y precocidad</i> .....	22
3.6.3. <i>Producción y calidad</i> .....	24
3.7. MANEJO DEL ENSAYO.....	25
3.7.1. <i>Preparación del Terreno</i> .....	25
3.7.2. <i>Establecimiento del Cultivo</i> .....	26
3.7.3. <i>Otras labores del cultivo</i> .....	28
3.8. ANÁLISIS DE DATOS .....	28
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>30</b>
4.1. DESARROLLO Y CRECIMIENTO VEGETATIVO .....	30
4.2. DESARROLLO Y CRECIMIENTO REPRODUCTIVO .....	34
4.3. PRODUCCIÓN, PRECOCIDAD Y CALIDAD.....	39
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>53</b>
<b>6. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>55</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>56</b>
<b>8. ANEXOS .....</b>	<b>62</b>

## LISTA DE CUADROS

Cuadro	Título	Página
1.	Clasificación taxonómica del cultivo del melón ( <i>Cucumis melo</i> L.).....	5
2.	Temperaturas críticas en el cultivo de melón en función de sus distintas etapas y procesos fisiológicos. ....	9
3.	Descripción de los tratamientos evaluados para observar el efecto de la poda en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastro en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016. ....	17
4.	Fuente de variación y grados de libertad para la producción de melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastro bajo la implementación de la práctica de poda. La Ceiba, Orotina, Alajuela 2016.....	19
5.	Descripción de las variables de desarrollo vegetativo, reproductivo y precocidad que se estudiaron a través de la investigación del efecto de la poda en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastro en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016. ....	22
6.	Descripción de las variables de calidad y producción que se evaluaron durante la investigación del efecto de la poda en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastro en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.....	24
7.	Resumen de significancia de las variables de desarrollo vegetativo evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastro en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.....	30
8.	Variables de desarrollo vegetativo que respondieron ante el Factor A al ser evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastro en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016. ....	31
9.	Resumen de significancia de las variables de desarrollo reproductivo evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo	

	cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016. ....	34
<b>10.</b>	Variables de desarrollo reproductivo que presentaron diferencias significativas ante el Factor A al ser evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.....	35
<b>11.</b>	Resumen de significancia de las variables de producción evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016. ....	40
<b>12.</b>	Variable de producción que generó diferencias significativas ante el Factor B al ser evaluada durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016. ....	44
<b>13.</b>	Resumen de significancia de las variables de precocidad y calidad evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016. ....	46
<b>14.</b>	Variables de precocidad afectadas por el Factor A (Poda de tallos) al ser evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.....	47
<b>15.</b>	Diferencias en los días a finalización de cosecha ante la interacción entre los factores poda de tallos y poda frutos en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016. ....	50

## LISTA DE FIGURAS

Figura	Título	Página
1.	Diagrama de los diferentes tipos de flor en melón ( <i>Cucumis melo</i> L.).....	7
2.	Fases fenológicas de los cultivos melón ( <i>Cucumis melo</i> L.) y sandía ( <i>Citrullus lanatus</i> L.).....	8
3.	Croquis del área experimental y de las unidades de estudio que se utilizaron durante la investigación del efecto de la poda en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016. ....	20
4.	Higro-termómetro utilizado para medir las variables de temperatura y humedad en la investigación del efecto de la poda en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016. ....	21
5.	Pluviómetro utilizado para medir la precipitación en la investigación del efecto de la poda en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.....	22
6.	Número de hojas contabilizadas durante seis semanas en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016. (T1=Sin Poda Tallos y Frutos, T2=Poda Tallo Primario y Sin Poda de Frutos, T3=Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Sin Poda Frutos, T4= Sin Poda Tallos y Con Poda Frutos, T5= Poda Tallo Primario y Con Poda de Frutos, T6= Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Con Poda Frutos).....	33
7.	Cantidad de flores femeninas contabilizadas durante el proceso floración en el ensayo de melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016. (T1=Sin Poda Tallos y Frutos, T2=Poda Tallo Primario y Sin Poda de Frutos, T3=Poda Tallo	

	Primario y Tallos Secundarios y Sin Poda Frutos, T4= Sin Poda Tallos y Con Poda Frutos, T5= Poda Tallo Primario y Con Poda de Frutos, T6= Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Con Poda Frutos).....	36
<b>8.</b>	Número de frutos por metro cuadrado en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016. (T1=Sin Poda Tallos y Frutos, T2=Poda Tallo Primario y Sin Poda de Frutos, T3=Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Sin Poda Frutos, T4= Sin Poda Tallos y Con Poda Frutos, T5= Poda Tallo Primario y Con Poda de Frutos, T6= Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Con Poda Frutos).....	37
<b>9.</b>	Precipitación diaria registrada en ensayo de melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.....	39
<b>10.</b>	Comparación entre el número total de frutos previo a cosecha por planta y el número total de frutos cosechados por planta en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.....	41
<b>11.</b>	Relación entre el número total de frutos cosechados por planta, número de frutos comerciales por planta y número de frutos de rechazo por planta en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.....	43
<b>12.</b>	Relación entre el peso de frutos comerciales y peso de frutos de rechazo en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016. ....	45
<b>13.</b>	Relación entre los días a inicio de floración femenina y los días a inicio de fructificación por tratamiento en ensayo de melón tipo	

	cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016. ....	48
<b>14.</b>	Relación entre los días a inicio de cosecha y los días a finalización de cosecha por tratamiento en ensayo de melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.....	49
<b>15.</b>	Contenido de azúcares en fruto por tratamiento en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016. ....	51

## LISTA DE ANEXOS

Anexo	Título	Página
1.	Presupuesto requerido en labores de preparación de terreno y mano de obra en ensayo de melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastroso bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.....	62
2.	Presupuesto requerido en insumos para la ejecución del ensayo de melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastroso bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.....	62
3.	Temperatura mínima y máxima medida durante el ensayo de melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastroso bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.....	63
4.	Humedad relativa mínima y máxima medida durante el ensayo de melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastroso bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.....	63
5.	Área foliar (cm <sup>2</sup> ) en melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastroso bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016. (T1=Sin Poda Tallos y Frutos, T2=Poda Tallo Primario y Sin Poda de Frutos, T3=Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Sin Poda Frutos, T4= Sin Poda Tallos y Con Poda Frutos, T5= Poda Tallo Primario y Con Poda de Frutos, T6= Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Con Poda Frutos).....	64
6.	Pudrición bacteriana de frutos de melón, principal fuente de descarte de frutos en el ensayo de melón tipo cantaloupe ( <i>Cucumis melo</i> L.) en un sistema de crecimiento rastroso bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.....	64

7. Contenido de azúcares y grosor de pulpa en frutos de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016. (T1=Sin Poda Tallos y Frutos, T2=Poda Tallo Primario y Sin Poda de Frutos, T3=Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Sin Poda Frutos, T4= Sin Poda Tallos y Con Poda Frutos, T5= Poda Tallo Primario y Con Poda de Frutos, T6= Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Con Poda Frutos).....65

## RESUMEN

En el presente ensayo se evaluó el efecto de la aplicación de la práctica de poda sobre el desarrollo, precocidad, producción y calidad de melón tipo cantaloupe bajo crecimiento rastrero en época lluviosa. La investigación se llevó a cabo en la finca de Agrícola Mayan en el distrito de Ceiba perteneciente al cantón de Orotina en la provincia de Alajuela, que se encuentra a una altitud aproximada de 163 msnm, durante los meses de julio, agosto, setiembre y octubre del 2016. Se trabajó con melón tipo cantaloupe de la variedad Hy Mark y se empleó un diseño experimental Completamente al Azar con un arreglo factorial de 3 x 2, compuesto por el Factor A (poda de tallos), el Factor B (poda de fruto) y la interacción entre ambos; se trabajaron seis tratamientos con siete repeticiones de diez plantas cada uno. En la fase de desarrollo vegetativo se encontraron diferencias significativas en el número de hojas, sin embargo el área foliar no presentó diferencias entre los tratamientos. Durante el desarrollo reproductivo se obtuvieron diferencias significativas a favor de los tratamientos con poda respecto al número de flores femeninas y número de frutos por metro cuadrado. Con respecto a la precocidad, se encontraron diferencias significativas en los días a floración femenina, días a fructificación y días a finalización de cosecha. En producción, se determinó que los tratamientos con poda se comportaron estadísticamente igual a los tratamientos sin poda, pese a que el tratamiento podado en el tallo principal y en tallos secundarios presentó un rendimiento de 3 ton/ha más que el tratamiento Testigo. No se presentaron diferencias significativas el contenido de azúcares y el grosor de pulpa.

**Palabras clave:** Melón, *Cucumis melo*, poda de tallos, poda de frutos, Hy Mark, crecimiento rastrero.

## ABSTRACT

This study evaluated the effect of the application of pruning on the development, precocity, production and quality of cantaloupe melon under creeping growth during rainy season. The research was carried out in the Agrícola Mayan farm in the district of Ceiba, located in the canton of Orotina in the province of Alajuela, which is located at an altitude of approximately 163 meters above sea level during the months of July, August, September and October Of 2016. A cantaloupe melon of the Hy Mark variety was used and a Completely Randomized experimental design with a factorial arrangement of 3 x 2 composed of Factor A (stem pruning), Factor B (fruit pruning) and the interaction between both; six treatments were performed with seven replicates of ten plants each. In the vegetative development phase were found significant differences in the number of leaves, however the leaf area did not show differences between treatments. During reproductive development, significant differences were obtained in favor of treatments with pruning regarding the number of female flowers and number of fruits per square meter. With regard to precocity, significant differences were found in the days at female flowering, days at fruiting and days at harvest completion. In production, it was determined that the treatments with pruning performed statistically the same as the treatments without pruning, although treatment pruned on the main stem and on secondary stems presented a yield of 3 tons / ha more than the control treatment. There were no significant differences in sugar content and pulp thickness.

**Key words:** Melon, *Cucumis melo*, pruning stems, pruning of fruits, Hy Mark, creeping growth.

## 1. INTRODUCCIÓN

El melón es un cultivo de mucha importancia a nivel mundial debido a la gran cantidad de divisas y empleo que genera para múltiples países. Durante los últimos años el principal productor de melón en el mundo ha sido China, el cual para el año 2010 generó el 45% de la producción mundial que fue de 25 millones de toneladas métricas (Monge 2014). No obstante, otros países importantes dentro de la producción de melón son Guatemala, España, Brasil, Turquía, Israel, Irán, Estados Unidos, India y Costa Rica (Díaz y Sandí 2007, Monge 2014). Por otro lado, es importante mencionar que los principales importadores de melón son Estados Unidos y Europa.

En Costa Rica la producción de melón se inició en la década de 1950, época durante la cual el cultivo no poseía mucha importancia. No obstante, este empezó a tomar fuerza para la década 1980 con sus primeras exportaciones, seguidamente en 1988 la actividad tiene un crecimiento muy significativo y desde entonces el melón ha representado un rubro importante dentro de las exportaciones de productos no tradicionales del país (Monge 2014). Para el 2011 esta fruta ocupó el quinto lugar dentro de los productos agrícolas de exportación, generando divisas por un total de 66,9 millones de dólares.

La producción de melón a nivel nacional se desarrolla principalmente en los cantones de Carrillo, Liberia, Nicoya y Nandayure en la Región Pacífico Norte, mientras que en la Región Pacífico Central se produce en las zonas que se extienden desde Puntarenas hasta el cantón de Parrita (Monge 2014). Asimismo, la producción más fuerte de este cultivo se lleva a cabo durante la estación seca que se extiende desde principios de diciembre hasta finales de abril, esto debido a sus requerimientos climáticos y a la apertura de la ventana comercial hacia Estados Unidos y Europa.

El melón es un cultivo que se caracteriza por ser intensivo y extensivo a la vez, además es un cultivo que a nivel nacional se desarrolla principalmente bajo un sistema de crecimiento rastrojero por practicidad y economía, este posee dos métodos de siembra, uno es de forma directa colocando una semilla por golpe de

siembra y el otro es través de siembra en semillero o almacigo, la práctica de acolchado plástico es característica, ya que disminuye la evaporación de agua, impide la nacencia de malas hierbas, aumenta la concentración de CO<sub>2</sub> en el suelo, mejora la calidad del fruto y evita el contacto directo del fruto con la humedad del suelo. Otro aspecto que distingue la producción de melón es el uso del fertirriego por goteo, esto debido a su gran eficiencia en la utilización del recurso hídrico.

En síntesis, el melón es un producto agrícola no tradicional de exportación principalmente, que posee una gran importancia para el país, ya que durante los últimos quince años ha llegado a aportar divisas que rondan entre los 55 y 85 millones de dólares por año. Asimismo, esta actividad posee un impacto relevante dentro de la generación de empleo, debido a que este cultivo requiere de una alta cantidad de mano de obra (Monge 2014).

### **1.1. Justificación**

Como el melón es un cultivo originario de países cálidos y secos en Costa Rica su periodo productivo fuerte se desarrolla durante la época seca en ciertos sectores del país que cumplen con los requerimientos edafoclimáticos (Vargas 2013), cabe mencionar que toda la producción de primera calidad se destina a la exportación, por lo tanto, la fruta de segunda y tercera calidad se dirige a proveer la demanda nacional, en consecuencia, durante este periodo la oferta de melón en el país es muy alta y los precios son bajos, sin embargo, durante la época lluviosa el panorama de la producción de melón en Costa Rica cambia, debido a que las siembras se reducen prácticamente a cero, ya que la ventana para la exportación se cierra porque Estados Unidos, Europa y posteriormente Brasil entran a cosecha (Arroyo 2012), por lo tanto, la oferta o los volúmenes productivos de melón a nivel nacional durante la época lluviosa especialmente en los meses previos al final del año son muy bajos o inexistentes (Barquero 2007). En consecuencia, el precio por kilogramo para el melón tipo cantaloupe (que es el más comercializado en el mercado interno de Costa Rica) tiende a la alza en los meses de agosto,

setiembre y octubre alcanzando un precio por kilogramo promedio que ronda los 850 colones (PIMA 2016).

Asimismo, es importante tomar en cuenta que durante la época lluviosa la producción de melón no disminuye únicamente debido al cierre de la ventana de exportación, sino que también se reduce debido a problemas técnicos, ya que las constantes lluvias dificultan y encarecen el manejo del cultivo, aunado a esto las condiciones de alta humedad y elevada temperatura generan un ambiente propicio para el desarrollo de patógenos tanto en la planta como en la fruta, en consecuencia los rendimientos alcanzados son relativamente bajos y la calidad de fruta no es la misma a la obtenida durante la época seca (Vargas 2013).

Por lo tanto, a nivel nacional se han tratado de implementar nuevas estrategias para mejorar la producción de melón en época lluviosa y así suplir la demanda del mercado nacional con una fruta de alta calidad, una de las entidades que ha trabajado sobre esto es el Instituto Tecnológico de Costa Rica que ha promovido la producción de melón en invernadero donde se pueden controlar ciertos factores climáticos como la temperatura y humedad. Dentro de las ventajas de este tipo de tecnología es que se obtiene una fruta dulce de gran calidad y se disminuye el uso de agroquímicos, no obstante, es una tecnología que requiere una inversión inicial alta, lo cual dificulta su disposición para ciertos agricultores (Fonseca 2007).

En función de lo mencionado anteriormente, se decidió llevar a cabo un ensayo de producción de melón rastrojero en época lluviosa donde se implemente la poda tallos y frutos, esta práctica cultural permite manejar la biomasa de la planta, manipular su crecimiento vegetativo y reproductivo, favorecer la ventilación y el ingreso de luz, disminuir la humedad y temperatura a nivel de follaje y fruto, lo que reduce la posibilidad de ingreso de patógenos. La poda también estimula la precocidad de la planta y ayuda a manejar la cantidad de frutos, estos pasarían menos tiempo en campo y llegarían más rápido al mercado, lo que ayudaría a mejorar la calidad de la cosecha, ya que al eliminar aquellos frutos dañados por insectos y/o malezas, con problemas de deformación o abortados se estimula a

que la planta distribuya de una forma más eficiente y uniforme los fotoasimilados en los frutos seleccionados (Rothman 2011).

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

- Evaluar el efecto de la poda de tallos y frutos en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema rastrero durante la época lluviosa en Orotina, Alajuela, Costa Rica.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Determinar el desarrollo y crecimiento vegetativo y reproductivo del melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema rastrero implementando la práctica de poda.
- Cuantificar la producción de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) obtenido en un sistema rastrero cuando se utiliza la práctica de poda.
- Determinar la calidad de fruto de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) obtenido en un sistema rastrero cuando se emplea la práctica de poda.

## **1.3. Hipótesis Técnica**

- La práctica de poda en melón tipo cantaloupe bajo un sistema de crecimiento rastrero favorece la precocidad de la planta y mejora la calidad y el tamaño de los frutos.
- La producción por planta en melón se disminuye con la poda de tallos y frutos.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Origen

Según Vallejo y Estrada (2004) el melón (*Cucumis melo* L.) es una planta originaria de África Occidental, donde la principal población plantas de silvestres de *Cucumis melo* se ubicaba específicamente en el Este de África Tropical y Sur del Sahara. Posteriormente estas plantas se transportaron hacia la India, Asia y Pakistán donde se inició el proceso de domesticación del melón en busca de frutos dulces. De igual forma, Bolaños (2001) menciona que las plantas de melón luego fueron movilizadas también hacia Europa y otras regiones del mundo.

### 2.2. Descripción Taxonómica

El melón es un cultivo hortícola que presenta la siguiente clasificación taxonómica (Cuadro 1):

**Cuadro 1.** Clasificación taxonómica del cultivo del melón (*Cucumis melo* L.)

<b>Reino</b>	Plantae
<b>Filo</b>	Spermatophyta
<b>Subfilo</b>	Magnoliophytina
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase</b>	Dilenidas
<b>Orden</b>	Violales
<b>Familia</b>	Cucurbitaceas
<b>Género</b>	Cucumis
<b>Especie</b>	<i>Cucumis melo</i> (L.)

Fuente: Pino (2007)

### 2.3. Morfología de la Planta

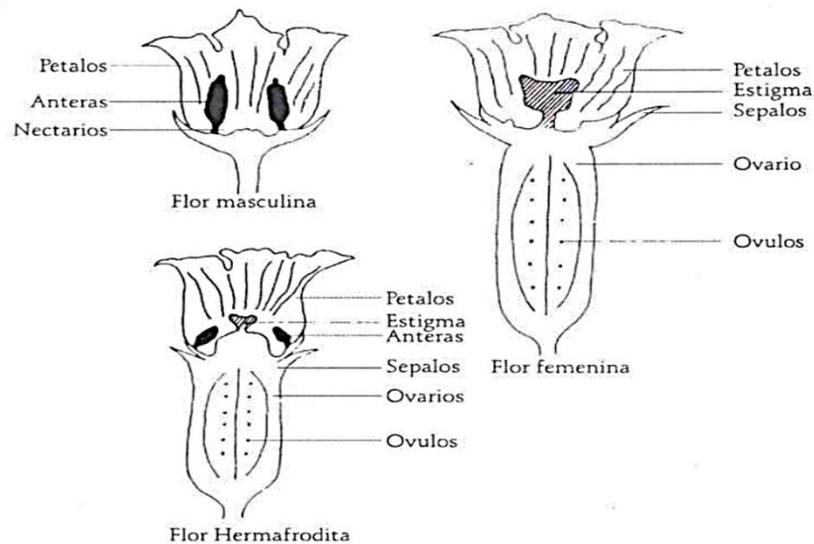
El melón (*Cucumis melo* L.) es una planta anual, herbácea, de porte rastrero o trepador cuando se le brinda un adecuado tutorado mediante el aprovechamiento de los zarcillos que son característicos de la planta, su abundante sistema radicular está compuesto por una raíz pivotante y una serie de raíces adventicias o secundarias que se pueden extender hasta 1,5 metros de profundidad en condición de sequía, no obstante, cuando el cultivo se desarrolla con un adecuado fertirriego, estas no se extienden más allá de los 50 cm de profundidad, por ende, se dice que este cultivo presenta un sistema radicular superficial, además, tiene la

capacidad de crecer muy rápidamente durante la primera fase desarrollo, esto en comparación con otras cucurbitáceas como la sandía, sin embargo, conforme avanza el crecimiento del cultivo este proceso se vuelve inverso (Sarita 1995, Reche 2009).

Los tallos de la planta de melón se distinguen por ser de color verde, flexibles, ramificados en primarios, secundarios y terciarios, pubescentes debido a la presencia de tricomas, con zarcillos en las partes axilares de las hojas y tienen forma pentagonal, cuadrangular o cilíndrica al verlos en un corte perpendicular, además estos pueden crecer de forma rastrera o trepadora gracias a los zarcillos (Carrera *et al.* 2005). Cabe recalcar que las ramificaciones se originan a partir de las axilas de las hojas y que estas pueden llegar a tener una longitud de 1-4 metros (Sarita1995).

Según Reche (2009) y SAGARPA *et al.* (2002) las hojas del melón se encuentran dispuestas de forma alterna, son palminerviadas, pecioladas, reniformes o pentagonales, divididas en 3-7 lóbulos con márgenes o bordes dentados, además, las hojas de melón se caracterizan por ser pubescentes en el envés y su color y tamaño puede variar según la variedad.

El melón generalmente es una planta monoica debido a que presenta flores masculinas y femeninas en una misma planta, sin embargo, algunos cultivares de melón también tienen la capacidad de producir flores hermafroditas por lo que se les conoce como andromonoicos (Figura 1). Asimismo, en las axilas de las hojas es donde se desarrollan las yemas florales de esta planta, las cuales dan lugar a una flor que se caracteriza por ser simpétala con perianto doble, de color amarillo y pedunculada (Reche 2009).



Fuente: Oliva 1999 citado por Vallejo y Estrada (2004)

**Figura 1.** Diagrama de los diferentes tipos de flor en melón (*Cucumis melo* L.)

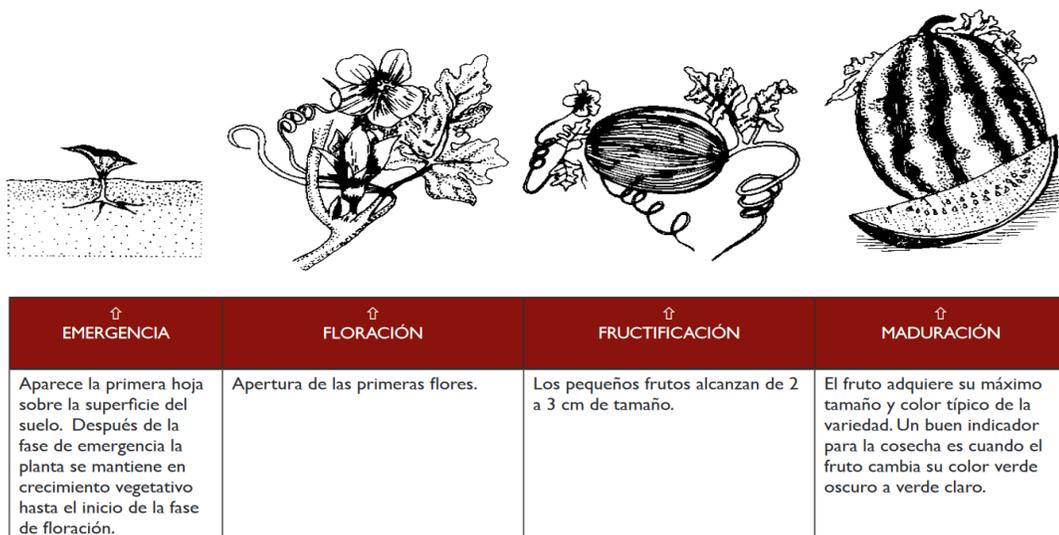
Cabe resaltar que las flores masculinas se desarrollan primero que las femeninas o hermafroditas, ya que estas aparecen a partir de los 10 días a 15 días después del trasplante de forma solitaria o agrupada en el tallo principal, luego estas se producen de forma constante a lo largo del ciclo vegetativo, no obstante, las flores femeninas o hermafroditas se empiezan a observar aproximadamente hasta los 20 a 25 días después del trasplante según la variedad, clima y condición del cultivo, se caracterizan por ser de mayor tamaño, solitarias y por norma se desarrollan hasta la formación de los tallos secundarios y terciarios (Reche 2009).

Según León (2000), el fruto del melón es una baya grande tipo pepónide, debido a que procede de un ovario ínfero, además, este se caracteriza por poseer una placenta carnosa y un epicarpio quebradizo. Asimismo, el fruto del melón se distingue por su gran variación en cuanto a forma, textura, color y tamaño, ya que este puede ser esférico, ovalado, aplastado o alargado; su epidermis puede presentar un aspecto liso, rugoso, reticulado o escriturado, la cual también puede ser brillante u opaca; el pericarpo o pulpa es la mayor parte comestible de este fruto y presenta colores que varían entre blanco, verdoso, amarillo, anaranjado y rojizo; finalmente el tamaño de este fruto puede ir desde muy pequeño (menos de 1 kg) hasta grande (3-4 kg).

## 2.4. Fenología del Cultivo

Según lo establecido por Bolaños (2001) la fenología del cultivo de melón abarca tres fases. La primera se extiende desde la germinación de la semilla hasta el establecimiento de las plántulas en campo, cabe destacar que durante esta fase la planta desarrolla su sistema radical, el cual funcionará como soporte de la estructura aérea y le permitirá adquirir agua y nutrientes del suelo, además, a través de esta etapa la planta desarrolla los cotiledones y la primera hoja verdadera, estructuras que le permiten iniciar con el proceso de fotosíntesis para continuar con su crecimiento. Durante la segunda fase se lleva a cabo el desarrollo de follaje, la floración y el cuajado de los primeros frutos. Finalmente, la última etapa comprende desde el desarrollo y llenado de los frutos hasta la cosecha que se efectúa entre los 60 a 65 días después de la siembra (dds).

Por otra parte, Yzarra y López (2005) mencionan que los cultivos del melón y la sandía poseen cuatro fases fenológicas que se ilustran y explican en la Figura 2.



Fuente: Yzarra y López (2005)

**Figura 2.** Fases fenológicas de los cultivos melón (*Cucumis melo* L.) y sandía (*Citrullus lanatus* L.).

## 2.5. Requerimientos Edafoclimáticos y Fisiología del Cultivo

Dubón (2006) y Monardes *et al.* (2009) mencionan que el melón es una especie que está adaptada para desarrollarse adecuadamente en climas cálidos y secos,

es decir, que su mejor comportamiento se obtiene cuando hay una alta luminosidad solar, baja humedad y precipitaciones de nulas a mínimas, además, la producción de melón en climas húmedos con baja insolación trae consigo una serie de consecuencias negativas en la maduración y calidad de frutos.

El melón es una planta que ocupa una temperatura mínima de 15 °C para poder desarrollarse, no obstante, este proceso de desarrollo se minimiza o detiene cuando las temperaturas superan los 38 °C, una temperatura de 32 °C se puede considerar óptima para el crecimiento del cultivo (Dubón 2006). Sin embargo, el rango temperaturas para el crecimiento del cultivo es variable según su etapa o proceso fisiológico, tal y como se puede observar en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Temperaturas críticas en el cultivo de melón en función de sus distintas etapas y procesos fisiológicos.

<b>Etapa o proceso fisiológico</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Rango de Temperatura</b>	<b>Fuente</b>
Germinación	Mínima	15°C	Monardes <i>et al.</i> 2009
	Óptima	22°C - 28°C	
	Máxima	39°C	
Desarrollo	Óptima	20°C - 23°C	Monardes <i>et al.</i> 2009
	Óptima a nivel de suelo	18°C – 20°C	Maroto 1995
Floración	Óptima	25°C – 30°C	Monardes <i>et al.</i> 2009
Polinización	Óptima	20°C – 21°C	Maroto 1995
Maduración del fruto	Óptima	25°C – 30°C	Maroto 1995

Maroto (1995) menciona que el melón es una planta que no se desarrolla adecuadamente bajo condiciones de alta humedad ambiental, ya que esto afecta negativamente la calidad comercial del fruto y facilita el ingreso de enfermedades, por consiguiente, es una planta que resiste muy bien las condiciones de sequía y puede ser cultivado en terrenos secos bien preparados. Un rango favorable de humedad relativa para este cultivo está entre 60% - 70%, no obstante, los rangos óptimos de humedad relativa para el melón son variables según su fase fisiológica, por tal motivo durante el desarrollo vegetativo la humedad relativa adecuada ronda

entre el 65% - 75%, para la floración este rango va de 60% - 70% y para la fructificación el óptimo está entre 55% - 65% (Monardes *et al.* 2009).

La luminosidad es otro factor esencial en el desarrollo del cultivo, ya que está estrechamente relacionado con el fotoperiodo e influye en el momento de la floración de algunos cultivos, sin embargo, el melón es una planta de día neutro ya que su floración no está intrínsecamente relacionada con el fotoperiodo, sino que florece en función de otros estímulos como temperatura o después de la etapa de desarrollo vegetativo, es una planta es muy exigente en cuanto a radiación solar y por ello su crecimiento se acelera considerablemente durante días luminosos, pero los desequilibrios en la intensidad lumínica generan que los frutos sean de baja calidad (Reche 2009).

El melón es una planta que requiere suelos con buena aireación, bien drenados y con alta fertilidad para un desarrollo óptimo, además, es susceptible a suelos ácidos por lo cual crece adecuadamente en aquellos suelos que tienen un pH entre 6,5 – 7,5 (Dubón 2006). De igual forma, la máxima producción se genera cuando el suelo es de textura media o franca (40% arena, 40% limo y 20 % arcilla), es decir, se deben de evitar aquellos suelos que sean extremadamente arcillosos o arenosos. Asimismo, el nivel de materia orgánica en el suelo debe ser elevado, ya que esto ayuda a tener disponibles altos porcentajes de nutrientes (SAGARPA *et al.* 2002).

## **2.6. Variedades y Cultivares**

El melón es una planta que se caracteriza por ser polimórfica, debido a eso no se ha logrado establecer un método de clasificación claro para este cultivo pese a los múltiples esfuerzos que se han hecho (FAO 2002). Según la FAO (2002) y Vallejo y Estrada (2004) las variedades botánicas de mayor relevancia de *Cucumis melo* son las siguientes:

- ***Cucumis melo var. cantalupensis***: A este tipo de melones se les conoce como melones tipo cantaloupe y se caracterizan porque los frutos son esféricos o levemente ovalados; la cáscara es dura, rugosa, color pajizo y posee una redcilla; la pulpa es de color anaranjado o verde claro; son muy

aromáticos y el pedúnculo se desprende con facilidad cuando la fruta está el momento adecuado para ser cosechada (Bolaños 2001, Vallejo y Estrada 2004).

Asimismo, las variedades más importantes de este grupo son: Charentais, Galia y Ogen, y los cultivares más destacados que se encuentran en el país son: Hy Mark, Mission, Caribbean Gold (Bolaños 2001, FAO 2002).

- ***Cucumis melo var. reticulatus***: Esta variedad de melón se identifica por producir flores hermafroditas o andromonoicas, además, sus frutos son redondos, reticulados, muy olorosos, dulces, de pulpa color anaranjado o salmón. De igual forma, los frutos de esta variedad se despegan fácilmente de la planta cuando están maduros y tienden a ser muy perecederos (Vallejo y Estrada 2004).
- ***Cucumis melo var. inodorus***: Este tipo de melón se caracteriza porque sus frutos son grandes, no tienen redecilla en la cáscara, la maduración es lenta, la pulpa es de color verde claro, no poseen aroma, pero presentan un sabor muy dulce; además, tienen la gran ventaja de que su almacenamiento poscosecha es excelente (Bolaños 2001, Estrada y Vallejo 2004).

Según el IICA (2003), las principales variedades dentro de este grupo son: Honey Dew, Tendral, Tam Dew, Piel de Sapo, Orange Flesh, Valenciano, Casava, Golden Beauty, Meted Gem, Amarelo CAC, Melogold, Amalfi y otros.

- ***Cucumis melo var. saccharinus***: Esta variedad de melón es también conocida como melones azucarados, sus frutos se caracterizan por presentar una cáscara lisa en la mayoría de los casos, no obstante, existen algunas excepciones con cáscara reticulada, la pulpa es dulce y jugosa, son olorosos, pero no tanto como los cantaloupe (Vallejo y Estrada 2004).

## 2.7. Sistemas de cultivo

Según la FAO (2002), la biomasa del cultivo de melón se puede manejar de forma rastrera o de forma trepadora en tutorado aprovechando los zarcillos de la

planta, ciertos consumidores prefieren el melón que proviene de un sistema tutorado, ya que presumen que es de mayor calidad debido a que durante su desarrollo no estuvo en contacto con el suelo, no obstante, hay mercados que piensan que los frutos provenientes de este sistema de cultivo son de baja calidad porque consideran esta forma de manejo de tipo artificial.

A nivel nacional la mayoría de las plantaciones de melón se manejan de forma extensiva e intensiva a campo abierto con acolchado plástico y utilizando un sistema rastrero, donde la planta se desarrolla de forma postrada sobre la cama, lo cual permite el libre crecimiento de los tallos o guías. En ciertos casos cuando la planta presenta un crecimiento vegetativo exuberante se realiza un despunte o poda del tallo principal y secundarios para estimular en la planta el desarrollo reproductivo (Díaz y Sandi 2007 citado por Vargas 2013). Este sistema de cultivo se caracteriza por ser más barato debido a que la utilización de mano de obra es menor, no obstante, la producción es más baja y de menor calidad (FAO 2002).

El sistema tutorado consiste en la utilización de mallas, mecates u otros elementos que funcionen como guía para el crecimiento aéreo de la planta; durante el desarrollo de la misma el crecimiento se direcciona tanto de forma vertical como horizontal permitiéndole a la misma tener un hábito trepador (Maya 2014). De igual forma, con este sistema de cultivo lo que se busca es obtener un mayor desarrollo en verticalidad, un máximo aprovechamiento del suelo, una mayor productividad y mejorar la calidad de la fruta (Maroto 2008).

Maya (2014) menciona que el sistema de cultivo tutorado presenta una serie ventajas como son: aumento de la ventilación y luminosidad, mejora de la floración y polinización, permite manejar una mayor densidad de siembra, facilita la ejecución de una serie de labores y prácticas culturales.

También es importante mencionar que las variedades más utilizadas en este sistema son Galia y Cantaloupe por las características de tamaño, peso y forma del fruto, mientras variedades como Piel de Sapo, Amarillo y Tendral no suelen tutorarse porque los frutos son muy voluminosos y pesados. No obstante, en Costa Rica el uso de este sistema de cultivo es mínimo, debido a los altos costos

que se genera por la gran cantidad de mano de obra requerida y por la compra de los materiales necesarios para la actividad, aunado a eso este sistema cultivo retrasa la cosecha en 8 días a 10 días (Reche 2009).

## **2.8. La práctica de poda en el cultivo**

Reche (2009) menciona que en el cultivo de melón se pueden utilizar distintos tipos de podas, y que estas van en función del objetivo que se busque. Asimismo, estos diferentes tipos abarcan lo que es la poda de hojas, frutos y tallos, usualmente el primer tipo de poda no se emplea frecuentemente sino que se utiliza primordialmente para eliminar hojas dañadas por insectos o enfermedades, con respecto a la poda de fruto, esta se efectúa para lograr mejorar el tamaño y la calidad de los melones y se realiza principalmente sobre frutos deformes, afectados por plagas, abortados y aquellos con algún tipo de daño mecánico. La poda de tallos es la más empleada en melón, esto debido a las múltiples ventajas que ofrece, donde Gatti (2010) mencionan que las principales son:

- Permite generar un crecimiento equilibrado de la parte vegetativa de la planta al direccionar los brotes de crecimiento.
- Se incentiva la precocidad de la planta, esto al anticipar la formación de tallos de orden terciario que es en donde se da la formación de flores femeninas principalmente.
- Se aumenta el cuajado de las flores, controlando el número de frutos, su tamaño y la calidad de los mismos.
- Se favorece la ventilación de la planta lo que ayuda a disminuir la incidencia de enfermedades como el Mildiu Velloso, esto más aún si el cultivo se siembra durante épocas lluviosas.
- Permite la anticipación en la fecha de cosecha y un acortamiento del ciclo.
- Permite una mejor distribución de los fotosintatos de la planta.
- Facilita la aplicación de productos fitosanitarios y fertilizantes foliares.

De igual forma, se menciona que dentro de la poda de tallos está puede variar ligeramente según el hábito de crecimiento hacia el que se vaya a direccionar la

planta, ya sea trepador en caso de utilizar un tutorado o rastrero al realizar una siembra convencional.

Según Reche (2009) en el melón rastrero el procedimiento de poda de tallo es el siguiente:

1. Se corta el tallo principal por abajo de la quinta o sexta hoja verdadera, esto va depender de la cantidad de tallos secundarios que se deseen, lo cual va en función del vigor de la variedad.
2. Posteriormente se despuntan los tallos de segundo orden que emergen de las axilas de las hojas del tallo principal, este despunte se efectúa cuando el tallo ha formado de cinco hojas a seis hojas y de igual manera se realiza por debajo de la quinta o sexta hoja.
3. Luego en los tallos de orden terciario que es donde emergen las flores femeninas se pueden efectuar dos procedimientos de poda que son:  
En tallos portadores de frutos se despunta por encima del fruto dejando una o dos hojas, además es necesario eliminar los brotes de las hojas que se dejan para evitar el crecimiento de la yema.  
En tallos no portadores de frutos se despunta por encima de la cuarta o quinta hoja para suprimir el crecimiento excesivo del tallo.

Por otra parte, en melón tutorado Aljaro (1990) y Potisek *et al.* (2013) indican que el procedimiento de poda de tallos es el siguiente:

1. Se inicia con el corte del tallo principal cuando la planta cuenta con cuatro a seis hojas verdaderas y en este caso el despunte es por encima de la 3<sup>a</sup> hoja, luego se dejan únicamente las dos mejores yemas o brotes, ya que estos serán la armazón de la planta porque son los que se tutoraran.
2. Posteriormente en los tallos secundarios se eliminarán todos aquellos brotes que emerjan hasta una altura de 40 cm del suelo. Seguidamente con los brotes que están por encima de dicha altura se realizará lo siguiente:  
En los tallos terciarios que posean frutos se despunta por encima del fruto dejando una o dos hojas, además se suprimen los brotes de las hojas que se dejan para evitar el crecimiento de la yema.

En los tallos terciarios que no lleven frutos se despunta por encima de la cuarta o quinta hoja para suprimir el crecimiento excesivo del tallo.

No obstante, previo a la realización de la poda hay que tener presente ciertos aspectos, tales como: se necesita gran cantidad de mano de obra, la práctica es de elevada dificultad en plantaciones de desarrollo rastrero con alta densidad de vegetación, podas muy fuertes no son recomendadas porque afectan negativamente el rendimiento de la planta, la eliminación de yemas y hojas equilibra el crecimiento de la planta y aumenta su precocidad, una poda temprana genera la máxima precocidad de la planta, pero los primeros frutos que se recolecten van a ser de tamaño pequeño, mientras que una poda tardera atrasa la entrada a producción de la planta pero los frutos obtenidos son de mayor tamaño y peso, el tipo de sistema de producción, la disponibilidad de mano de obra, el recurso capital, la variedad y la comercialización pueden influir o limitar el sistema de poda.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Ubicación y período del ensayo**

La investigación se llevó a cabo en la finca de Agrícola Mayan dedicada principalmente a la producción de sandía y melón, la cual se ubica en el distrito de Ceiba perteneciente al cantón de Orotina en la provincia de Alajuela, específicamente el lote donde se desarrolló el estudio se localiza a 9°53'39.6" Latitud Norte y a 84°36'31.8" Longitud Oeste, además, este se encuentra a una altitud aproximada de 163 msnm, de igual manera, es importante mencionar que este lote posee una extensión aproximada de 2000 m<sup>2</sup>. Asimismo, el ensayo se realizó durante los meses de julio, agosto, septiembre y octubre del año 2016.

Por otra parte, las características climáticas generales del cantón de Orotina indican que este presenta una precipitación anual entre los 1500 mm y 2000 mm, además, su temperatura anual media es de 27,5 °C (MIDEPLAN 2014). Más específicamente, el distrito de Ceiba donde se encuentra la finca posee una temperatura anual media de 26,6 °C y una precipitación anual media de 2261 mm. Asimismo, con base en registros de clima de la zona se tiene que enero es el mes más seco, mientras que octubre comprende el mes más lluvioso y marzo es el mes más caluroso (Climate-Data Sf).

#### **3.2. Descripción del material experimental**

El material vegetal que se utilizó durante esta investigación es melón tipo cantaloupe específicamente el híbrido Hy-Mark, el cual se caracteriza por presentar una planta vigorosa con frutos ligeramente ovalados, además, este híbrido es medianamente precoz, con alto nivel de rendimiento, muy firme y sus frutos presentan una excelente formación de red. De igual manera, los frutos se caracterizan por ser muy uniformes con un peso que ronda entre los 1,4 kg -1,5 kg, la pulpa de estos frutos es de color salmón, con un excelente sabor, dulzura, firmeza y de semilla compacta. Por otra parte, la planta de este híbrido es tolerante al mildiú polvoso y al fusarium raza dos. El ciclo comercial de este cultivo desde siembra hasta cosecha dura aproximadamente de 65 días a 75 días,

ya que el melón alcanza su máxima madurez alrededor de los 83 días (Seminis Vegetable Seeds 2004).

### 3.3. Descripción de los tratamientos

Durante esta investigación se manejaron en total seis tratamientos que comprendieron el efecto entre dos factores, donde el Factor A corresponde a la poda tallos y el Factor B a la poda frutos. Asimismo, los tratamientos se desprendieron de la combinación de los diferentes niveles de cada uno de los factores, donde el Factor A está compuesto por tres niveles que son: sin poda de tallos (SPT), poda de tallo principal (PTP); poda de tallo principal y secundarios (PTPS). No obstante, el Factor B está integrado por dos niveles que son: sin poda de frutos (SPF) y con poda de frutos (CPF).

En el Cuadro 3 se presenta un resumen de los tratamientos utilizados en la investigación junto con respectiva descripción.

**Cuadro 3.** Descripción de los tratamientos evaluados para observar el efecto de la poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastroso en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

Tratamiento	Factor A (Poda de Tallos)	Factor B (Poda de Frutos)	Descripción
1	SPT	SPF	Sin poda de tallos y sin poda de frutos en la planta = testigo absoluto.
2	PTP	SPF	Se poda el tallo principal y no se poda ningún fruto de la planta.
3	PTPS	SPF	Se poda el tallo principal y los secundarios, sin embargo, no se poda ningún fruto de la planta.
4	SPT	CPF	No se poda ningún tallo, pero se podan los frutos seleccionados.
5	PTP	CPF	Se poda el tallo principal y se podan todos los frutos seleccionados
6	PTPS	CPF	Se poda el tallo principal, los secundarios y además se podan todos los frutos escogidos.

### **3.3.1. Poda de tallos**

- Poda de tallo principal: Esta consistió en eliminar el tallo principal utilizando una tijera de podar debidamente desinfectada cuando la planta hubiese formado de siete a ocho hojas verdaderas, el corte se realizó justamente por debajo del sexto nudo, lo cual permitiría que se formen cinco tallos de segundo orden, esta se realizó a los 18 días después del trasplante.
- Poda de tallos secundarios: Comprendió el despunte de los tallos de segundo orden que emergen de las axilas de las hojas del tallo primario; en este caso el corte se efectuó cuando el tallo secundario había formado de cinco a seis hojas y se realizó por debajo del quinto nudo, esto con el fin de manejar cuatro tallos de tercer orden, además, el corte se hizo con una tijera de podar desinfectada, esta se efectuó a los 21 días después del trasplante.

### **3.3.2. Poda de frutos.**

La poda de frutos consistió en eliminar los frutos con presencia de daños mecánicos o patogénicos, los frutos abortados o deformes debido a problemas de polinización y los frutos con tamaño pequeño (menor a 3 cm), dejando en promedio uno o dos frutos por planta. Además, se contempló dejar los frutos con mayor tamaño, uniformidad y sanidad. Asimismo, esta labor se realizó en dos momentos distintos del ciclo del cultivo que son: 44 DDT y 50 DDT.

## **3.4. Diseño experimental y arreglo de tratamientos**

Se empleó un diseño Completamente al Azar debido a que el lote y las condiciones bajo las cuales se desarrolló el ensayo fueron muy homogéneos. El arreglo factorial utilizado fue un 3 x 2, ya que el Factor A (Poda Tallos) consideró tres niveles (sin poda tallo, poda en tallo 1°, poda en tallo 1°y 2°) y el Factor B (Poda Frutos) contempló dos niveles (sin poda frutos, con poda de frutos).

### **3.4.1. Modelo Estadístico**

El modelo estadístico que se empleó en este ensayo es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + FA_i + FB_j + FA_i * FB_j + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Observación correspondiente al  $i$ -ésimo nivel del factor A y al  $j$ -ésimo nivel del factor B en la  $k$ -ésima unidad experimental.

$\mu$  = Media general.

$FA_i$  = Efecto generado por el  $i$ -ésimo nivel del factor A.

$FB_j$  = Efecto generado por el  $j$ -ésimo nivel del factor B.

$FA_i * FB_j$  = Efecto producido por la interacción entre el  $i$ -ésimo nivel del factor A y el  $j$ -ésimo nivel del factor B.

$\epsilon_{ijk}$  = Efecto del error experimental.

### 3.4.2. Número de repeticiones y grados de libertad del error

Durante este ensayo se manejaron siete repeticiones para cada uno de los tratamientos, por ende, en total se tuvieron cuarenta y dos unidades experimentales (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Fuente de variación y grados de libertad para la producción de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la implementación de la práctica de poda. La Ceiba, Orotina, Alajuela 2016.

Fuente de variación	Grados de libertad
Factor A (Poda Tallo)	2
Factor B (Poda Fruto)	1
Factor A * Factor B	2
Error Experimental	36
Total	41

### 3.5. Descripción de la unidad experimental

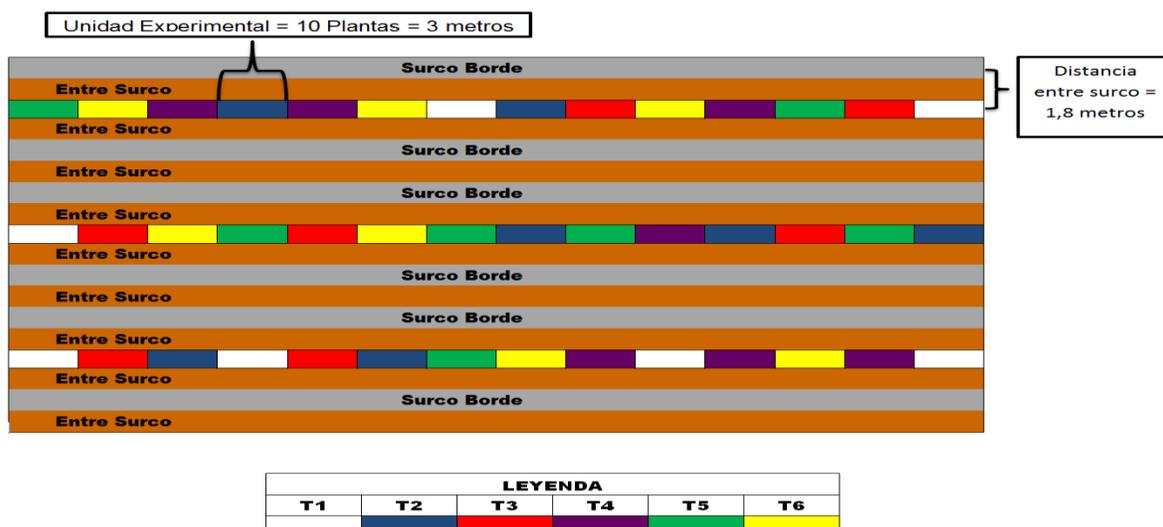
Como se mencionó anteriormente el ensayo estuvo constituido por un total de seis tratamientos y cada uno de estos tuvo siete repeticiones, por ende, se dispuso de cuarenta y dos unidades de estudio. Cada unidad de estudio estuvo

compuesta por diez plantas de melón, de las cuales dos se utilizaron como bordes y las restantes (ocho plantas) fueron consideradas dentro de la parcela útil. En resumen, cada tratamiento contó con setenta plantas en total y cincuenta y seis de estas fueron evaluables. Además, cabe resaltar que las plantas estaban separadas a 30 cm entre sí, por consiguiente, cada unidad de estudio midió 3 m de largo.

Por lo tanto, el área experimental estuvo compuesta por tres surcos de 42 m de longitud y 15 cm de altura, en cada uno de estos surcos se establecieron catorce unidades experimentales. Asimismo, se contó con dos surcos adicionales por cada surco experimental, esto con el fin de utilizarlos como bordes y mantener una competencia perfecta.

Por otro lado, es importante mencionar que para la distribución de los tratamientos se empleó una tabla de números aleatorios para que estos se dispusieran de forma aleatoria en toda el área experimental.

En la Figura 3 se observa cómo se distribuyeron las cuarenta y dos unidades de estudio, cada color representa un tratamiento.



**Figura 3.** Croquis del área experimental y de las unidades de estudio que se utilizaron durante la investigación del efecto de la poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

### 3.6. Variables

Las variables que se evaluaron durante este ensayo corresponden a variables ambientales, de desarrollo vegetativo, reproductivo y precocidad, y de producción y calidad. Asimismo, las variables de desarrollo vegetativo, reproductivo y precocidad, y de producción y calidad se valoraron en función del desarrollo de las distintas etapas fenológicas del cultivo.

#### 3.6.1. Ambientales

Las variables ambientales que se midieron fueron la temperatura, humedad relativa y precipitación, las primeras dos se determinaron mediante el uso de un higo-termómetro (Figura 4), el cual registra los valores máximos y mínimos de ambas variables, cabe recalcar que este higo-termómetro se ubicó aproximadamente a un metro sobre el nivel del suelo dentro de una caja de madera en el centro de la parcela experimental (Figura 4), además, es importante mencionar que la caja se posicionó en dirección norte-sur para evitar que la radiación solar incidiera directamente sobre el sensor, con respecto a la precipitación esta se midió utilizando un pluviómetro (Figura 5).



**Figura 4.** Higo-termómetro utilizado para medir las variables de temperatura y humedad en la investigación del efecto de la poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.



**Figura 5.** Pluviómetro utilizado para medir la precipitación en la investigación del efecto de la poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

### 3.6.2. Desarrollo y crecimiento vegetativo, reproductivo y precocidad

En el Cuadro 5 se presenta un resumen descriptivo de las variables que fueron estudiadas durante el desarrollo vegetativo y reproductivo del cultivo para cada uno de los tratamientos.

**Cuadro 5.** Descripción de las variables de desarrollo vegetativo, reproductivo y precocidad que se estudiaron a través de la investigación del efecto de la poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

Variable	Abreviatura	Unidad de medida	Frecuencia de medición	Procedimiento
Número de hojas	NH	Numérico	Semanalmente	A las plantas evaluables de cada unidad experimental se les contó el número de hojas de forma semanal luego de la aplicación del respectivo tratamiento, además este conteo se realizó planta por planta hasta los 30 días después de trasplante, posteriormente se utilizó una cuadrícula de 1 m <sup>2</sup> y se contabilizaron las hojas dentro de esta área.

<b>Área foliar</b>	AF	cm <sup>2</sup>	Semanalmente	Se midió el ancho y el largo de tres hojas utilizando una regla marca COX modelo CR-3000, donde se consideró hojas jóvenes, maduras y senescentes. Luego se utilizó el modelo establecido por Chirinos <i>et al.</i> (1997) para el cálculo del área foliar.
<b>Número de flores femeninas</b>	NFF	Numérico	Semanalmente	Se contabilizaron las flores femeninas desde el inicio de la floración femenina hasta los 37 DDT
<b>Número de frutos / m<sup>2</sup></b>	NFM <sup>2</sup>	Numérico	Semanalmente	A partir del inicio de la fase de fructificación se contabilizó de forma semanal la cantidad de frutos que se encontraban en un área de 1 m <sup>2</sup> utilizando una cuadrícula de la misma medida para demarcar el área de evaluación hasta los 51 DDT.
<b>Días a floración femenina</b>	DFF	Días	Una vez en el ciclo	Se llevó un control estricto de la cantidad de días transcurridos después del trasplante y la aparición de las primeras flores femeninas en cada uno de los tratamientos.
<b>Días a Fructificación</b>	DF	Días	Una vez en el ciclo	Se registraron la cantidad de días transcurridos después del trasplante hasta la aparición de frutos de 5 cm.
<b>Días a inicio de cosecha</b>	DIC	Días	Una vez en el ciclo	Se llevó un control estricto de la cantidad de días transcurridos entre el trasplante y el momento en que el fruto mostró las características adecuadas para la cosecha.
<b>Días a finalización de cosecha</b>	DFC	Días	Una vez en el ciclo	Se llevó un control estricto de la cantidad de días transcurridos entre la siembra y el momento en que se finalizó la cosecha de frutos.

### 3.6.3. Producción y calidad

En el Cuadro 6 se presenta un resumen descriptivo de las variables de producción y calidad que se midieron en cada uno de los tratamientos.

**Cuadro 6.** Descripción de las variables de calidad y producción que se evaluaron durante la investigación del efecto de la poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

Variable	Abreviatura	Unidad de medida	Frecuencia de medición	Procedimiento
Número total de frutos previo a cosecha	NFPC	Numérico	Una Vez	Previo al proceso de cosecha se contabilizaron todos los frutos de cada una de las plantas evaluables de las diferentes repeticiones de los distintos tratamientos.
Número total de frutos cosechados	NTFC	Numérico	Una vez	Luego del proceso de cosecha se contabilizaron todos los frutos obtenidos tanto comerciales como de rechazo.
Número de frutos comerciales	NFC	Numérico	Una vez	Durante el proceso de cosecha se llevó a cabo un riguroso control de calidad de la fruta, donde se clasificaron como frutos comerciables aquellos frutos que no presentaron daños físicos ni fisiológicos.
Número de frutos de rechazo	NFR	Numérico	Una vez	Durante el proceso de cosecha se llevó a cabo un riguroso control de calidad de la fruta, donde se calificaron y clasificaron cada uno de los frutos con base en la presencia de daños físicos y fisiológicos, y el cumplimiento del calibre establecido y aquellos frutos que no cumplieron con los requerimientos fueron de rechazo.
Peso total de los frutos cosechados	PTC	Kilogramos	Una vez	Utilizando una romana electrónica marca T-Scale modelo SBW-150 se determinó el PTC de cada tratamiento.
Peso total de los frutos comerciales	PFC	Kilogramos	Una vez	Utilizando una romana electrónica marca T-Scale modelo SBW-150 se determinó el PFC de cada tratamiento
Peso total de los frutos de rechazo	PFR	Kilogramos	Una vez	Utilizando una romana electrónica marca T-Scale modelo SBW-150 se midió el PFR de cada tratamiento.
Rendimiento	RT	Toneladas/hectárea	Una vez	Se midió la producción por planta de cada uno de los tratamientos y luego se extrapoló a una hectárea, esto en función de la cantidad de plantas / hectárea que depende de la distancia entre surcos y entre plantas.

<b>Contenido de azúcares (Grados Brix)</b>	GB	°Bx	Una vez / fruto	Se determinó el número de grados Brix en uno de los frutos de cada una de las repeticiones de cada uno de los distintos tratamientos utilizando un refractómetro.
<b>Grosor de la pulpa</b>	GP	Centímetros	Una vez / fruto	Se cortó transversalmente el melón y posteriormente con una regla marca COX modelo CR-3000 se midió la longitud existente entre la cavidad interna de la fruta y la epidermis contemplando específicamente la pulpa.

### 3.7. Manejo del ensayo

#### 3.7.1. Preparación del Terreno

Previo al establecimiento de la plantación se realizó una adecuada preparación del terreno para prevenir problemas a nivel radical. Por lo tanto, esta labor se efectuó de la siguiente forma: se realizó un pase de rastra rompedora, donde este pase se llevó a cabo en la misma dirección en la que se estableció el lomillo. Para esta actividad se utilizó una rastra rompedora de 18 discos, la cual cuenta con discos dentados en ambos cuerpos. Seguidamente, se realizó un pase de rastra afinadora para eliminar los terrones de gran tamaño, en este caso el pase de rastra afinadora también se efectuó a favor de la dirección del lomillo. De igual forma, para esta labor se utilizó una rastra afinadora de 28 discos, con discos dentados en el cuerpo delantero y discos lisos o redondos en el cuerpo trasero.

Posteriormente se trazaron los lomillos para lo cual se marcó una línea guía que permitió establecer los surcos de siembra lo más recto posible. Esta línea guía se marcó empleando banderillas, donde la primera banderilla se colocó en la línea de riego de dicho lomillo que proviene de una tubería de riego secundaria que atraviesa al lote en la parte superior, seguidamente se posicionó una banderilla en cada extremo del lote, de forma tal que las banderillas de los extremos quedaran alineadas con la banderilla central donde está la manguera de riego. Luego de haber demarcado la línea guía se procedió a colocar el tractor junto con el alomillador en el centro de la misma y se puso en marcha para la confeccionar los lomillos. Cabe resaltar que estos lomillos poseían una

altura aproximada de 50 centímetros y la distancia entre los lomillos era de 1,80 metros.

Posteriormente previo al acolchado se recogió cualquier piedra, palo o basura que hubiese quedado en los lomillos, esto con el fin de evitar que estos materiales dañaran el acolchado plástico. Seguidamente se efectuó el acolchado para lo cual se utilizó un implemento acoplado al tractor tipo encamador - emplastador que permitió dar la conformación final a la era y al mismo tiempo tender la manguera y el plástico que cubre la cama. Asimismo, durante esta labor se tomó en cuenta que la manguera quedara con los goteros o emisores hacia arriba para evitar posibles obstrucciones de los mismos y ubicada en el centro de la cama de melón a la par de los huecos donde se sembraron las plantas. Además, el plástico que se empleó para el acolchado es bicolor, por lo tanto, la parte de color negro del plástico quedó hacia abajo en contacto con la era y la parte de color gris se ubicó hacia arriba esto con el fin de que hubiese una mayor captación de luz.

### **3.7.2. Establecimiento del Cultivo**

El establecimiento de la plantación se efectuó mediante el trasplante de plántulas, que consistió en la colocación de las plántulas directamente en el suelo luego de su previa producción en almácigo o semillero, esto con el propósito de tener una plantación más uniforme, ya que este método permite asegurar una germinación más uniforme de la semilla.

Para la producción de las plántulas que se utilizaron como insumo durante el proceso de siembra se empleó una bandeja plástica de color negro, la cual cuenta con 200 orificios de 2,5 centímetros de largo y 4,3 centímetros de profundidad, además, todos los orificios de la bandeja poseen forma cónica; asimismo, se empleó como sustrato Peat-Moss.

Por otra parte, el procedimiento para la producción de las plántulas fue el siguiente: primero se desinfectó la bandeja plástica utilizando carbolina y agua, seguidamente se llenaron las bandejas con el sustrato y se procedió a

humedecer el mismo, luego se colocó otra bandeja desinfectada encima y se presionó la misma con el fin de compactar el sustrato previamente humedecido de forma tal que este cubra hasta la mitad del orificio de la bandeja. Posteriormente, se procedió a colocar una semilla en cada hueco, cabe resaltar, que se tuvo el cuidado de que la semilla quedara ubicada en el centro del hueco para evitar problemas a nivel de tallo y raíz durante el trasplante. Luego se tapó la semilla con una capa fina de sustrato evitando mover la misma de la posición original. Finalmente se humedeció la capa fina de sustrato con la que se cubrió la semilla utilizando agua y efectuándolo de forma asperjada evitando que el sustrato se erosione junto con la semilla, además, cabe mencionar que este último paso se repitió dos veces al día durante once días.

Posteriormente, las plántulas se trasplantaron a los once días después de la siembra. Cabe recalcar, que previo al trasplante se aplicó la técnica del punzado, la cual consiste en introducir un fragmento de madera redondo por el orificio situado en la parte inferior de la bandeja con el propósito de facilitar la extracción de las plántulas de la bandeja.

Finalmente, después de punzadas las bandejas de almacigo éstas se trasladaron a campo para ser sembradas. Durante el proceso de siembra se utilizó un espeque con punta cónica para realizar los huecos en el suelo, los cuales se hicieron con una profundidad de 5 cm para procurar que durante el trasplante únicamente se cubriera el sustrato de la planta con una capa fina de suelo. Además, las plantas se colocaron en el centro del hueco del plástico para prevenir quemaduras ocasionadas por el mismo debido a roces o al efecto chimenea.

De igual forma, previo a la siembra de las plántulas de melón se realizó un riego de cuatro horas para humedecer el terreno, facilitar el trasplante y evitar la muerte de las plántulas por estrés hídrico.

### **3.7.3. Otras labores del cultivo**

La práctica de deshierba manual se efectuó dos veces durante el ciclo productivo, donde, el primer desmonte se realizó a los quince días después del trasplante y el segundo a los 25 días después de trasplante, esta deshierba se llevó a cabo alrededor del hoyo de la planta únicamente. Posteriormente, a los 27 días después de trasplante se realizó una deshierba del entre surco utilizando palas.

Durante el periodo de floración de la planta se instaló en el borde de la plantación dos colmenas con abejas (*Apis mellifera*), esto con el propósito de obtener una mejor polinización de la planta de melón.

El sistema de riego que se empleó fue localizado (por goteo), por lo tanto, se instaló una cinta de goteo por cama donde los emisores estaban separados a 30 cm y descargaban un caudal de 0,87 litros/hora. Además, las fertilizaciones del cultivo se llevaron a cabo a través del riego para manejar una nutrición óptima y uniforme entre las plantas, de igual forma, se utilizó el programa de fertilización de la finca Agrícola Mayan, el cual estaba establecido con base en el análisis de suelo de sus lotes, las necesidades del cultivo y la experiencia de la finca. Por otra parte, la frecuencia y duración de los riegos se definió con base en las condiciones climáticas y la etapa fenológica del cultivo.

El control fitosanitario del cultivo se realizó utilizando controles químicos, biológicos y etológicos según la aparición de plagas y enfermedades, además, se tomó en cuenta el nivel de severidad y la incidencia a la hora de seleccionar el tipo de control a emplear. No obstante, las aplicaciones se efectuaron de forma preventiva y utilizando una motobomba marca Cifarelli Nuvola.

### **3.8. Análisis de datos**

Se efectuó un Análisis de Varianza (ANDEVA) con el programa estadístico JMP de SAS, además se utilizaron pruebas de estadística descriptiva para observar el comportamiento de los datos. Las variables que presentaron diferencias significativas fueron sometidas a la prueba de Tukey o T-Student para determinar

la diferencia entre las medias de los distintos tratamientos evaluados, se utilizó un p-valor ( $P \leq 0,05$ ). Finalmente se utilizó el programa de Excel para graficar los datos de algunas variables de importancia y apreciar su comportamiento y compararlo.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Desarrollo y Crecimiento Vegetativo

En el Cuadro 7 se presenta un resumen del análisis de significancia para las variables de desarrollo vegetativo, evaluadas según las fuentes de variación y su interacción, el Factor A corresponde a la poda de tallos (sin poda de tallos, poda del tallo primario, poda del tallo primario y de tallos secundarios) y el Factor B a la poda de frutos (con poda de frutos y sin poda de frutos).

**Cuadro 7.** Resumen de significancia de las variables de desarrollo vegetativo evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

Fuente de Variación	Número de hojas						Área Foliar					
	24 DDT	30 DDT	37 DDT	44 DDT	51 DDT	58 DDT	24 DDT	30 DDT	37 DDT	44 DDT	51 DDT	58 DDT
Factor A (Poda Tallos)	S	S	S	S	S	S	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Factor B (Poda Frutos)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Factor A X Factor B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS = No Significativo, S = Significativo, (p-valor = 0,05)

DDT = Días Después de Trasplante

Durante el ciclo de desarrollo del cultivo el Factor A referido a la poda de tallos generó diferencias significativas en el número de hojas contabilizadas a los 24, 30, 37, 44, 51 y 58 días después de trasplante (DDT); con respecto a la otra variable de desarrollo vegetativo evaluada que fue el área foliar no se encontraron diferencias estadísticamente relevantes. Asimismo, tanto el Factor B como la interacción entre ambos factores no presentaron significancia en ninguna de las variables de desarrollo vegetativo evaluadas.

En el Cuadro 8 se muestran los resultados para las variables de desarrollo vegetativo que presentaron significancia para el Factor A.

**Cuadro 8.** Variables de desarrollo vegetativo que respondieron ante el Factor A al ser evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

Factor A (Poda de Tallos)	Número de Hojas					
	24 DDT	30 DDT	37 DDT	44 DDT	51 DDT	58 DDT
Sin Poda de Tallos	50,86 A	160,00 B	206,57 B	195,36 B	212,14 B	203,71 B
Poda Tallo Principal	45,29 B	168,86 AB	211,85 AB	209,57AB	237,85 A	211,07 AB
Poda Tallo Principal y Secundarios	31,79 C	178,36 A	232,71 A	226,57 A	248,79 A	227,79 A

Las medias unidas por la misma letra no son significativamente diferentes, Tuckey ( $p < 0,05$ ).

DDT= Días Después del Trasplante

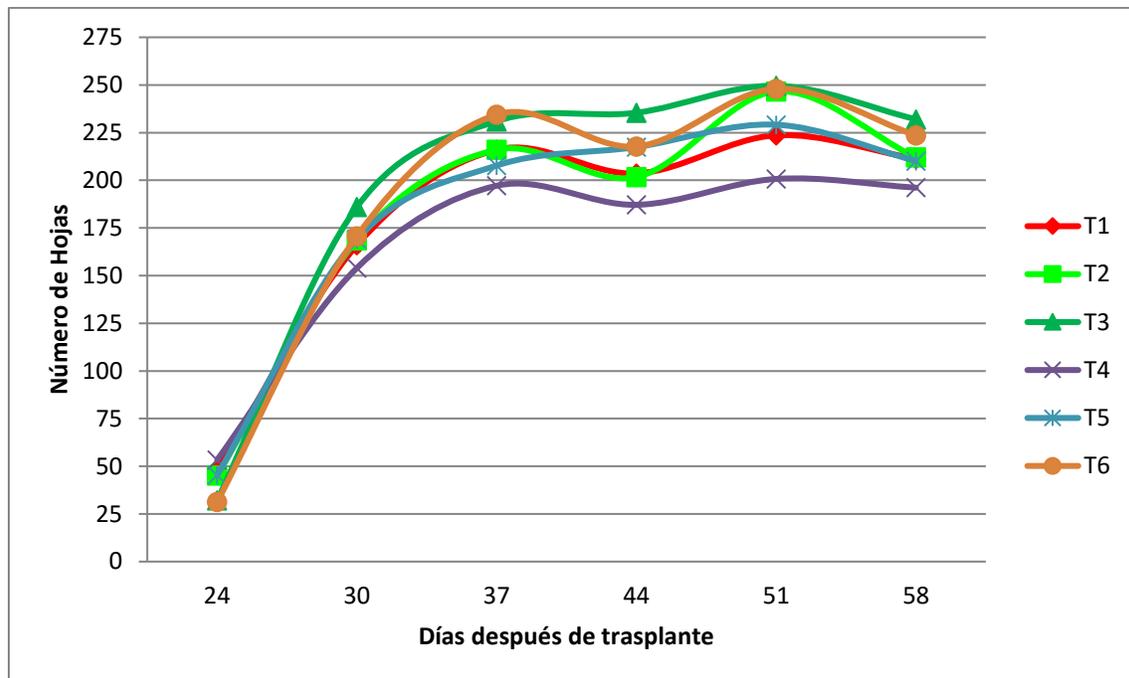
En el Cuadro 8 se aprecia que en la primera observación realizada seis días después de la aplicación de la poda en el tallo principal y tres días después de la ejecución de la poda en los tallos secundarios, los tratamientos podados presentaron una reducción significativa en el número de hojas por planta en comparación con el tratamiento donde no se efectuó la poda de tallos, los tratamientos podados tanto en el tallo principal como en los tallos secundarios también presentaron un menor número de hojas por planta en comparación a aquellos tratamientos que solo se podaron en el tallo principal.

No obstante, en los conteos realizados a los 30, 37, 44, 51 y 58 días después del trasplante se observó que el número de hojas por metro cuadro fue superior en las plantas podadas en comparación con las plantas sin podar; además, cabe resaltar que la diferencia entre el tratamiento sin poda y el tratamiento con poda tanto en el tallo principal como en tallos secundarios fue significativa para todas estas observaciones (Figura 6). El tratamiento podado solo en el tallo primario, mostró diferencias significativas únicamente con respecto al tratamiento sin poda en la medición de los 51 días después de trasplante. De igual manera, esto concuerda con los resultados de Oga y Umekwe (2016), quienes obtuvieron

diferencias significativas para la variable del número de hojas al comparar tratamientos de sandía (*Citrullus lanatus* L.) con poda en el tallo principal y sin poda, en este caso los tratamientos de sandía con poda presentaron también un mayor número de hojas que los tratamientos de sandía sin poda.

En la Figura 6 se representa el comportamiento del número de hojas en función de los días después de trasplante (DDT) para los diferentes tratamientos evaluados, se observa que hay una tendencia creciente en el número de hojas a través del tiempo hasta los 44 DDT donde se presentó un leve decrecimiento debido a la influencia de Mildiu Velloso (*Pseudoperonospora cubensis*); sin embargo, la tendencia creciente se volvió a apreciar a los 51 DDT, pero a partir de los 58 DDT se observa el inicio de otro decrecimiento en el número de hojas, esta vez influenciado por el comienzo del proceso de senescencia natural de la planta. De igual manera, se puede notar que los tratamientos con poda a nivel de tallo primario y tallos secundarios (T3 y T6) presentaron mayor número de hojas a partir de los 30 DDT, mientras que los tratamientos sin poda de tallos (T1y T4) mostraron menor número de hojas a partir del mismo momento.

En síntesis, se aprecia que la poda de tallos generó un efecto de lateralidad, ya que estimuló el desarrollo brotes laterales que desencadenaron la aparición de una mayor cantidad tallos de segundo y tercer orden que propiciaron el crecimiento abundante de nuevas hojas, esto se debe a que la poda rompe con la dominancia apical y se inhibe el centro de síntesis de auxinas (Ácido Indolácetico), en consecuencia las citoquininas que están encargadas del desarrollo de yemas laterales se logran distribuir uniformemente y permiten que el proceso de brotación de yemas se lleve a cabo adecuadamente, además entre más severa es la poda mayor es el crecimiento longitudinal que tienen las nuevas ramas o tallos (Fischer 2001).



**Figura 6.** Número de hojas contabilizadas durante seis semanas en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016. (T1=Sin Poda Tallos y Frutos, T2=Poda Tallo Primario y Sin Poda de Frutos, T3=Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Sin Poda Frutos, T4= Sin Poda Tallos y Con Poda Frutos, T5= Poda Tallo Primario y Con Poda de Frutos, T6= Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Con Poda Frutos).

En la variable de área foliar no se encontraron diferencias significativas para ninguna de las fuentes de variación evaluadas, lo cual implica que la poda de tallos y la poda frutos no generan una variación significativa en la dimensión de las hojas del melón (largo y ancho) a través del tiempo (Anexo 5). Godoy y Flores (2010) encontraron que el área foliar en melón aumenta en función de los días después de trasplante, pero de igual manera no obtuvieron diferencias significativas para esta variable entre los distintos tratamientos, donde evaluaron la poda de tallos y frutos y la aplicación de dos tipos de fertilizantes. Por otra parte, Gatti (2010) encontró diferencias significativas al comparar el área foliar de plantas podadas y plantas sin podar obteniendo mayor área foliar en estas últimas a los 44 DDT, sin embargo estas diferencias se perdieron en mediciones posteriores hechas a los 69 y 84 DDT.

## 4.2. Desarrollo y Crecimiento Reproductivo

En el Cuadro 9 se presenta un resumen de significancia de las variables de desarrollo reproductivo evaluadas en relación a las fuentes de variación, donde se contempla el Factor A (Poda Tallos), el Factor B (Poda Frutos) y la interacción entre ambos. En este caso se observa que el número de flores femeninas presentó significancia para la poda de tallos en las mediciones realizadas a los 24 y 30 DDT, sin embargo en la medición efectuada a los 37 DDT no se apreciaron diferencias significativas, asimismo el Factor B y la interacción entre ambos factores no generaron diferencias significativas en esta variable en ninguna de las mediciones.

El número de frutos por metro cuadro no presentó significancia para el Factor A en la primera medición realizada a los 30 DDT, pero mostró diferencias significativas para los tratamientos con poda de tallos en las mediciones realizadas a los 37, 44 y 51 DDT para el mismo factor. El Factor B y la interacción entre ambos factores no influyeron de forma significativa en esta variable.

**Cuadro 9.** Resumen de significancia de las variables de desarrollo reproductivo evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

Fuente de Variación	Número de Flores Femeninas			Número de Frutos/m <sup>2</sup>			
	24 DDT	30 DDT	37 DDT	30 DDT	37 DDT	44 DDT	51 DDT
Factor A (Poda Tallos)	S	S	NS	NS	S	S	S
Factor B (Poda Frutos)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Factor A X Factor B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS = No Significativo, S = Significativo, (p-valor = 0,05)

DDT= Días Después del Trasplante

En el Cuadro 10 se muestran los resultados de las variables de desarrollo reproductivo que presentaron significancia para el factor de la poda de tallos.

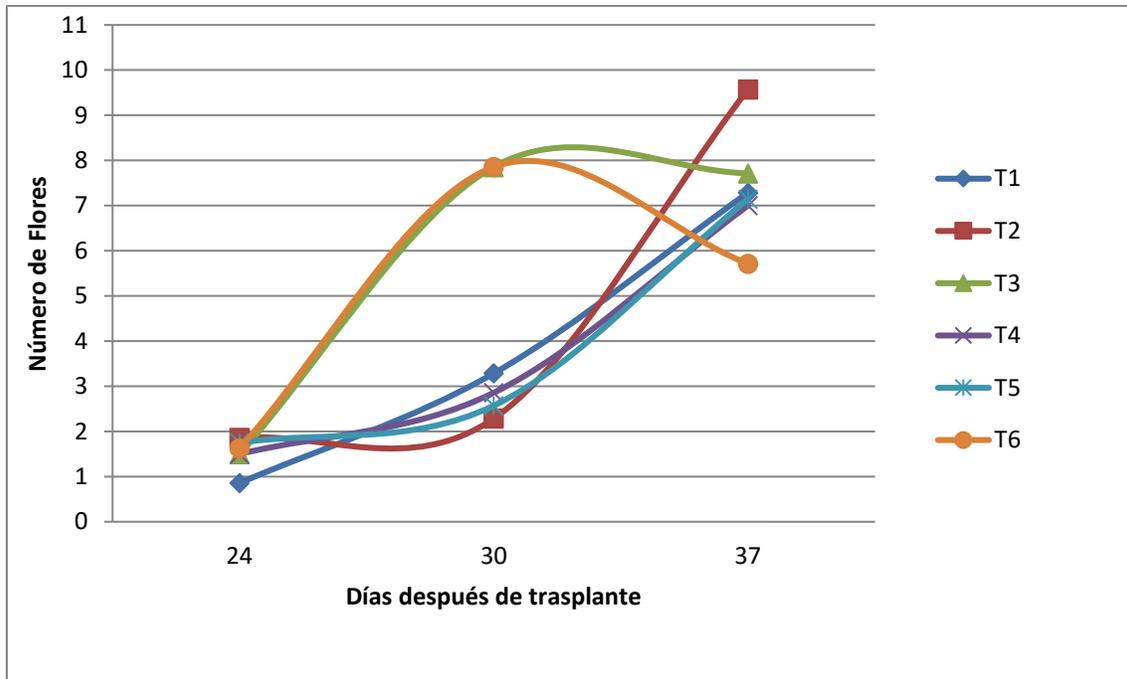
**Cuadro 10.** Variables de desarrollo reproductivo que presentaron diferencias significativas ante el Factor A al ser evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

Factor A (Poda de Tallos)	Número Flores Femeninas		Número de Frutos/m <sup>2</sup>		
	24 DDT	30 DDT	37 DDT	44 DDT	51 DDT
Sin Poda de Tallos	1,18 B	3,07 B	2,50 B	2,36 B	2,43 B
Poda Tallo Principal	1,81 A	2,42 B	3,14 AB	2,85 AB	2,50 B
Poda Tallo Principal y Secundarios	1,56 A	7,86 A	4,07 A	3,71 A	3,71 A

Las medias unidas por la misma letra no son significativamente diferentes, Tuckey ( $p < 0,05$ ).

DDT= Días Después del Trasplante

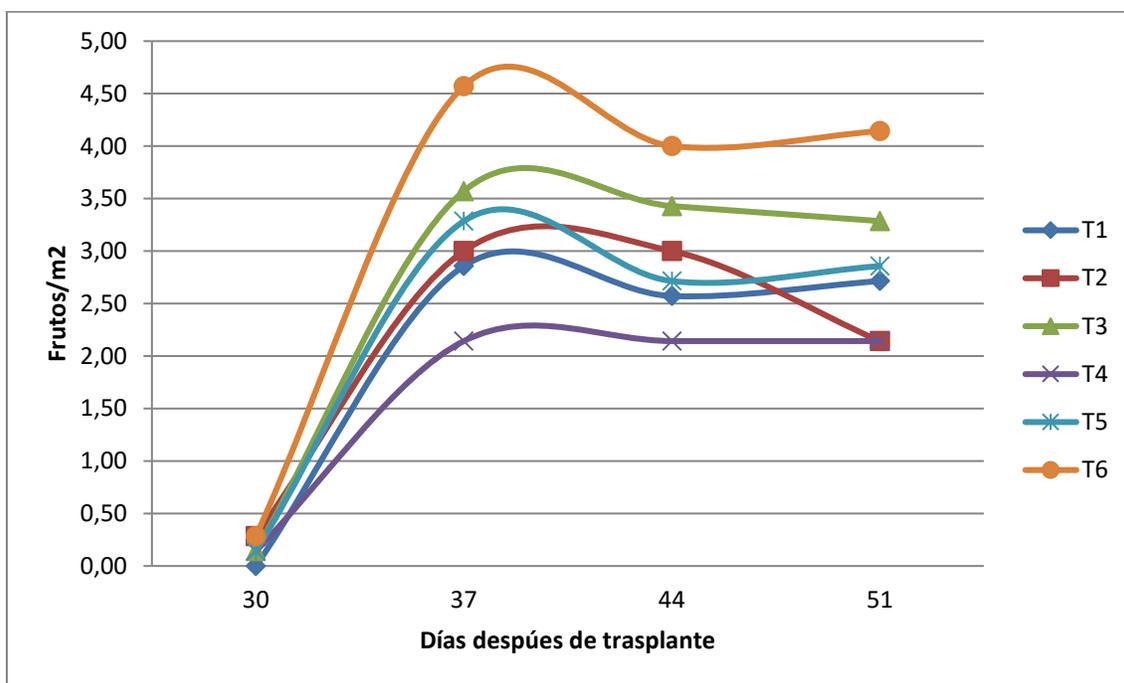
En el Cuadro 10 se observa que el tratamiento podado a nivel de tallo primario y el tratamiento podado a nivel de tallo primario y tallos secundarios, presentaron un mayor número de flores femeninas en la medición realizada a los 24 DDT que abarca el periodo de inicio de floración femenina en melón esto en comparación con el Testigo (sin poda), en la segunda medición efectuada a los 30 DDT que comprende la fase intermedia del periodo de floración femenina se aprecia como el tratamiento que recibió poda en el tallo primario y en los tallos secundarios presentó una cantidad muy superior de flores femeninas en relación a los tratamientos con poda en el tallo principal y sin poda de tallos (Figura 7), esto con concurda con lo reportado por Oga y Umekwe (2016), quienes obtuvieron una mayor cantidad de flores femeninas en los tratamiento de sandía (*Citrullus lanatus* L.) con poda en el tallo principal respecto a los tratamientos sin poda.



**Figura 7.** Cantidad de flores femeninas contabilizadas durante el proceso floración en el ensayo de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016. (**T1**=Sin Poda Tallos y Frutos, **T2**=Poda Tallo Primario y Sin Poda de Frutos, **T3**=Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Sin Poda Frutos, **T4**= Sin Poda Tallos y Con Poda Frutos, **T5**= Poda Tallo Primario y Con Poda de Frutos, **T6**= Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Con Poda Frutos).

En la medición que se llevó a cabo a los 37 DDT durante el lapso de finalización de la etapa floración femenina e inicio del periodo de fructificación no se apreciaron diferencias importantes en el número de flores femeninas entre los tratamientos, sin embargo, en la figura 7 se muestra como hay un aumento considerable en el número de flores femeninas en los tratamientos sin poda de tallos (T1 y T4) y en los tratamientos con poda en el tallo principal (T2 y T5), mientras que se observa una disminución en los tratamientos con poda en el tallo principal y en tallos secundarios (T3 y T6), que se explica con el aumento proporcional en el número de frutos por metro cuadrado durante esta medición (Figura 8), además, cabe recalcar que las flores femeninas son las precursoras de la aparición y formación de los frutos, pero para esto es necesario que primero se produzca una adecuada polinización, en el caso del melón para que este proceso

se lleve a cabo de forma correcta es fundamental contar con buenas colmenas de abejas (3-4 colmenas/ha), ya que para producir un fruto comercialmente aprovechable es necesario que cada flor sea visitada entre diez y quince veces por una abeja para lograr aportar la cantidad óptima de granos de polen porque una cantidad insuficiente de los mismos genera la producción de frutos asimétricos (deformes) (Elizondo 2010). Asimismo, el proceso de polinización no siempre se lleva a cabo de forma satisfactoria por la intervención de elementos climáticos (precipitación o viento) o por el manejo inadecuado de los insecticidas entonces la relación entre el número flores femeninas y el número de frutos no es 1:1.

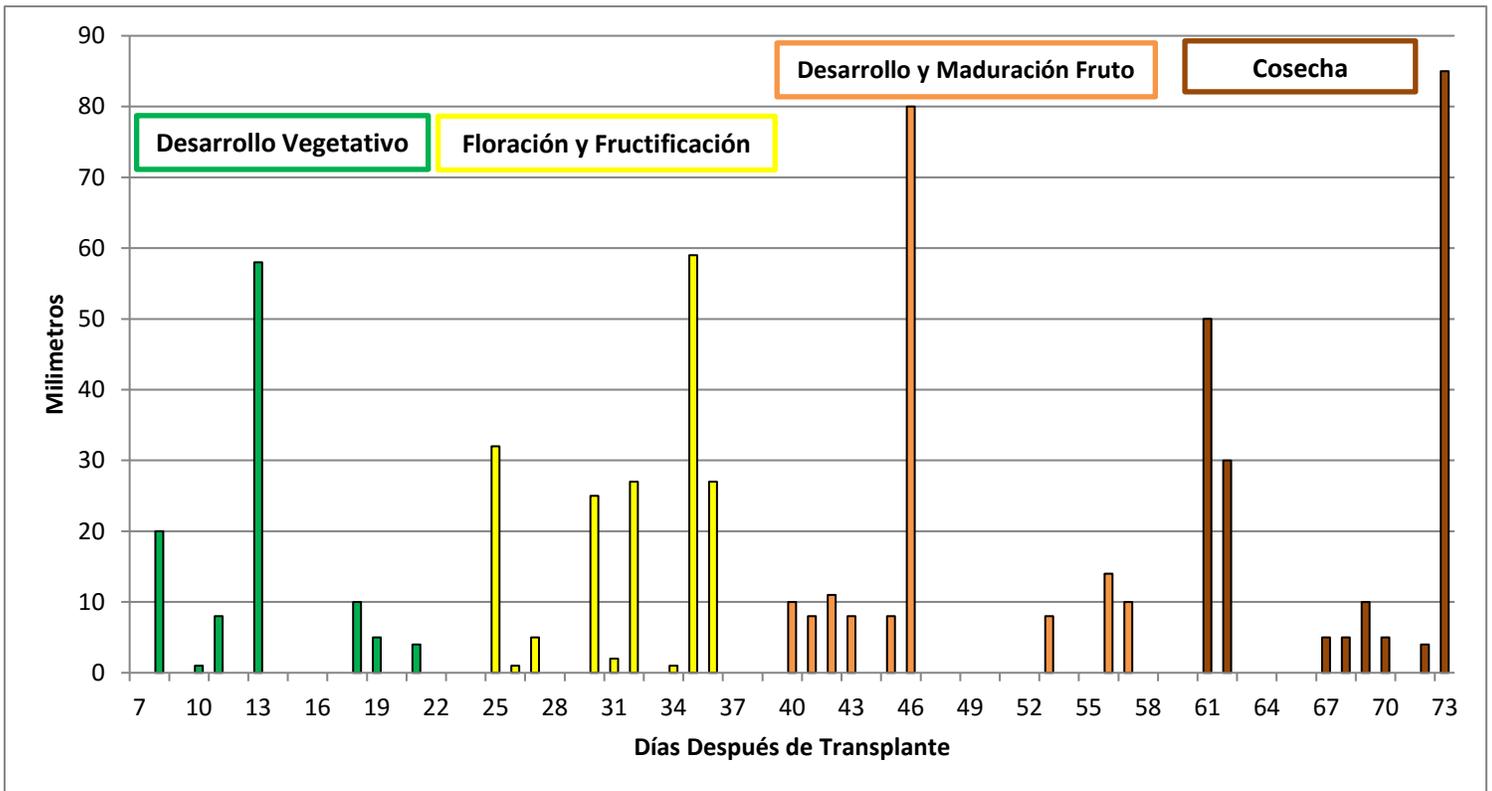


**Figura 8.** Número de frutos por metro cuadrado en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016. (T1=Sin Poda Tallos y Frutos, T2=Poda Tallo Primario y Sin Poda de Frutos, T3=Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Sin Poda Frutos, T4= Sin Poda Tallos y Con Poda Frutos, T5= Poda Tallo Primario y Con Poda de Frutos, T6= Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Con Poda Frutos).

En el Cuadro 10 también se observa como a los 37, 44 y 51 DDT los tratamientos con poda de tallos presentaron una mayor proporción de frutos por metro cuadrado que el tratamiento sin poda, dentro de los tratamientos con poda

de tallos los que mejor respuesta mostraron fueron aquellos que recibieron poda tanto en el tallo principal como en los tallos secundarios, ya que en las tres mediciones fueron los tratamientos con mayor cantidad de frutos por metro cuadrado tal y como se apreció en la Figura 8. De igual manera, Jiménez (2013) concluyó que al aplicar un sistema de poda a nivel de tallo principal y tallos secundarios en melón se obtiene un aumento en la cantidad de frutos por planta en comparación con plantas sin podar, contrariamente Díaz (2013) obtuvo una mayor cantidad de frutos por planta en tratamientos de melón sin poda que en tratamientos con poda en el tallo principal y manejo de uno o dos tallos secundarios, no obstante, este ensayo se desarrolló en invernadero y bajo un sistema crecimiento tutorado y los resultados no siempre presentaron diferencias estadísticamente significativas.

En la Figura 8 se aprecia un crecimiento en la cantidad frutos por metro cuadrado entre los 30 y 37 DDT que es cuando se inicia el proceso de amarre de frutos en melón, además se nota que este comportamiento es más acentuado en los tratamiento con poda de tallos y especialmente en aquellos que fueron podados tanto a nivel de tallo primario como de secundarios (T3y T6), pero posterior a esto se presentó una disminución en la cantidad de frutos por metro cuadrado en todos los tratamientos, lo cual se vincula a un efecto abortivo relacionado con las condiciones climáticas que se presentaron, principalmente se liga con las fuertes precipitaciones que hubo en ciertos días durante la época de cuaje de frutos (Figura 9), ya que el proceso de polinización se ve seriamente afectado cuando hay abundantes lluvias debido a que las abejas (*Apis mellifera*) no salen a pecorear pues la lluvia les dificulta el vuelo porque las alas se ven incapacitadas para aletear, y el polen del melón es demasiado pesado y pegajoso para lograr movilizarse por corrientes de aire (Reyes y Cano 2000), también se puede asociar con la presencia de alguna plaga (Trips) o enfermedad (*Alternaria cucumerina*) que pudo afectar el cuaje de los frutos o generar la caída prematura de los mismos.



**Figura 9.** Precipitación diaria registrada en ensayo de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.

### 4.3. Producción, Precocidad y Calidad

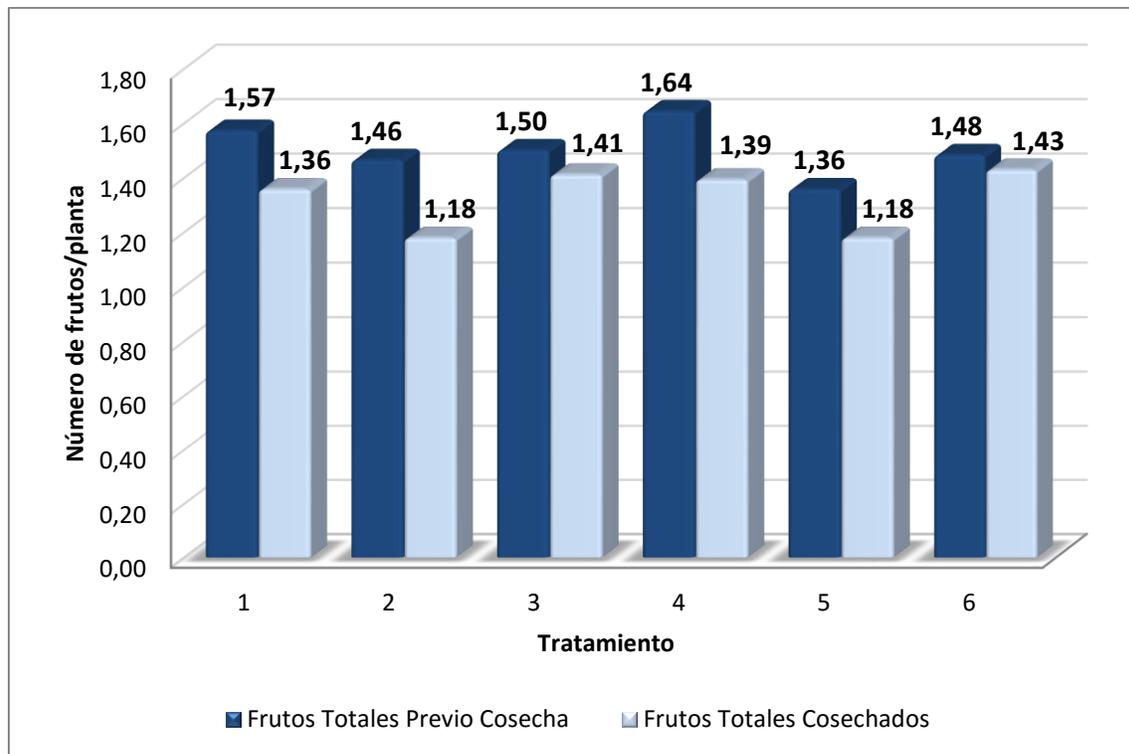
En el Cuadro 11 se presenta un resumen de significancia de las variables de producción valoradas durante el ensayo en función de las distintas fuentes de variación, que abarcan la poda de tallos, la poda de frutos y la interacción entre los dos factores. En este caso se observa que la mayoría de las variables evaluadas no presentaron significancia ante los factores de variación, excepto la variable del peso total de frutos de rechazo la cual mostró significancia ante el factor de la poda de frutos. Posteriormente se analizará cada una de estas variables de forma independiente o conjunta.

**Cuadro 11.** Resumen de significancia de las variables de producción evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

Fuente de Variación	Previo a Cosecha	Total De Frutos			Peso Total de Frutos			Rendimiento
		Cosechados	Comerciales	Rechazo	Cosechados	Comerciales	Rechazo	
Factor A (Poda Tallos)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Factor B (Poda Frutos)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	<b>S</b>	NS
Factor A X Factor B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

NS = No Significativo, S = Significativo, (p-valor = 0,05)

En la Figura 10 se observa una comparación entre el número total de frutos previo a cosecha (NFPC) por planta y el número total de frutos cosechados (NTFC) por planta en los distintos tratamientos, en el caso del número total de frutos previo a cosecha se aprecia que el tratamiento sin poda de tallos y con poda de frutos (T4) fue el que presentó los mejores resultados (1,64 frutos/planta), junto con el tratamiento al que no se le aplicó la poda de tallos ni la poda de frutos (T1=Testigo Absoluto) el cual produjo 1,57 frutos/planta, mientras que los tratamientos con poda de tallo primario y sin poda de frutos y con ella (T2 y T5) fueron los que mostraron la respuesta más baja con 1,46 y 1,36 frutos/planta respectivamente.



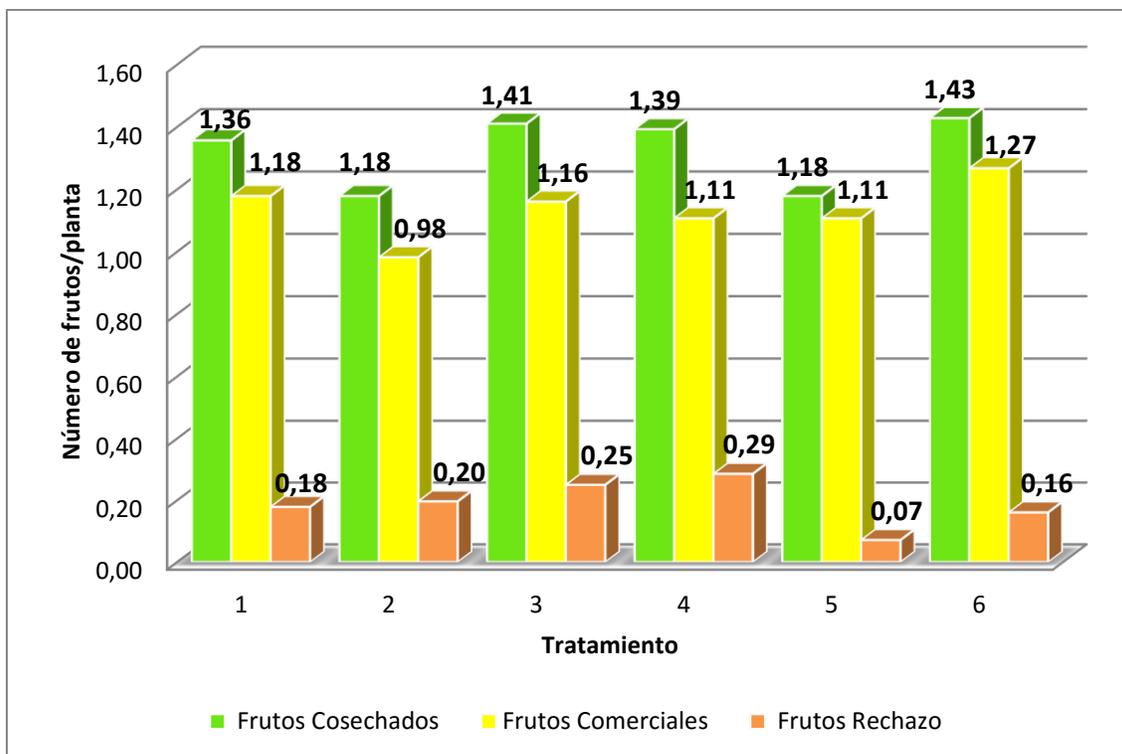
**Figura 10.** Comparación entre el número total de frutos previo a cosecha por planta y el número total de frutos cosechados por planta en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.

Sin embargo, los resultados con respecto a la variable del número total de frutos cosechados por planta fueron diferentes, ya que los tratamientos con mayor cantidad de frutos cosechados por planta fueron los que recibieron poda en el tallo primario y en tallos secundarios (T3 y T6) con una producción de 1,41 y 1,43 frutos/planta respectivamente, al igual que en la variable anteriormente mencionada los resultados más bajos se generaron en los tratamientos T2 y T5 con 1,18 frutos/planta en ambos casos. De igual forma, Pereira *et al.* (2003) obtuvo un mayor número de frutos por planta en plantas de melón cantaloupe podadas (1,30 frutos) en comparación con plantas sin podar (0,93 frutos). Asimismo, Mendoza (2009) realizó en un ensayo en sandía (*Citrullus lanatus*) donde probó el efecto del número de guías sobre la producción de dos cultivares (Royal Charleston y Paladín), en ambos cultivares obtuvo que el tratamiento con

tres guías por planta generó mayor número de frutos por planta que el tratamiento Testigo (sin corte de guías).

Si se comparan los resultados obtenidos entre las variables del número total de frutos previo a cosecha por planta y el número total de frutos cosechados por planta, los tratamientos en los que no se podó tallos presentaron un mayor cuaje o amarre de frutos pero de forma tardía, es decir, que estos tratamientos tuvieron un atraso en su periodo más fuerte de floración femenina y en consecuencia una gran parte de los frutos se cuajaron de manera retrasada por lo que no salieron a cosecha, mientras que los tratamientos que recibieron poda en el tallo principal y en tallos secundarios tuvieron un periodo de floración femenina más precoz y uniforme, por lo tanto, el cuaje de frutos fue muy homogéneo y se observa esa diferencia tan pequeña al comparar los resultados de la variable de NFPC y NTFC.

En la Figura 11 se presenta la clasificación y distribución del número total de frutos cosechados por planta en función de las variables del número de frutos comerciales por planta y el número de frutos de rechazo por planta, en este caso se observa que el tratamiento con poda en el tallo primario y en tallos secundarios y con poda frutos (T6) fue el que obtuvo la mayor cantidad de frutos comerciales por planta y el segundo mejor tratamiento en relación al número de frutos de rechazo por planta, no obstante el tratamiento que obtuvo la menor cantidad de frutos comerciales por planta fue al que se le aplicó poda a nivel tallo principal y no se podaron frutos (T2). Asimismo, el tratamiento con poda a nivel de tallo principal pero con poda de frutos (T5) fue el que produjo la menor cantidad de frutos de rechazo por planta (0,07 frutos/planta), mientras que el tratamiento sin poda de tallos y con poda de frutos (T4) fue el que generó la mayor cantidad de frutos de rechazó por planta (0,29 frutos/planta).



**Figura 11.** Relación entre el número total de frutos cosechados por planta, número de frutos comerciales por planta y número de frutos de rechazo por planta en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastro bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.

En el Cuadro 12 se observan los resultados de la variable de producción que generó diferencias estadísticamente significativas para el factor de la poda de frutos, los tratamientos con poda de frutos presentaron una menor cantidad de peso perdido por frutos de rechazo (2190,5 kilogramos/ha) en comparación con los tratamientos que no recibieron poda de frutos donde el peso perdido por frutos de descarte fue superior (3636,0 kilogramos/ha). Además, cabe resaltar que la mayor parte de la fruta de rechazo se descartó por pudrición del fruto debido al ingreso de la bacteria *Erwinia carotovora* durante la formación de la red, esta enfermedad tuvo una alta incidencia debido a dos factores que fueron las condiciones climáticas presentadas durante este periodo, ya que se generó un microclima idóneo para la bacteria por las fuertes precipitaciones durante las tardes, la alta humedad relativa y las temperaturas elevadas en la mañana, el otro factor fundamental fue la presencia de rajaduras en el fruto por el proceso natural

de formación de la red que es característico de los melones tipo cantaloupe (Anexo 6).

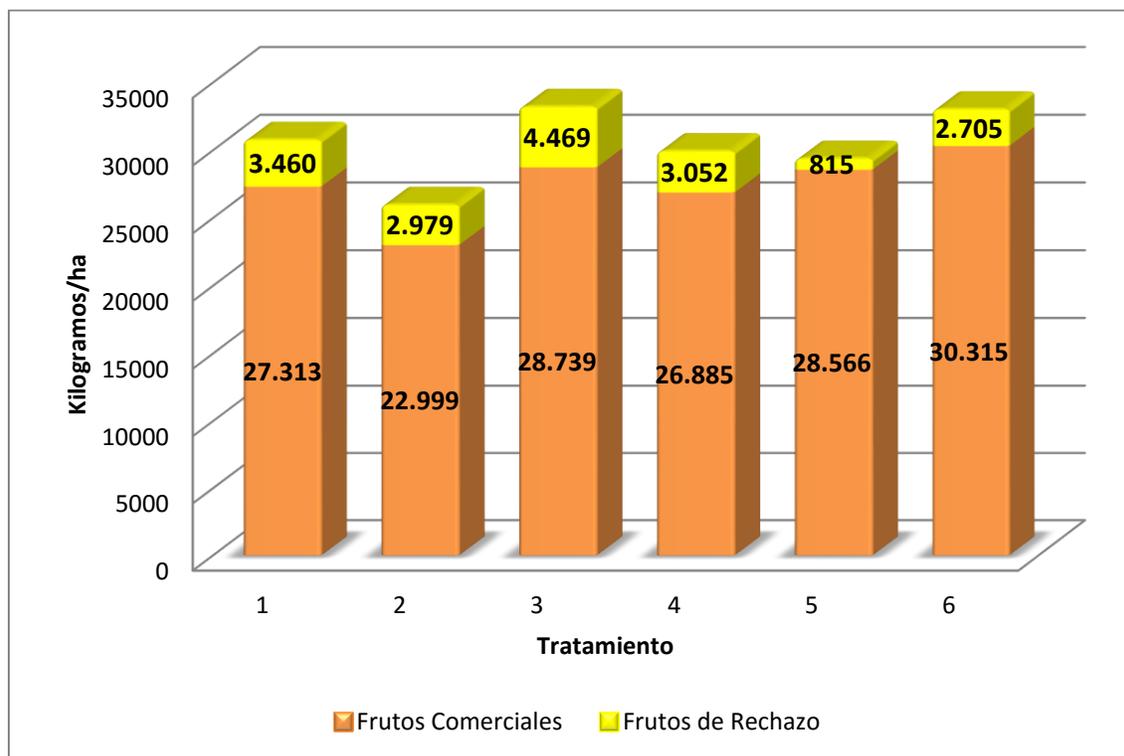
**Cuadro 12.** Variable de producción que generó diferencias significativas ante el Factor B al ser evaluada durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

<b>Factor B (Poda de Frutos)</b>	<b>Peso Total de Frutos Descartados (Kg/ha)</b>
Sin Poda de Frutos	3636,0 A
Con Poda Frutos	2190,5 B

Las medias unidas por la misma letra no son significativamente diferentes, T-Student ( $p < 0,05$ ).

En la Figura 12 se aprecia la división del peso total de los frutos cosechados en cada uno de los tratamientos en función del peso total de los frutos comerciales y el peso total de los frutos de rechazo, en este gráfico se observa que los tratamientos T6 y T3 fueron los que produjeron los mayores rendimientos en la variable de peso de frutos comerciales, estos dos tratamientos recibieron poda en el tallo principal y en tallos secundarios y en el caso del T6 que fue el que mostró los mejores resultados también se le aplicó poda de frutos, no obstante el tratamiento T2 que recibió solo poda en el tallo principal junto con los tratamientos a los que no se les aplicó poda de tallos fueron los que produjeron la menor cantidad peso de comercial. Estos resultados concuerdan con los de Pereira *et al.* (2003) quien obtuvo una mayor producción comercial en plantas podadas de melón cantaloupe (25958 Kg/ha) en comparación con plantas sin podar (16475 Kg/ha), asimismo, Ramón (2011) obtuvo un mayor rendimiento de frutos en kilogramos por hectárea al comparar tratamientos de melón podado en cuatro guías secundarias con el tratamiento sin poda. En contraste, Díaz (2013) obtuvo mayores rendimientos comerciales en tratamientos sin poda de melón tipo cantaloupe (Torreón F1) tutorado en invernadero que en tratamientos con poda de tallos.

Por otra parte, con respecto a la variable del peso total de los frutos de rechazo se nota que de forma general los tratamientos que recibieron poda de frutos fueron los que tuvieron menos pérdida de peso por frutos de rechazo, lo cual concuerda con los resultados expuestos en el Cuadro 12.



**Figura 12.** Relación entre el peso de frutos comerciales y peso de frutos de rechazo en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.

En el Cuadro 13 se presenta un resumen de significancia de las variables de precocidad y calidad evaluadas en el ensayo con base en las fuentes de variación que son la poda de tallos, la poda de frutos y su interacción. Se aprecia que las variables de días a floración femenina, días a fructificación y días a finalizar cosecha relacionadas con la parte de precocidad presentaron una respuesta significativa ante el Factor A que contempla la poda de tallos, asimismo, la última de estas variables de precocidad mencionadas también mostró significancia ante la interacción entre ambos factores, cabe mencionar que la única variable que no mostró significancia ante ninguno de los factores fue los días a inicio de cosecha.

Por otro lado, las variables de grados Brix y grosor de pulpa correspondientes a la calidad no presentaron una respuesta significativa ante ninguno de los tipos de poda aplicados (Anexo 7).

**Cuadro 13.** Resumen de significancia de las variables de precocidad y calidad evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastro en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

Fuente de Variación	Días a Floración Femenina	Días a Fructificación	Días a Inicio de Cosecha	Días a Finalizar Cosecha	Grados Brix (°Bx)	Grosor de pulpa
Factor A (Poda Tallos)	<b>S</b>	<b>S</b>	NS	<b>S</b>	NS	NS
Factor B (Poda Frutos)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Factor A X Factor B	NS	NS	NS	<b>S</b>	NS	NS

NS = No Significativo, S = Significativo, (p-valor = 0,05)

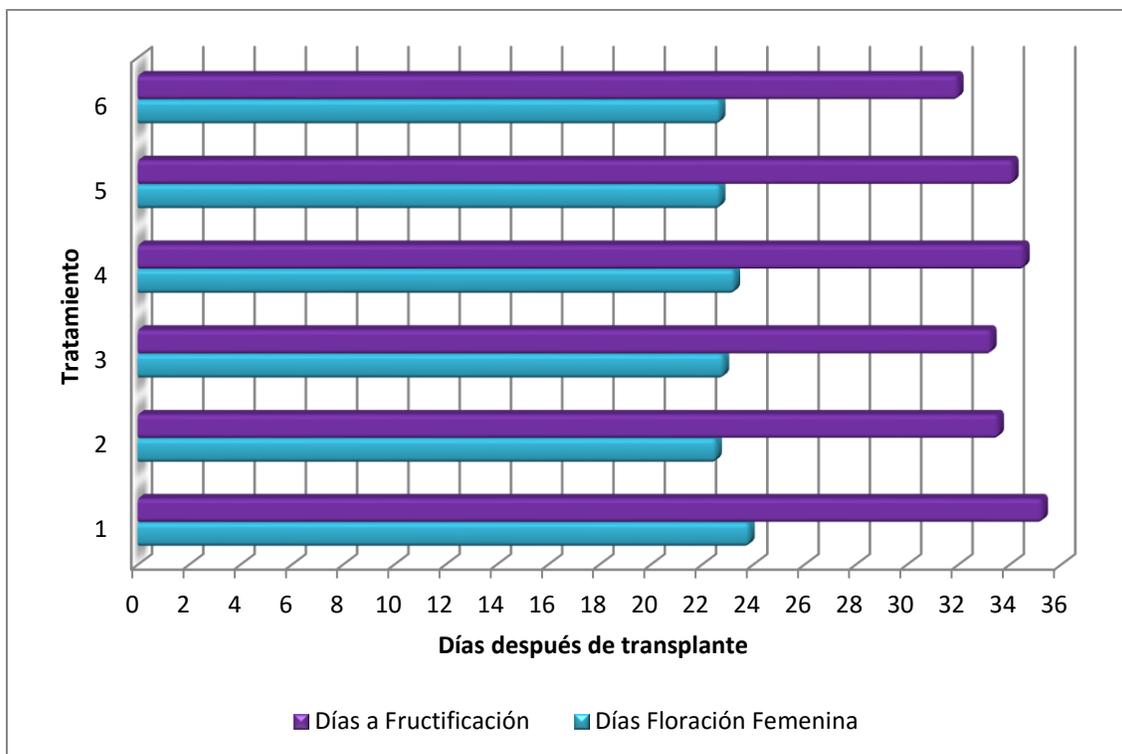
En el Cuadro 14 se observan los resultados de las variables de precocidad que presentaron significancia, donde se aprecia que los dos tratamientos que recibieron poda de tallos se adelantaron ligeramente en el proceso de floración femenina con respecto al tratamiento que no recibió la poda de tallos presentándose diferencias estadísticamente significativas, los resultados muestran que esta diferencia fue de un día aproximadamente, en consecuencia los días a inicio de fructificación también fueron menores en los tratamientos con poda tallos que en los tratamientos sin poda.

**Cuadro 14.** Variables de precocidad afectadas por el Factor A (Poda de tallos) al ser evaluadas durante la aplicación de la práctica de poda en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

<b>Factor A (Poda de Tallos)</b>	<b>Días a Floración Femenina</b>	<b>Días a Fructificación</b>
Sin Poda de Tallos	23,57 A	34,93 A
Poda de Tallo Principal	22,64 B	33,86 AB
Poda Tallo Principal y Secundario	22,78 B	32,64 B

Las medias unidas por la misma letra no son significativamente diferentes, Tuckey ( $p < 0,05$ ).

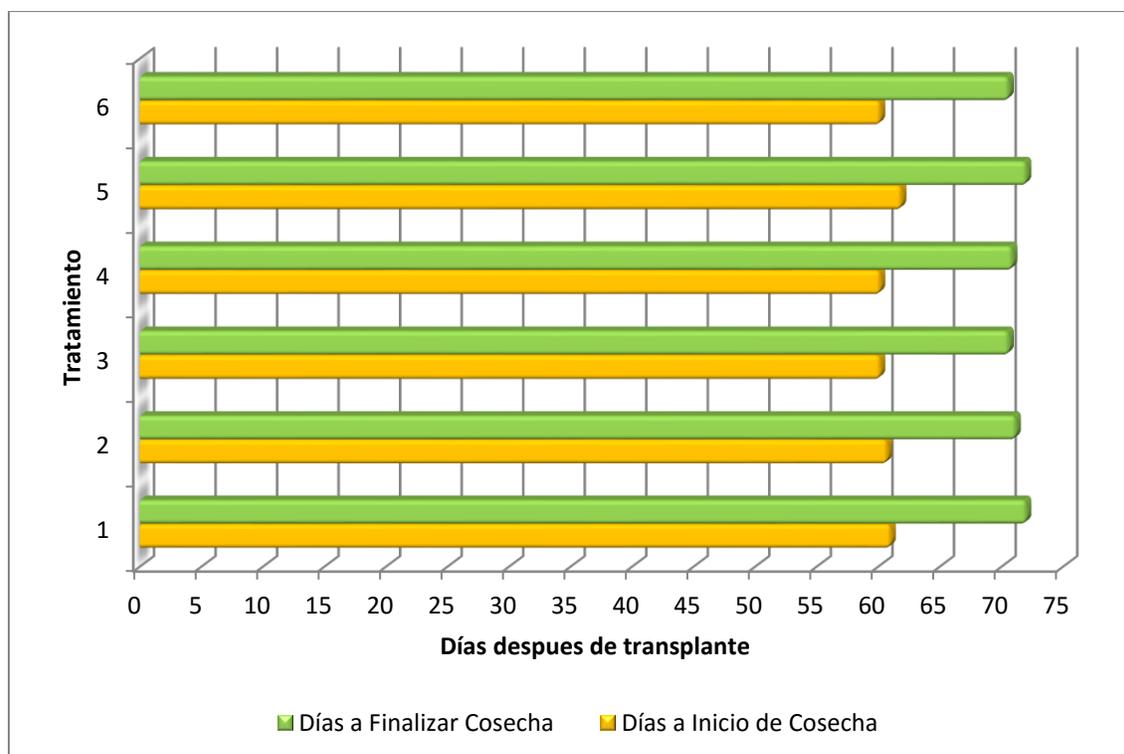
En la Figura 13 se observa la diferencia existente entre los días a inicio de floración femenina y los días a fructificación, se muestra que los tratamientos con poda tanto en el tallo primario como en tallos secundarios (T3 y T6) fueron los que tuvieron menor cantidad de días a floración femenina y por consiguiente presentaron la menor cantidad de días a fructificación. De igual forma se ilustra que los tratamientos sin poda de tallos (T1 y T4) fueron los que obtuvieron la mayor cantidad de días a floración femenina, por ende el inicio del proceso de fructificación fue más tardío en estos tratamientos.



**Figura 13.** Relación entre los días a inicio de floración femenina y los días a inicio de fructificación por tratamiento en ensayo de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.

En la Figura 14 se aprecia la comparación entre los días a inicio de cosecha y los días a finalización de cosecha, donde se observa que los tratamientos con poda en el tallo principal y en tallos secundarios (T3 y T6) entraron a cosecha ligeramente antes que el Testigo (T1), sin embargo como se observó en el Cuadro 13 estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. No obstante, se esperaría que los días a inicio de cosecha muestren significancia, ya que se está observando precocidad en los días a floración y en los días a fructificación, pero entre en el inicio de la fructificación y la cosecha hay un periodo aproximado de 23 días a 25 días en el cual se dan los procesos de desarrollo y maduración del fruto, y hay que tomar en cuenta que en este espacio hay múltiples factores que pueden generar el aborto o pérdida de los primeros frutos cuajados como lo son: el clima, las enfermedades o los insectos.

Por otro lado, Díaz (2013) estableció un ensayo de melón tutorado en invernadero donde evaluó tres densidades de siembra y tres sistemas de poda, y encontró que para las tres densidades de siembra los tratamientos sin poda tuvieron menos días a producción en comparación con los tratamientos con poda en el tallo principal y manejando uno o dos tallos secundarios, no obstante estas diferencias no fueron significativas.



**Figura 14.** Relación entre los días a inicio de cosecha y los días a finalización de cosecha por tratamiento en ensayo de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.

Con respecto a los días a finalización de cosecha, se observa que las plantas podadas en el tallo principal y en tallos secundarios (T3 y T6) iniciaron cosecha primero y también fueron las primeras en finalizar este proceso, mientras que las plantas del Testigo junto con las que recibieron poda en el tallo primario y poda de frutos (T5) se retrasaron más para finalizar cosecha, tal y como se muestra en el Cuadro 15 donde se presentan los resultados de la variable de precocidad que

mostró una respuesta significativa para la interacción entre la poda de tallos y la poda de frutos.

**Cuadro 15.** Diferencias en los días a finalización de cosecha ante la interacción entre los factores poda de tallos y poda frutos en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero en La Ceiba, Orotina, Alajuela. 2016.

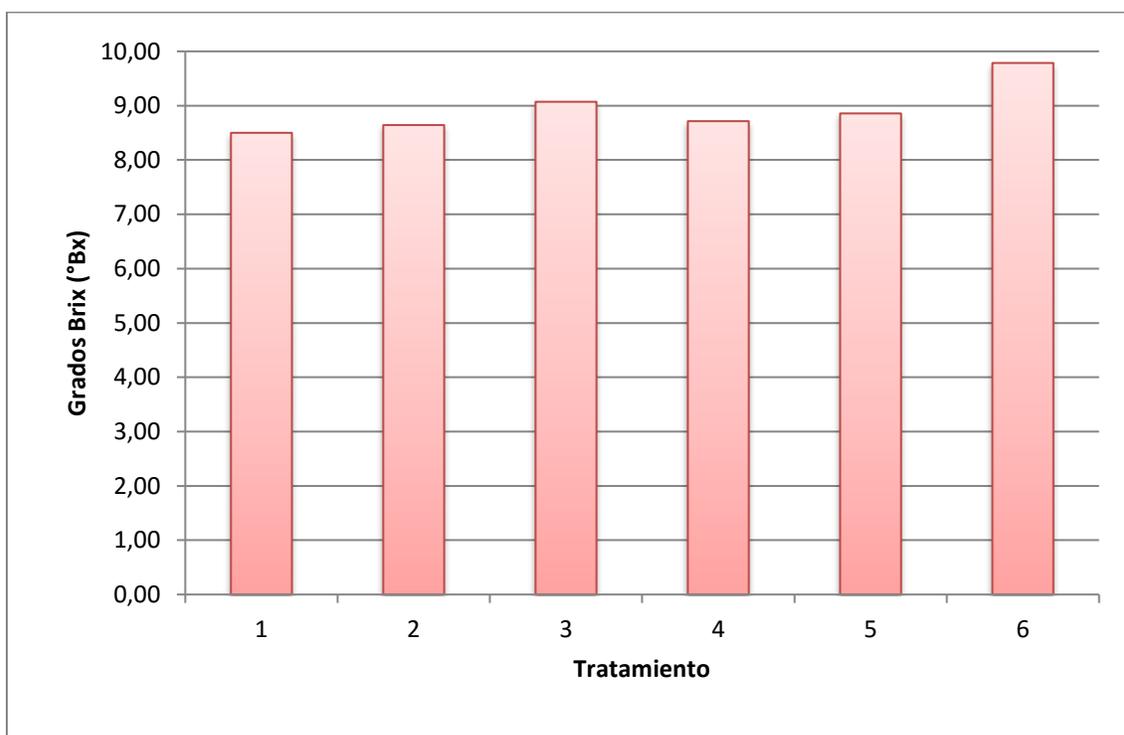
Factor A (Poda de Tallos)	Factor B (Poda Fruto)	Días a Finalización de Cosecha
Sin Poda de Tallos	Sin Poda de Frutos	72,00 A
Poda de Tallo Principal	Con Poda de Frutos	72,00 A
Poda de Tallo Principal	Sin Poda de Frutos	71,14 AB
Sin Poda de Tallos	Con Poda de Frutos	70,86 AB
Poda Tallo Principal y Secundario	Sin Poda de Frutos	70,57 B
Poda Tallo Principal y Secundario	Con Poda de Frutos	70,57 B

Las medias unidas por la misma letra no son significativamente diferentes, Tuckey ( $p < 0,05$ ).

En la Figura 15 se presenta una comparación entre los tratamientos evaluados para la variable del contenido de azúcares, en este gráfico se ilustra como el tratamiento que recibió poda en el tallo principal y en tallos secundarios y poda de frutos fue el que obtuvo los frutos con mayor cantidad de grados Brix, es decir, con el mayor contenido de sólidos solubles (Azúcar), además cabe resaltar que la diferencia entre este tratamiento con respecto al Testigo que fue el que presentó el menor contenido de azúcares fue de 1,3 grados Brix. Asimismo, Pereira *et al.* (2003) encontró que al comparar plantas con poda de tallo y sin ella en dos híbridos de melón cantaloupe (Orange Flesh y Hy Mark) obtuvo melones con un mayor porcentaje de sólidos solubles en el tratamiento con poda para el híbrido Hy Mark. En contraste, Barzegar *et al.* (2015) encontró que en tratamientos de melón variedad Khatooni sin poda de tallos y frutos obtuvo una mayor cantidad de sólidos solubles (Grados Brix) que en tratamientos con poda en el tallo principal y con raleo de frutos. Asimismo, Godoy y Flores (2010) obtuvieron una mayor

concentración de azúcar (Grados Brix) en tratamientos sin poda de tallos y frutos que en tratamientos podados de melón tipo cantaloupe.

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que el contenido de azúcares obtenido de forma general en todos los tratamiento fue relativamente bajo con respecto a lo demandado por el mercado que tiene una exigencia de mínimo diez grados Brix, esto se debe a que esta variable depende también de otro factores como la precipitación (Figura 9), ya que al aumentar la precipitación los grados Brix tienden a disminuir, la radiación solar, al bajar la radiación del sol disminuye el contenido azucares en el fruto, de igual forma el contenido de azúcares también se ha empezado a ver afectado por la presencia de dos tipos de crinivirus transmitidos por la mosca blanca que causan un retraso en el crecimiento y una clorosis en las hojas que afecta negativamente el proceso fotosintético de las planta y en consecuencia la translocación de fotoasimilados hacia el fruto son menores.



**Figura 15.** Contenido de azúcares en fruto por tratamiento en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.

Por otra parte, con respecto al grosor de pulpa no se generaron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos evaluados, se observó que el comportamiento de esta variable fue muy homogéneo y uniforme entre los frutos de los diferentes tratamientos, por tal motivo el grosor de pulpa es una característica que está estrechamente relacionada con la variedad, es decir, que depende del material genético utilizado.

## 5. CONCLUSIONES

Con base en las condiciones en que se desarrolló el ensayo de poda de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) variedad Hy Mark y los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

- Los tratamientos con poda de tallos presentaron diferencias significativas positivas con respecto al Testigo para la variable del número hojas a partir de los 30 DDT.
- Las plantas con poda de tallos y frutos no presentaron diferencias significativas en el área foliar en comparación con las plantas sin podar.
- Se observó mayor cantidad de flores femeninas durante el inicio y la fase media del periodo de floración en los tratamientos que recibieron poda de tallos.
- La poda de tallos en plantas de melón generó una floración femenina más uniforme que repercutió en una fructificación más homogénea.
- Los tratamientos con poda de tallo primario y de tallos secundarios presentaron diferencias significativas favorables en el número de frutos por metro cuadrado a los 37, 44 y 51 DDT con respecto al tratamiento Testigo.
- Los resultados obtenidos en las plantas con poda de tallos y frutos para las siguientes variables de producción: número total de frutos previo a cosecha, número total de frutos cosechados, número de frutos comerciales, peso total de frutos cosechados y peso de frutos comerciales, no fueron estadísticamente diferentes al compararlos con respecto al Testigo.
- Las plantas con poda de tallo primario, tallos secundarios y frutos mostraron un mayor rendimiento (3.002 kg/ha) que las plantas sin poda de tallos y frutos, sin embargo estos resultados no fueron estadísticamente significativos.
- Los tratamientos con poda de frutos presentaron frutos de rechazo con peso menor que el Testigo.
- La cantidad de días a floración femenina y a fructificación fue menor en las plantas con poda de tallos que en plantas sin podar.

- La poda de tallos y frutos en melón no generó diferencias estadísticamente significativas en los días a inicio de cosecha.
- Las plantas con poda en el tallo principal y en tallos secundarios finalizaron cosecha de forma anticipada con respecto a las plantas no podadas.
- Las variables de calidad del fruto evaluadas no respondieron de forma significativa ante la poda de tallos frutos.

## 6. RECOMENDACIONES

Con base en las condiciones en que se desarrolló el ensayo de poda de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) variedad Hy Mark y los resultados obtenidos, se recomienda lo siguiente:

- Se deben realizar ensayos posteriores en época de verano, con el fin de apreciar los efectos de la poda bajo mejores condiciones de polinización.
- Establecer programas más fuertes de poda, con el objetivo de restringir más el crecimiento vegetativo, inducir a la planta a entrar más rápido en la etapa reproductiva y reducir la humedad a nivel de fruto para evitar al máximo el ingreso de enfermedades.
- Manejar una fertilización más fuerte en calcio y más baja en nitrógeno para disminuir las pérdidas de fruta durante el proceso de formación de la red.
- Probar los diferentes sistemas de poda bajo condiciones de melón tutorado, con el fin de apreciar las variantes con respecto al sistema de crecimiento rastro.
- Aplicar el fungicida o bactericida protector del corte en forma de contacto con una esponja o brocha, con el fin de disminuir el ingreso de patógenos por el exceso de humedad.
- Realizar un ensayo para comparar los resultados de producción y costos obtenidos al utilizar un sistema de poda mecanizada y un sistema de poda manual.
- Utilizar un sistema más eficiente de desinfección del instrumento de podar para evitar posibles transmisiones de virus entre plantas limpias y contaminadas.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Aljaro, A. 1990. Técnicas de poda para hortalizas en invernadero: Tomate, Pepino y Melón. (en línea). IPA La Platina. 59: 34-41. Consultado 27 abr. 2017. Disponible en <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR08870.pdf>
- Arroyo, N. 2012. Evolución y desempeño del sector agroexportador de Costa Rica. (en línea). San José, CR. IICE. Consultado 26 abr. 2017. Disponible en [http://www.iice.ucr.ac.cr/informes/p\\_721\\_B0\\_239.pdf](http://www.iice.ucr.ac.cr/informes/p_721_B0_239.pdf)
- Barquero, M. 2007. Papaya, melón y sandía tendrán precios más bajos. (en línea). San José, CR. La Nación. Consultado 26 abr. 2017. Disponible en [http://www.nacion.com/economia/Papaya-melon-sandia-precios-bajos\\_0\\_877312261.html](http://www.nacion.com/economia/Papaya-melon-sandia-precios-bajos_0_877312261.html)
- Barzegar, T; Moghaddam, M; Ghahremani Z. 2015. Effect of foliar application of naphthalene acetic acid and plant thinning on sugar contents of melon (*Cucumis melo*) fruit cv. Khatooni. Iranian Journal of Plant Physiology 5 (2): 1281-1287.
- Bolaños, A. 2001. Introducción a la Olericultura. San José, CR. EUNED. 380 p.
- Carrera, M; Galán, V; González, F; Hidalgo, L; Maroto, J; Mateo, JM; Navarro, J; Puerta, C; Rojo, C; Zaragoza, S. 2005. Prontuario de Agricultura. Madrid, ES. Mundi-Prensa. 917 p.
- Climate-Data. Sf. Clima: La Ceiba. (en línea). Consultado 02 may. 2016. Disponible en: <http://es.climate-data.org/location/513628/>
- Díaz, R; Sandí, V. 2007. La cadena de melón en Costa Rica: potencialidades y desafíos internacionales. (en línea). Revista Centroamericana de Ciencia Sociales. 4 (2): 69-101. Consultado 07 set. 2016. Disponible en <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan034521.pdf>
- Díaz, J. 2013. Efecto de la poda y la densidad de siembra sobre el rendimiento y la calidad de fruta de melón (*Cucumis melo* L.) cultivado en invernadero. Tesis Lic. San José, Costa Rica, UCR. 49 p.

- Dubón, E. 2006. Principales plagas del cultivo del melón y sus enemigos naturales. (en línea). Zacapa, GT. Consultado 16 abr. 2016. Disponible en <https://martinurbinac.files.wordpress.com/2011/08/melon-plagas.pdf>
- Elizondo, M. 2010. Efecto de la polinización abierta en la producción de melón (*Cucumis melo*) híbrido Dorado, en Lepanto, Puntarenas y Nandayure, Guanacaste. Tesis Lic. San Carlos, Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 40 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, IT). 2002. El cultivo protegido en clima mediterráneo. (en línea). Roma, IT. Consultado 16 abr. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/005/s8630s/s8630s08.htm#bm08..2.4.3>
- Fischer, G. 2001. Las citoquininas y su papel en la fisiología de la poda. ACOPAFLOR 8 (6): 13-17.
- Fonseca, P. 2007 ITCR promoverá cultivo de melones en invernadero (en línea). San José, CR. La Nación. Consultado 27 abr. 2017. Disponible en [http://www.nacion.com/vivir/ITCR-promovera-cultivo-melones-invernadero\\_0\\_927107374.html](http://www.nacion.com/vivir/ITCR-promovera-cultivo-melones-invernadero_0_927107374.html)
- Gatti, MA. 2010. Efectos del volumen de celda, la edad de transplante y la poda sobre la productividad del cultivo de melón (*Cucumis melo* L.). Tesis Mag. Sc. Esperanza, AR, Universidad Nacional del Litoral. 164 p.
- Godoy, S; Flores, J. 2010. Efecto de la poda en la producción de melón (*Cucumis melo*) sometido a dos tipos de fertilización (química y orgánica) en el Centro Nacional de Referencia en Agroplasticultura del Campus agropecuario, UNAN-León, abril-junio del 2009. Tesis Ing. Agroecología Tropical. León, Nicaragua, UNAN. 93 p.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2003. Estudios Técnicos para la Elaboración de Propuestas de Negociación: Subsectores Agroalimentarios de Costa Rica. (en línea). San José, CR. Consultado 16 abr. 2016. Disponible en

<https://books.google.co.cr/books?id=dN8OAQAIAAJ&pg=PA17&dq=tipos+d e+mel%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwirufry1JPMahVE2B4KHYKQBU4Q6AEIOjAH#v=onepage&q=tipos%20de%20mel%C3%B3n&f=true>

Jiménez, B. 2013. Características Fisiotécnicas y Efecto de Podas en Genotipos de Melón (*Cucumis melo* L). Tesis Ing Agrónomo. Saltillo, Coahuila, México, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 53 p.

León, J. 2000. Botánica de los Cultivos Tropicales. (en línea). 3 ed. San José, CR. IICA. Consultado 16 abr. 2016. Disponible en [https://books.google.co.cr/books?id=NBtu79LJ4h4C&pg=PA158&dq=botanica a+fruto+mel%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=botanica%20fruto%20mel%C3%B3n &f=false](https://books.google.co.cr/books?id=NBtu79LJ4h4C&pg=PA158&dq=botanica+fruto+mel%C3%B3n&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=botanica%20fruto%20mel%C3%B3n&f=false)

Maroto, JV. 1995. Horticultura Herbácea Especial. 4 ed. Madrid, ES. Mundi-Prensa. 611 p.

Maroto, JV. 2008. Elementos de Horticultura General. 3 ed. Madrid, ES. Mundi-Prensa. 481 p.

Maya, MA. 2014. Operaciones culturales, riego y fertilización. (en línea). Málaga, ES. IC Editorial. Consultado 16 abr. 2016. Disponible en <https://books.google.co.cr/books?id=u31bCwAAQBAJ&pg=PT75&dq=mel%C3%B3n+tutorado&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjVpeqxo5bMAhXLqh4KHTL2CCMQ6AEIMzAF#v=onepage&q=mel%C3%B3n%20tutorado&f=true>

Mendoza, D. 2009 Incidencia del número de guías principales sobre la producción orgánica de sandía (*Citrullus vulgaris*) en dos cultivares (Royal Charleston y Paladín). Tesis Ing Agrónomo. Riobamba, Ecuador, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 72 p.

MIDEPLAN (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica). 2014. Región Pacífico Central: Plan de Desarrollo 2030. (en línea). San José, CR.

- Consultado 02 may. 2016. Disponible en <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/aab00933-3eff-4b4c-b4cf-150eaa081f08/Region%20Pacifico%20Central.pdf?guest=true>
- Monardes, H; Escalona, V; Alvarado, P; Urbina, C; Martín, A. 2009. Manual de Cultivo del Cultivo de Sandía (*Citrullus lanatus*) y Melón (*Cucumis melo* L.). (en línea). Chile. Universidad de Chile. Consultado 16 abr. 2016. Disponible en [http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manual\\_Cultivo\\_sandia\\_melon.pdf](http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manual_Cultivo_sandia_melon.pdf)
- Monge, J. 2014. Producción y exportación de melón (*Cucumis melo*) en Costa Rica. (en línea). Tecnología en Marcha. 27 (1). 93-103. Consultado 07 set. 2016. Disponible en <file:///C:/Users/Sabino%20Vargas/Desktop/Carrera%20Agronomia/X%20Semestre/Tesis/Literatura%20Consultada/ProduccionYExportacionDeMelonCucumisMeloEnCostaRic-4835499.pdf>
- Oga, I; Umekwe, P. 2016. Effects of Pruning and Plant Spacing on the Growth and Yield of Watermelon (*Citrullus lanatus* L.) in Unwana-Afikpo. IJSR 5 (4): 110-115.
- Pereira, F; Nogueira, I; Pedrosa, J; Negreiros, M; Bezerra Neto, F. 2003. Poda da haste principal e densidade de cultivo na produção e qualidade de frutos em híbridos de melão. Horticultura Brasileira 21(2): 191-196.
- PIMA (Programa Integral de Mercadeo Agropecuario). 2016. Boletín de precios y volúmenes, precios de mayoristas a minoristas, CENADA, Heredia, Costa Rica. (en línea). Consultado 2 may. 2016. Disponible en [http://www.pima.go.cr/precios/BOLETIN\\_12\\_OCTUBRE\\_2016.pdf](http://www.pima.go.cr/precios/BOLETIN_12_OCTUBRE_2016.pdf)
- Pino, J. 2007. Modelo Insumo-Producto: Integración de la Matriz Insumo-Producto. (en línea). Tabasco, MX. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Consultado 16 abr. 2016. Disponible en [https://books.google.co.cr/books?id=TybSI2el\\_Z4C&pg=PA377&dq=taxonom%C3%ADa+del+mel%C3%B3n&hl=es-](https://books.google.co.cr/books?id=TybSI2el_Z4C&pg=PA377&dq=taxonom%C3%ADa+del+mel%C3%B3n&hl=es-)

[419&sa=X&ved=0ahUKEwiBys2FuYfMAhXBGx4KHcmoDUIQ6AEIGjAA#v=onepage&q=taxonom%C3%ADa%20del%20mel%C3%B3n&f=true](#)

- Potisek, M; González, G; Velásquez, A; Marcias, H; Román, A. 2013. Producción de Melón (*Cucumis melo* L.) Bajo Condiciones de Bioespacio ó Casa-sombra. Distrito Federal, MX. CENID-RASPA. 31: 1-55. Consultado 27 abr. 2017. Disponible en [http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4096/RASPA\\_010208161300052827ok.pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4096/RASPA_010208161300052827ok.pdf?sequence=1)
- Ramón, C. 2011. Efecto de tres sistemas de poda y aplicación de bioestimulantes en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) híbrido edisto. Tesis Bachiller. Machala, Ecuador, Universidad Técnica de Machala. 49 p.
- Reche, J. 2009. Cultivo del melón en invernadero. Andalucía, ES. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca. 307 p.
- Reyes, J; Cano, P. 2000. Manual de Polinización Apícola. México. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 47p.
- Rothman, S. 2011. Cultivo del Melón. (en línea). Entre Ríos, AG. Universidad Nacional de Entre Ríos. Consultado 27 abr. 2017. Disponible en <http://www.fca.uner.edu.ar/files/academica/deptos/catedras/horticultura/Melon%202011.pdf>
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación); INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias); CIRNOC (Centro de Investigación Regional del Norte Centro). (2002). El Melón: Tecnologías de Producción y Comercialización. (en línea). Coahuila, MX. Consultado 16 abr. 2016. Disponible en <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/1962/El%20melon.%20tecnologias%20de%20produccion%20y%20comercializacion.pdf?sequence=1>

- Sarita, V. 1995. Cultivo de Melón. (en línea). 2 ed. Santo Domingo, RD. Fundación de Desarrollo Agropecuario. Consultado 16 abr. 2016. Disponible en <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/melon.pdf>
- Seminis Vegetable Seeds. 2004. Hy-Mark. (en línea). Missouri, EEUU. Consultado 02 may. 2016. Disponible en: [http://www.seminis.com/global/us/products/Pages/MelonHy\\_Mark.aspx](http://www.seminis.com/global/us/products/Pages/MelonHy_Mark.aspx)
- Vallejo, FA; Estrada, El. 2004. Producción de hortalizas de clima cálido. Cali, CO. Universidad Nacional de Colombia. 345 p.
- Vargas, MI. 2013. Producción de melón (Cucumis melo L.) cantaloupe con dos sistemas de tutorado en la Zona Pacífico Central. Lic. Ing. Agr. San Carlos, CR, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 63 p.
- Yzarra, WJ; López, FM. 2005. Manual de Observaciones Fenológicas. (en línea). Perú. Ministerio de Agricultura y SENAMHI. Consultado 16 abr. 2016. Disponible en [http://www.senamhi.gob.pe/pdf/estudios/manual\\_fenologico.pdf](http://www.senamhi.gob.pe/pdf/estudios/manual_fenologico.pdf)

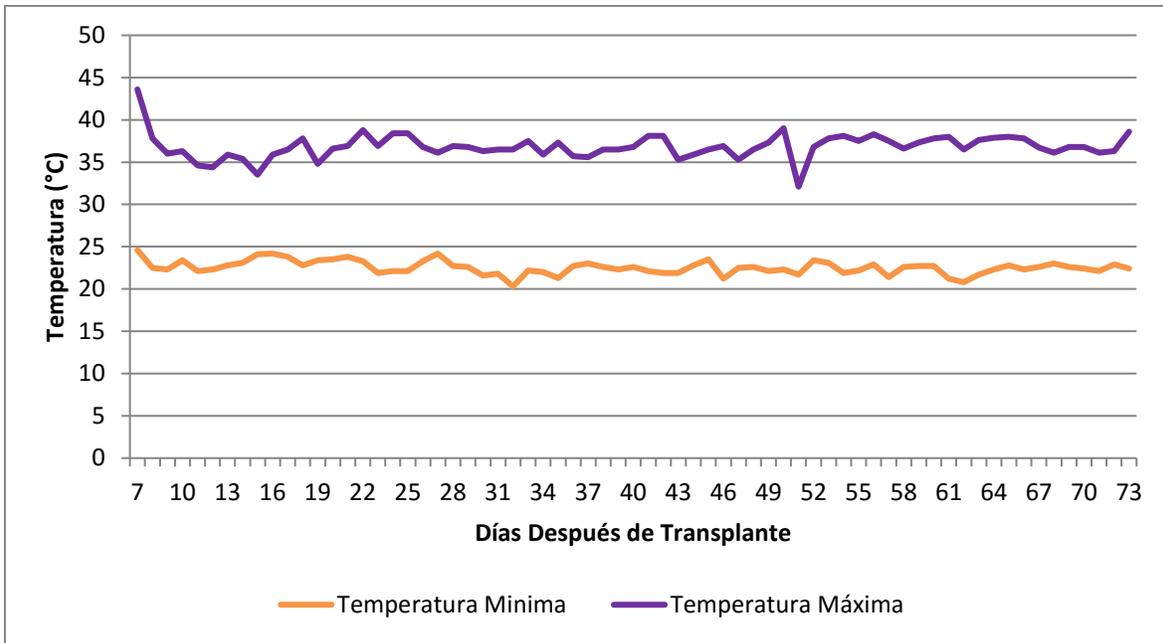
## 8. ANEXOS

Rubro	unidad	Costo (₡)	Duración/ha (horas)	Costo/ha (₡)	Costo/parcela (₡)
Rastrear (Romper)	Hora	30.000,00	1,5	45.000,00	4.950,00
Rastrear (Afinar)	Hora	30.000,00	1,5	45.000,00	4.950,00
Alomillar	Hora	20.000,00	1	20.000,00	2.200,00
Emplasticar	Hora	25.000,00	1,5	37.500,00	4.125,00
<b>Total</b>					<b>16.225,00</b>
Sembrar	Hora	1.210,00	37,5	45.375,00	4.991,25
Resiembra	Hora	1.210,00	10	12.100,00	1.331,00
Deshierba	Hora	1.210,00	30	36.300,00	3.993,00
Poda	Hora	1.210,00	200	242.000,00	26.620,00
Fumigaciones	Hora	1.210,00	3	3.630,00	399,30
Volteo de fruta	Hora	1.210,00	160	193.600,00	21.296,00
Cosecha	Hora	1.210,00	115	139.150,00	15.306,50
<b>Total</b>					<b>73.937,05</b>

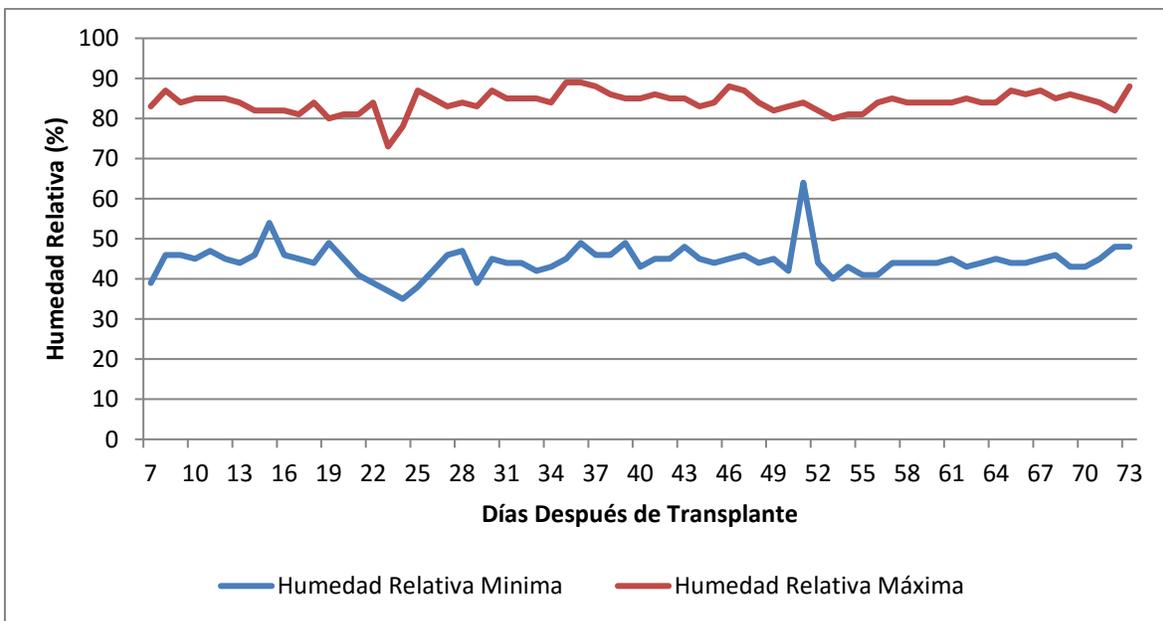
**Anexo 1.** Presupuesto requerido en labores de preparación de terreno y mano de obra en ensayo de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo/unidad(₡)	Costo/parcela(₡)
Semilla	unitario	2220	15,00	33.300,00
Plástico	metro	605	32,00	19.360,00
Manguera	metro	605	35,00	21.175,00
<b>Total</b>				<b>73.835,00</b>

**Anexo 2.** Presupuesto requerido en insumos para la ejecución del ensayo de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.



**Anexo 3.** Temperatura mínima y máxima medida durante el ensayo de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.



**Anexo 4.** Humedad relativa mínima y máxima medida durante el ensayo de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.

Tratamiento	Área Foliar					
	24 DDT	30 DDT	37DDT	44DDT	51DDT	58DDT
1	154,45	158,71	130,03	132,06	126,83	117,52
2	170,14	168,10	134,71	132,57	127,52	118,79
3	155,27	161,00	125,68	137,57	135,73	123,36
4	167,50	163,64	129,12	138,45	138,31	121,74
5	157,60	154,57	130,39	124,79	125,28	112,07
6	165,67	154,41	133,43	129,49	131,26	125,30

**Anexo 5.** Área foliar (cm<sup>2</sup>) en melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastroso bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016. (**T1**=Sin Poda Tallos y Frutos, **T2**=Poda Tallo Primario y Sin Poda de Frutos, **T3**=Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Sin Poda Frutos, **T4**= Sin Poda Tallos y Con Poda Frutos, **T5**= Poda Tallo Primario y Con Poda de Frutos, **T6**= Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Con Poda Frutos).



**Anexo 6.** Pudrición bacteriana de frutos de melón, principal fuente de descarte de frutos en el ensayo de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastroso bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016.

Tratamiento	Contenido Azúcares (°Brix)	Grosor Pulpa (cm)
1	8,50	4,09
2	8,64	4,07
3	9,07	4,01
4	8,71	3,89
5	8,86	3,93
6	9,79	4,07

**Anexo 7.** Contenido de azúcares y grosor de pulpa en frutos de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L.) en un sistema de crecimiento rastrero bajo la práctica de poda en La Ceiba, Orotina, Alajuela, 2016. (**T1**=Sin Poda Tallos y Frutos, **T2**=Poda Tallo Primario y Sin Poda de Frutos, **T3**=Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Sin Poda Frutos, **T4**= Sin Poda Tallos y Con Poda Frutos, **T5**= Poda Tallo Primario y Con Poda de Frutos, **T6**= Poda Tallo Primario y Tallos Secundarios y Con Poda Frutos).