



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**PODAS DE RAMAS EN EL RENDIMIENTO DE UN ECOTIPO DE  
TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill), EN EL DISTRITO DE  
LAMAS - REGIÓN SAN MARTÍN**

**Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo**

**AUTOR:**

**Bach. Rosa Del Pilar Pezo Pérez**

**ASESOR:**

**Ing. Jorge Luís Peláez Rivera**

**Tarapoto – Perú**

**2015**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**PODAS DE RAMAS EN EL RENDIMIENTO DE UN ECOTIPO DE  
TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.), EN EL DISTRITO DE  
LAMAS - REGIÓN SAN MARTÍN**

**Tesis para optar el título profesional de  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTOR:**

**Bach. Rosa Del Pilar Pezo Pérez**

**Sustentado y aprobado ante el honorable jurado el día 8 de enero de 2016**

A blue ink signature of Jaime Walter Alvarado Ramírez.

.....  
**Ing. Dr. Jaime Walter ALVARADO RAMÍREZ**  
Presidente

A blue ink signature of Javier Ormeño Luna.

.....  
**Ing. M. Sc. Javier ORMEÑO LUNA**  
Secretario

A blue ink signature of Elías Torres Flores.

.....  
**Ing. M. Sc. Elías TORRES FLORES**  
Miembro

A blue ink signature of Jorge Luis Peláez Rivera.

.....  
**Ing. Jorge Luis PELAEZ RIVERA**  
Asesor

## Declaración de Autenticidad

Yo, ROSA DEL PILAR PEZO PÉREZ, egresado(a) de la Facultad de CIENCIAS AGRARIAS de la Escuela Profesional de AGRONOMÍA, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, identificado con DNI N° 43530472, Domiciliado en: Jr. Augusto B. Leguía N° 280 – Morales – San Martín, con la tesis titulada: “PODAS DE RAMAS EN EL RENDIMIENTO DE UN ECOTIPO DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum* Mill), EN EL DISTRITO DE LAMAS - REGIÓN SAN MARTÍN”.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndose a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto, 8 de Enero del 2016



ROSA DEL PILAR PEZO PÉREZ

DNI N° 43530472

**Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis**

**1. Datos del autor:**

Apellidos y nombres: PEZO PÉREZ ROSA DEL PILAR	
Código de alumno : 031084	Teléfono: 995072485
Correo electrónico : raspezo@gmail.com	DNI: 43530472

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

Facultad de: CIENCIAS AGRARIAS
Escuela Profesional de: AGRONOMÍA

**3. Tipo de trabajo de investigación**

Tesis	( X )	Trabajo de investigación	( )
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

**4. Datos de trabajo de investigación**

Título: PODAS DE RAMAS EN EL RENDIMIENTO DE UN ECOTIPO DE TOMATE ( <i>Lycopersicon esculentum</i> Mill), EN EL DISTRITO DE LAMAS - REGIÓN SAN MARTÍN
Año de publicación: 2016

**5. Tipo de Acceso al documento**

Acceso público *	( X )	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indiquen el sustento correspondiente:


**6. Originalidad del archivo digital**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el jurado.

## 7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el Inciso 12.2, del Artículo 12° del Reglamento Nacional de Trabajos de Investigaciones para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales –RENATI “Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”.



.....  
Firma del Autor

## 8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM-T.

Fecha de recepción del documento:

30 / 11 / 2018



.....  
Firma del Responsable de Repositorio  
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso  
Abierto de la UNSM-T.

\***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

\*\***Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

## DEDICATORIA

A Dios por ser la fuerza que impone en mí para salir adelante y lograr cada objetivo a lo largo de toda mi vida.

A mis padres Gilper y Liceth quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mis hermanos Hiris y Erwin quienes con su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis padres y hermanos por estar conmigo incondicionalmente, porque sin ellos y sus enseñanzas no estaría aquí ni sería quien soy ahora.

A mis maestros que con sus conocimientos impartidos me enseñaron tanto de la profesión como de la vida, impulsándome siempre a seguir adelante.

Y mi especial agradecimiento al Ing. Jorge Luis Peláez Rivera, mi asesor, por su invaluable apoyo en la culminación de la presente tesis.



## ÍNDICE GENERAL

	<b>Página</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>vi</b>
<b>Agradecimiento.....</b>	<b>vii</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>xii</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>xiii</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>2</b>
1.1 El cultivo del tomate.....	2
1.1.1 Origen.....	2
1.1.2 Clasificación taxonomía.....	2
1.1.3 Morfología de la planta.....	2
1.1.4 Fenología del cultivo.....	4
1.1.5 Fisiología del cultivo.....	5
1.1.6 Requerimientos edafoclimáticos.....	5
1.2 Estudios de caracterización en tomates nativos.....	6
1.3 Manejo de Podas en el cultivo.....	8
1.4 Podas.....	8
1.4.1 Tipos de poda.....	8
1.4.2 Importancia de la poda.....	12
1.4.3 Influencia de la poda.....	13
1.4.4 Trabajos de investigación realizadas en podas.....	13
<b>CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODO.....</b>	<b>16</b>
2.1 Materiales.....	16
2.1.1 Ubicación del campo experimental.....	16
2.1.2 Antecedentes del campo.....	16
2.1.3 Vías de acceso.....	16
2.1.4 Características edafoclimáticos.....	17
2.2 Metodología.....	18
2.2.1 Diseño experimental.....	18
2.2.2 Conducción del experimento.....	20
2.2.3 Labores culturales.....	21
2.2.4 Variables evaluadas.....	22

<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>24</b>
3.1 Resultados.....	24
3.1.1 Altura de la Planta (cm).....	24
3.1.2 Número de racimos florales / planta.....	25
3.1.3 Número de flores / racimo.....	27
3.1.4 Diámetro del fruto.....	28
3.1.5 Longitud del fruto (cm).....	30
3.1.6 Peso del fruto (g).....	31
3.1.7 Número de frutos cosechados por planta.....	32
3.1.8 Rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> ).....	33
3.1.9 Análisis Económico.....	35
3.2 Discusiones.....	35
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>45</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>46</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>49</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1: Fases fenológicas del cultivo de tomate.....	4
Figura 2: Poda escalonada en tomate.....	9
Figura 3: Poda en cultivares determinados.....	11
Figura 4: Poda a un eje en cultivares indeterminados.....	12
Figura 5: Poda a dos ejes en cultivares indeterminados.....	12
Figura 6: Prueba de Duncan para promedios de tratamientos respecto a la altura de planta.....	24
Figura 7: Línea de regresión para el Número de podas Vs altura de planta.....	25
Figura 8: Prueba de Duncan para promedios de tratamientos respecto al número de racimos / planta.....	26
Figura 9: Línea de regresión para el Número de podas Vs el Número de racimos por planta.....	26
Figura 10: Prueba de Duncan para promedios de tratamientos respecto al número de flores / racimo.....	27
Figura 11: Línea de regresión para el Número de podas Vs el Número de flores por racimo.....	28
Figura 12: Prueba de Duncan para promedios de tratamientos respecto al diámetro del fruto.....	29
Figura 13: Línea de regresión para el Número de podas Vs el diámetro del fruto.....	29
Figura 14: Prueba de Duncan para promedios de tratamientos respecto a la longitud del fruto.....	30
Figura 15: Línea de regresión para el Número de podas Vs la longitud del fruto.....	30
Figura 16: Prueba de Duncan para promedios de tratamientos respecto al peso del fruto.....	31
Figura 17: Línea de regresión para el Número de podas Vs el peso del fruto.....	32
Figura 18: Prueba de Duncan para promedios de tratamientos respecto al número de frutos cosechados por planta.....	33
Figura 19: Prueba de Duncan para promedios de tratamientos respecto al rendimiento.....	34
Figura 20: Línea de regresión para el Número de podas Vs el rendimiento.....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
Tabla 1: Datos meteorológicos de Lamas correspondientes a los meses del experimento desde Julio – Octubre 2015.....	17
Tabla 2: Características físicas y químicas del suelo.....	18
Tabla 3: Análisis de varianza del experimento.....	19
Tabla 4: Tratamientos estudiados.....	19
Tabla 5: Análisis de Varianza para la altura de planta (cm).....	24
Tabla 6: Análisis de Varianza para el número de racimos florales por planta.....	25
Tabla 7: Análisis de Varianza para el número de flores por racimo.....	27
Tabla 8: Análisis de Varianza para el diámetro del fruto.....	28
Tabla 9: Análisis de Varianza para la longitud del fruto (cm).....	30
Tabla 10: Análisis de Varianza para el peso del fruto (g).....	31
Tabla 11: Análisis de Varianza para el número de frutos cosechados por planta.....	32
Tabla 12: Análisis de Varianza para el rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> ).....	33
Tabla 13: Análisis económico por tratamiento.....	35

## RESUMEN

Con el objetivo general de Determinar la efectividad de los tipos de podas de ramas que influenciaron en el rendimiento y rentabilidad del Cultivo de un ecotipo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) en el distrito de Lamas, se desarrolló el presente trabajo de investigación en el Fundo Hortícola “El Pacífico”, en el distrito y provincia de Lamas, utilizándose el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con cinco tratamientos, tres repeticiones por tratamiento. Los tratamientos evaluados fueron: poda de 1 rama (T1), poda de 2 ramas (T2), poda de 3 ramas (T3), poda de 4 ramas (T4) y poda de 5 ramas (T5). Se evaluaron altura de planta, número de racimos florales por planta, número de flores por racimo por planta, diámetro de fruto, longitud del fruto, peso del fruto por planta, número de frutos cosechados por planta, rendimiento y un análisis económico por tratamiento. Las conclusiones fueron que con el tratamiento T1 (poda de 1 rama) se alcanzó los mejores promedios en rendimiento con 20 844,9 kg.ha<sup>-1</sup>, 4,4 cm de longitud del fruto, 12,7 g de peso del fruto, 6,3 cm de diámetro del fruto, 8,66 flores / racimo y 215,2 cm de altura de planta; a menor número de ramas podadas mayor fue el número de frutos cosechados por planta y menor el número de racimos florales / planta, siendo que con el T5 (5 ramas) reportó el mayor promedio con 59,8 racimos / planta; el mayor número de ramas podadas reportó líneas de regresión negativas en la altura de planta, número de flores / racimo, diámetro del fruto, longitud del fruto, peso del fruto y rendimiento. Así mismo, el incremento de ramas podadas reportó un incremento en el número de racimos florales / planta describiendo una línea de regresión positiva y con el tratamiento T1 (1 rama) se obtuvo la mayor relación B/C evidenciándose que a menor número de ramas podadas los rendimientos fueron mayores y consecuentemente los beneficios netos.

Palabras clave: Ramas, tipos de poda, frutos cosechados, rendimiento.

## ABSTRACT

With the overall objective of determine the effectiveness of the types of pruning branches that influenced the performance and profitability of growing an ecotype of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) In the district of Lamas, the following research was developed in the Horticultural Farm "The Pacific", in the district and province of Lamas, using the Statistical Design of Completely Random Blocks (RCBD) with five treatments, three replicates per treatment. The treatments were: 1 pruning branch (T1), pruning branches 2 (T2), pruning branches 3 (T3), pruning branches 4 (T4) and pruning of 5 branches (T5). Plant height, number of flower clusters per plant, number of flowers per cluster per plant, fruit diameter, fruit length, fruit weight per plant, number of fruit per plant, yield and economic analysis for treatment fruits were evaluated. The conclusions were that the T1 treatment (1 branch pruning) the best average performance reached 20 844.9 kg ha<sup>-1</sup>, 4.4 cm fruit length, 12.7 g of fruit weight, 6.3 cm in diameter of the fruit, flowers 8.66 / bunch and 215.2 cm tall plant; to fewer branches pruned greater was the number of fruit per plant and the smaller the number of flower / plant bunches, being that with the T5 (five branches) reported the highest average with 59.8 clusters / plant; the largest number of branches pruned reported negative regression lines in plant height, number of flowers / cluster, fruit diameter, fruit length, fruit weight and performance. Likewise, increasing pruned branches reported an increase in the number of flower / plant clusters describing a regression line and positive treatment T1 (1 stick) was obtained as ratio B / C demonstrating that fewer pruned branches yields were higher and consequently the net benefits.

Keywords: Branches, types of pruning, fruit harvested, yield.



## INTRODUCCIÓN

El tomate en nuestra región San Martín es una de las hortalizas que más se comercializan por su gran valor nutritivo, facilidad de comercialización y su adaptabilidad, específicamente en la Provincia de Lamas se fomenta ecotipos de tomates que son sembrados en pequeñas áreas en los predios de los agricultores y son comercializados en los mercados de cada comunidad. Según la conceptualización, ecotipo viene a ser una subpoblación genéticamente diferenciada, la cual está restringida a un ambiente específico, a un ecosistema establecido o a un hábitat particular y que trabaja con límites de tolerancia a los factores ambientales. Los ecotipos de tomates, tienen diversas morfologías.

La poda es una de las labores importantes en el cultivo, porque disminuye el área foliar, ejerciendo un buen efecto en el control de enfermedades, permitiendo obtener la mayor parte de frutos de primera calidad, con mayor precocidad en la maduración de los frutos y facilidad al momento de la cosecha.

Por tal motivo, se realizó el presente trabajo de investigación en este cultivo, a través del desarrollo de podas, con la finalidad de encontrar respuestas que redunde científicamente en la obtención de resultados desde el punto de vista de su adaptabilidad a las condiciones agroecológicas del distrito de Lamas, cuyos resultados a obtenerse beneficiará la economía del productor San Martinense.

El trabajo tuvo como objetivo general: Determinar la efectividad de los tipos de podas de ramas que influenciaron en el rendimiento de tomate nativo (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en el distrito de Lamas.

Y como objetivos específicos: Evaluar el efecto de cinco tipos de podas vegetativas en el rendimiento de Tomate nativo (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en el distrito de Lamas y realizar el análisis económico del experimento.

# CAPÍTULO I

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1 El cultivo del tomate

#### 1.1.1 Origen

El centro de origen del género *Lycopersicum*, se localiza en la región andina, que se extiende desde el sur de Colombia al norte de Chile. Fue en México donde se domesticó, quizá porque crecía como mala hierba entre los huertos. Durante el siglo XVI se consumían tomates de distintas formas, tamaños y colores. En ese tiempo se difundía en España, Italia, Portugal, Oriente Medio, África, Estados Unidos y Canadá como alimento y en otros países europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del siglo XIX (Rodríguez *et al.*, 1997).

#### 1.1.2 Clasificación taxonómica

Según Doménech (1990), clasifica al tomate de la siguiente manera:

Reino: Vegetal

División: Fanerógamas

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Dicotiledónea

Orden: Solanales

Familia: Solanáceas

Género: *Lycopersicum*

Especie: *esculentum* Mill.

#### 1.1.3 Morfología de la planta

El Tomate es una planta perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas) (Infoagro, 2002).



- **Clasificación agronómica.**

De acuerdo al hábito de crecimiento tenemos:

**Crecimiento determinado:** tipo arbustivo, de porte bajo, pequeño y de producción precoz. Se caracteriza por la formación de las inflorescencias en el extremo del ápice apical (Villela, 1993).

**Crecimiento indeterminado:** crece hasta 2 metros de altura, según el empalado que se aplique, el crecimiento vegetativo es continuo. Seis semanas después de la siembra inicia su comportamiento vegetativo produciendo flores en forma continua y de acuerdo a la velocidad de desarrollo, la inflorescencia lateral, tallos axilares de gran desarrollo (Villela, 1993).

**a.- Sistema radicular**

La raíz principal es corta y débil, es pivotante, con raíces adventicias, y con raíces secundarias numerosas y potentes (Villela, 1993).

**b.- Tallo principal,** es típico que miden entre 2-4 cm de diámetro en la base y está cubierto por pelos glandulares y no glandulares que salen de la epidermis (Nuez, 1995).

**c.- Hoja,** son compuestas e imparipinada, con folíolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo (Villela, 1993).

**d.- Flor,** es perfecta, regular e hipógina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo. Las flores se agrupan en inflorescencia de tipo racimoso (dicasio), compuesto generalmente de 4 a 12 flores. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas en las axilas (Villeta, 1993).

**e.- Fruto,** tiene forma de baya con forma globular, ovoide o aplastada cuyo peso oscila de acuerdo a las variedades, entre 5 y 500 g (Nuez, 1995).

### 1.1.4 Fenología del cultivo

Jaramillo *et al.* (2007), refiere que la duración del ciclo del cultivo de tomate está determinada por las condiciones climáticas de la zona en la cual se establece el cultivo, el suelo, el manejo agronómico que se dé a la planta y la variedad utilizada. El desarrollo del cultivo comprende dos fases una vegetativa y otra reproductiva. La fase vegetativa se inicia desde la siembra en semillero, seguida de la germinación, la emergencia y el trasplante a campo, cuando se tiene en promedio tres a cuatro hojas verdaderas, entre 30 a 35 días después de la siembra.

La fase reproductiva se inicia desde la formación del botón floral, que ocurre entre los 30 y los 35 días después del trasplante, el llenado del fruto, que dura aproximadamente 60 días para el primer racimo, iniciándose la cosecha a los 90 días. La producción es de tres meses aproximadamente, en total la fase reproductiva tiene una duración promedio de 180 días (Jaramillo, 2007).

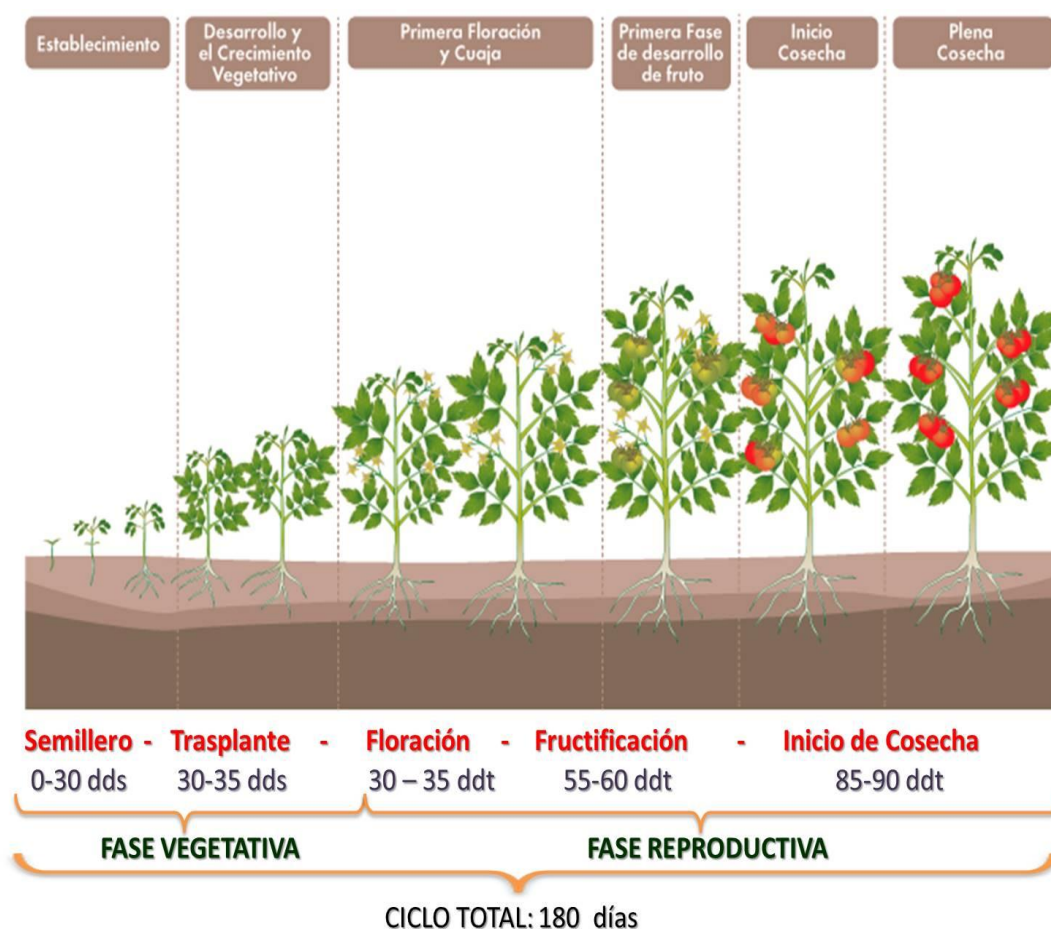


Figura 1. Fases fenológicas del cultivo de tomate

Fuente: Jaramillo (2007).

### 1.1.5 Fisiología del cultivo

Según Rendón (2012), los procesos fisiológicos de crecimiento y desarrollo del tomate depende de las condiciones del clima, del suelo y de las características genéticas de la variedad.

**Establecimiento de la planta:** Se enfoca en el desarrollo firme de la raíz y la formación inicial de las partes aéreas de la planta.

**Crecimiento vegetativo:** Ocurre en los primeros 40-45 días, después de lo cual los frutos empiezan a desarrollarse continuamente. Este periodo es seguido por otras 4 semanas de crecimiento rápido, mientras la planta está floreciendo y está desarrollando frutos. Después de 70 días, no hay casi ningún desarrollo vegetativo, ni acumulación de materia seca en hojas y tallos.

**Floración y cuajado:** Dependiendo de la variedad, las condiciones ambientales y el manejo del cultivo, la floración y cuaja empieza alrededor de 20 a 40 días después del trasplante y continúan durante el resto del ciclo de crecimiento. La polinización se efectúa por medio de abejas, viento y aplicación de hormonas (auxinas) para promover la cuaja.

**Madurez fisiológica y cosecha:** En promedio, se logra la madurez de fruta a los 80 días después del trasplante. La cosecha continua permanentemente, a menos que se detenga por razones climáticas (heladas) o por razones económicas (precio del tomate).

### 1.1.6 Requerimientos edafoclimáticos

Las temperaturas óptimas diurna y nocturna para el desarrollo del tomate, en germinación es de 18 – 25°C, en crecimiento es de 18 – 25°C y 15°C en floración de 22 – 25°C y 13 – 17°C y en fructificación de 25°C y 18°C, respectivamente (Nicho, 1993).

La humedad relativa del aire tiene gran interés sobre todo durante la dehiscencia polínica y la consiguiente polinización, siendo la más adecuada entre 55 y 60%. Sin

embargo, un clima húmedo con temperaturas altas y una humedad relativa superior al 75% es poco apropiada para el tomate (Anderlini, 1998).

El tomate es sensible a las condiciones de baja luminosidad, ya que el cultivo requiere un mínimo de 6 horas diarias de luz directa del sol para florecer. Si la intensidad de la radiación solar es demasiada alta, se puede producir partiduras del fruto y coloraciones irregulares en la madurez (Sqm, 2015).

Respecto a suelos, el tomate no es una planta exigente, creciendo en las más variadas condiciones y aunque prefiere los suelos profundos con pH de 5,5-6,8 y buen drenaje, su sistema radicular poco profundo le permite adaptarse a los suelos pobres y de poca profundidad con tal de que tenga asegurado un buen drenaje. Sin embargo, es medianamente tolerable a la acidez y a la salinidad (Guzmán y Sánchez, 2000).

## **1.2 Estudios de caracterización en tomates nativos**

Restrepo y Vallejo (2003), trabajaron con 25 accesiones de tomate tipo “chonto” provenientes de los departamentos del Cauca, Valle del Cauca, Eje Cafetero, Antioquia, Huila y Santander encontrando diferencias altamente significativas entre bloques para 11 de los 14 descriptores y coeficientes de variación altos, indicando el potencial genético de la colección. En el dendograma se conformaron tres grupos de los cuales el grupo 1 presentó accesiones *S. lycopersicum* var. *cerasiforme*, mientras los grupos 2 y 3 si pertenecieron al tomate tipo chonto.

Boada *et al.*, (2010), realizaron un trabajo de investigación intitulado “Evaluación agronómica de treinta introducciones de tomate silvestre tipo cereza (*Solanum lycopersicum* L.)”, Los resultados obtenidos indican que las introducciones 402 (117 cm) y 460 (115 cm) solo presentaron diferencias con la introducción 443, la introducción de mayor altura fue la 391 y la de menor altura 443 con 145 cm y 34 cm respectivamente. Las introducciones con mayor número de racimos por planta (Nrac/pl) fueron la 451 y 1686 con 30,35 y 27,57 racimos por planta respectivamente, encontrando también materiales con un número muy reducido de

racimos como la introducción 157 con 7,1 racimos, seguida de las 458 y 443 con 13,86 y 15,96 racimos, respectivamente.

En el número de flores (Frac) y frutos por racimo (Frrac), se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.005$ ) entre las 26 introducciones, diferenciándose así 3 grupos para las 2 variables: grupo A con un rango de flores que oscila de 106 a 177 por racimo, grupo B con rango de 52.70 a 113.4 flores por racimo y grupo C desde 17.4 a 52.80 flores por racimo. La introducción con más flores/racimo fue la 402 con 177.2 flores, mientras la de menor número de estructuras florales fue la 157 con 17.4 flores/racimo.

Estas variables arrojaron diferencias significativas ( $p < 0.005$ ), entre introducciones, observándose que la introducción 402 es similar a las demás, siendo la introducción 421 la de máximo valor con 116685 kg/ ha y el mínimo valor para el material 1684 con 11404 kg/ha. Las introducciones 157 y 1624 presentaron los mayores pesos de fruto, con el menor número de frutos por racimo.

El mismo autor concluye que en producción por planta se pueden apreciar materiales promisorios en cuanto a rendimiento tales como: 421, 445, 1687, 1621 y 420 con producciones de 8751 g, 6474 g, 6388 g, 6130 g y 5949 g respectivamente.

Abarca *et al.*, (2004) a través de su trabajo de investigación intitulado “Propuesta agroecológica para el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en Ahotla, Municipio de Tecpan, Gro”, obtuvieron resultados con respecto a la altura de la planta y al peso del fruto, no hubo diferencias significativas entre t1, t2 y t3, con respecto a t0 y t4. Lo que hace considerar que la altura de la planta producto de la fertilización no afecta al tamaño del fruto.

Carrillos y Chávez (2010), realizaron un trabajo de investigación intitulado “Caracterización agromorfológica de muestras de tomate de Oaxaca” y mencionan que los actuales programas de mejoramiento genético buscan además de mejorar la productividad y adaptación, incorporar alta calidad nutricional, resistencia a patógenos, para obtener materiales apropiados mediante la introgresión, o retrocruzamiento.

Por otro lado, el Instituto Internacional de Recurso Fitogeneticos IPGRI (2000), indica que antes de promover la utilización de especies, es necesario conocer su variabilidad genética conservada en su hábitat natural, por lo que se debe prestar atención a las especies silvestres, realizar inventario y su descripción.

### **1.3 Manejo de podas en el cultivo**

Es una práctica común de manejo en la producción de tomate que consiste en eliminar partes de la planta con el propósito que no pierda vigor y mejore la calidad de los frutos. Para realizarla debemos asegurarnos que la planta se encuentre sana, libre de enfermedades, principalmente de virus (Centa, 2013).

### **1.4 Podas**

La poda de formación es una práctica muy imprescindible para las variedades de crecimiento indeterminado, y se realiza a los 15-20 días después del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que serán eliminados, al igual que las hojas más viejas. Así mismo, se determinará el número de brazos (tallos) a dejar por planta.

Son frecuentes las podas a 1 ó 2 brazos, aunque en tomates de tipo Cherry suelen dejar 3 y hasta 4 tallos (Disagro, 1996). Si la eliminación del brote se realiza cuando éste es muy pequeño no se necesita ninguna herramienta para cortarlo, lo cual agiliza la operación y asegura que la herida producida sea muy leve y cicatrizará rápidamente. La frecuencia y la forma de realizar el corte son las claves del éxito de un buen destallado, estos cortes deben realizarse de forma limpia, sin magulladuras y eliminado completamente el brote desde la base de la hoja, para evitar infecciones fúngicas o bacterianas (Centa, 2013).

#### **1.4.1 Tipos de poda**

Reche (2013), considera los siguientes tipos de poda:

### a) Poda de formación de tallo

Se basa en dejar un solo tallo por planta, a objeto de conseguir precocidad para obtener los primeros frutos lo antes posible. Se utilizan los siguientes sistemas de poda:

**Poda escalonada:** Consiste en ir despuntando el tallo principal y aprovechar los brotes anticipados que se van originando para sustituir en su crecimiento al tallo principal. La práctica es como sigue:

- Una vez que aparece la segunda inflorescencia se despunta el tallo principal por encima de una hoja de la citada inflorescencia.
- En la axila de la hoja se origina un brote anticipado. Cuando este brote produce de dos a tres racimos de flores se realiza el segundo corte por encima de una hoja de dicha inflorescencia.
- Igualmente, de la axila de la última hoja dejada se produce otro brote anticipado que será la prolongación, como en el caso anterior, del tallo principal. Cuando dicho brote origina de dos a tres racimos de flores se despuntará de nuevo por encima de estas inflorescencias. Así podada la planta, esta dispondrá de un tallo principal con seis a ocho inflorescencias, según el vigor de la planta. Todos los brotes que nazcan en el brote principal se eliminan según vayan apareciendo.

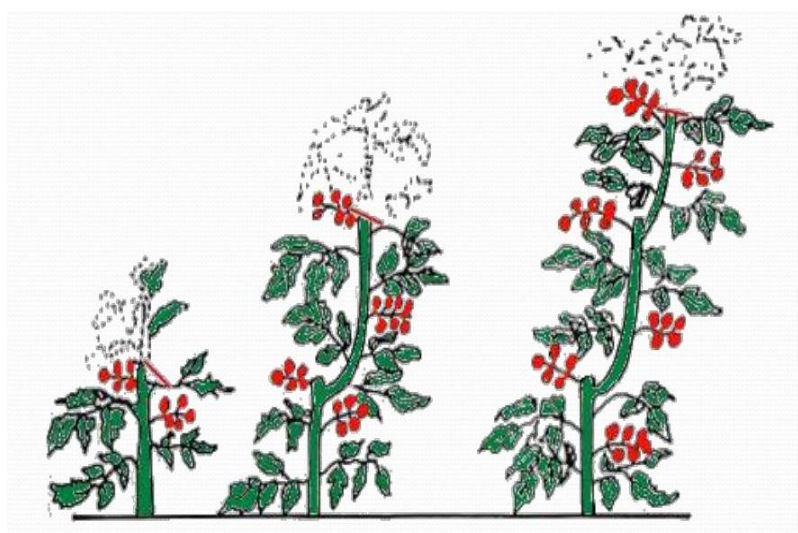


Figura 2. Poda escalonada en tomate  
Fuente: Centa (2013)

**Desarrollo a un solo tallo:** Con este sistema de poda se deja desarrollar, desde el inicio un solo tallo principal, eliminando todos los brotes que salgan, dejando únicamente los ramilletes y hojas del tallo principal. Este sistema de poda es el más empleado en invernadero, la planta forma un fuerte sistema radicular en comparación con la parte aérea. Una vez que el tallo ha alcanzado la altura conveniente se despunta el brote terminal para que la planta no produzca más inflorescencias y se adelante la maduración de los frutos.

Para ello se opera así:

- Cuando la planta presenta la inflorescencia se comienza a eliminar todos los brotes que nacen en el tallo principal o se deja el de mayor vigor, eliminando las brotaciones restantes. A continuación se van suprimiendo todos los brotes que salgan en las axilas de las hojas.
- Otra variante de este sistema consiste en formar el tallo principal desde cuando la planta tiene de tres a cuatro hojas. Para ello se despunta la yema terminal y de los brotes nacidos en las axilas de las hojas dejadas se elige el de mayor vigor y situado más alto, a la vez que se van eliminando todas las brotaciones que aparezcan en las axilas de las hojas.

#### **b) Poda de formación a dos tallos**

Es un tipo de poda recomendado sólo cuando los suelos son muy fértiles, con variedades de mucho vigor y con marcos de plantación muy amplios. La formación de la planta a dos brazos se consigue de las siguientes formas:

- Cuando la planta presenta las primeras hojas por encima de la inflorescencia se despunta el tallo principal por encima de la segunda y tercera hoja, contadas a partir de dicha inflorescencia. En las axilas de estas hojas nacen brotes de los que se eligen dos opuestos como tallos principales y se eliminan todas las brotaciones que vayan naciendo en dichos tallos. Los tallos guías se pinzan al alcanzar la altura deseada.
- El segundo tallo principal se obtiene eligiendo el brote que sale por debajo del primer ramillete de flores, dando con ello origen a la formación de la cruz o bifurcación de los dos tallos principales. A partir de entonces se van



eliminando todas las brotaciones. Este sistema de poda es muy empleado en invernadero y en cultivos al aire libre.

### c) Poda de formación a varios tallos

No es habitual en invernadero porque produce mucha densidad de plantas, dificultad en las labores culturales y necesita un tutorado especial con mucha exigencia de mano de obra. Para obtener varios tallos se opera de las siguientes formas:

- Se despunta la planta por encima de la inflorescencia. En las axilas de las hojas se desarrollan de tres a cuatro brotes que se dejan crecer hasta la altura conveniente.
- Se despunta el tallo principal por encima de la tercera hoja después de la primera inflorescencia. Se eligen tres tallos que estén insertos en el tallo principal a diferentes alturas y opuestos. Estos tallos se dejan desarrollar, eliminado posteriormente todos los brotes que salgan en las axilas de las hojas.

Centa (2013), clasifica los tipos de poda según el crecimiento vegetativo en: Poda a un tallo, Poda a dos tallos y Poda Fitosanitaria, esta última consiste en eliminar las hojas viejas y enfermas periódicamente. Para los cultivares determinados solo se realizan las podas fitosanitarias, mientras que en los cultivares indeterminados se pueden realizar los tres tipos de poda.

- **Variedades de crecimiento determinado:** Se poda las yemas axilares de las primeras 5 hojas y luego se deja a libre crecimiento.

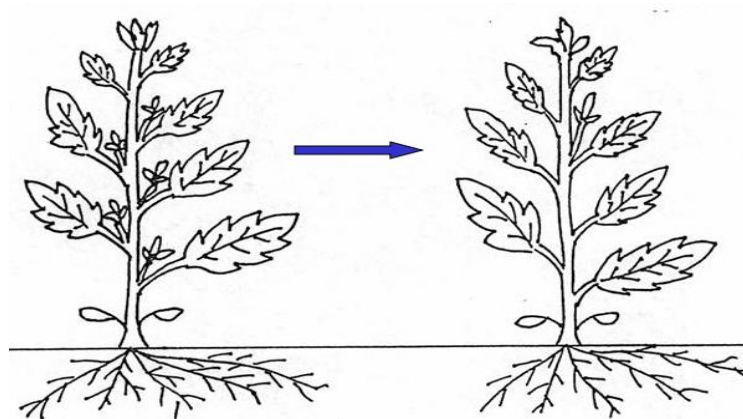


Figura 3. Poda en cultivares determinados

- **Variedades de crecimiento indeterminado (Poda a un eje):** Se realiza la poda a un eje eliminando todos los brotes axilares, y debe hacerse utilizando las yemas de los dedos.

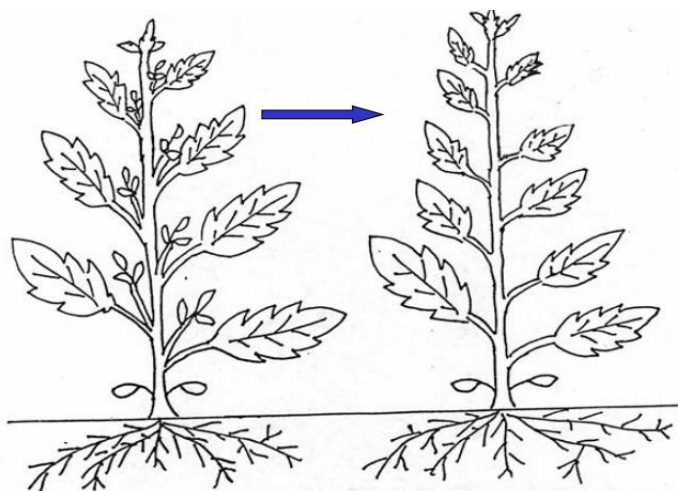


Figura 4. Poda a un eje en cultivares indeterminados

- **Variedades de crecimiento indeterminado (Poda a dos ejes):** Se deja crecer el brote axilar de la 7 u 8 hoja como segundo eje y se continúa a partir de este, eliminando los brotes a medida vayan apareciendo.

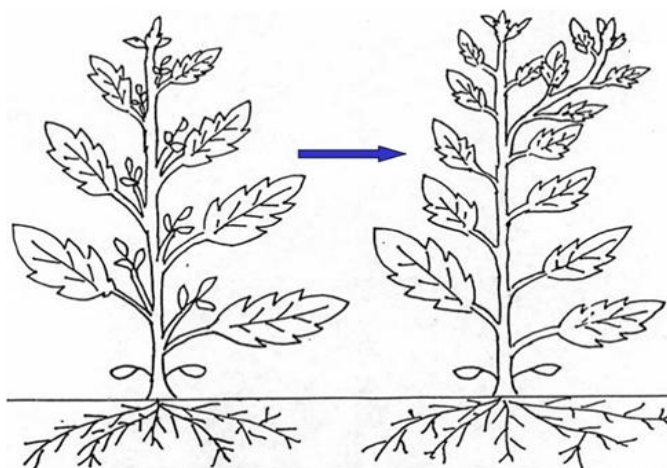


Figura 5. Poda a dos ejes en cultivares indeterminados

#### 1.4.2 Importancia de la poda

La importancia de la poda radica en que en ocasiones un crecimiento rápido de algún órgano puede competir con las hojas por nutrientes que fácilmente se pueden traslocar, lo que provoca senescencia foliar y reducción en su capacidad fotosintética. Asimismo, existe competencia entre los órganos cuyo crecimiento y

desarrollo son simultáneos; tal es el caso del crecimiento del ápice con la diferenciación floral, proceso que ocurre a muy temprana edad en muchas plantas. El crecimiento resultante de una poda es bastante rápido porque se altera temporalmente la relación raíz/parte aérea (Salisbury y Ross, 1994).

Es muy necesario realizarla en el tiempo oportuno, para mantener las plantas y frutos alejados del suelo, ayudando a controlar enfermedades; aunque la poda requiere mucho esfuerzo, los beneficios de hacerla son: más frutos comerciales, cosecha más fácil y un reducido daño a las plantas cuando se hacen múltiples cosechas (Kemble y Musgrove, 1997).

### **1.4.3 Influencia de la poda**

La poda disminuye el área foliar, ejerciendo un buen efecto en el control de enfermedades, permitiendo obtener la mayor parte de frutos de primera calidad, con mayor precocidad en la maduración de los frutos y facilidad al momento de la cosecha (Centa, 2013).

Según Reche (2013), argumenta que con una poda racional se consiguen estos beneficios:

- Distribuir las plantas según el marco de plantación elegido, orientando la producción, la precocidad y calidad, según las preferencias del agricultor.
- Se facilita la realización de prácticas culturales, mejorando la sanidad del cultivo por una mejor ventilación y control de plagas y enfermedades.
- La recolección se realiza con mayor comodidad, obteniendo frutos de tamaño mayor y de mejor calidad.
- Se mantiene en sus justos límites la vegetación exuberante del tomate, evitando pérdida de savia en alimentar órganos no productivos.
- Se controla la altura de la planta según convenga al agricultor.
- El único inconveniente es la mano de obra que esta práctica necesita.

### **1.4.4 Trabajos de investigación realizadas en podas**

- **Productividad de tomate bajo distintas frecuencias de destallado (podas)** (Mañas y Bonachela, 2004).

Este artículo presenta el procedimiento y las conclusiones de un estudio de cultivo de tomate tipo racimo, cv. "Faraón", entutorado a un brazo, con un marco de plantación de 1,2 x 0,5 m desarrollado durante la primavera de 2002 (23 de febrero - 15 de julio) en un invernadero tipo "Parral" plano, con suelo enarenado, de 3000 m<sup>2</sup> de superficie y ubicado en el término municipal de Níjar (Almería).

Se estudiaron 4 frecuencias de destallado, realizadas en función de la integral térmica o número de grados/día (GD) acumulados:

- 40GD: Poda o destallado realizado cada 40 GD eliminando todos los tallos secundarios, lo que supuso podas de tallos de menos de 5 cm de altura.
- 90GD: Poda cada 90 GD, lo que supuso podas de tallos de hasta 15 cm de altura (los tallos secundarios de más de 2 cm de longitud no se eliminaron).
- 160GD: Poda cada 160 GD, lo que supuso podas de tallos de hasta 40 cm de altura (los tallos secundarios de más de 2 cm de longitud no se eliminaron).
- 260GD: Poda cada 260 GD, lo que supuso podas de tallos de hasta 60 cm de altura (los tallos secundarios de más de 2 cm de longitud no se eliminaron).

Los GD diarios se calcularon con la fórmula:  $GD = (T_{max} + T_{min})/2 - T_b$ . Siendo  $T_{max}$  y  $T_{min}$ , respectivamente, las temperaturas máximas y mínimas diarias, y  $T_b$  la temperatura base. Se consideró un valor de  $T_b$  de 10 °C. Las conclusiones fueron: La reducción de la frecuencia de destallado no supuso una reducción de los costes de cultivo.

La reducción de la frecuencia de poda modificó el reparto de la materia seca dentro de la parte vegetativa del cultivo, lo que redujo el índice de área foliar, la materia seca aérea, la materia seca reproductiva y el rendimiento del cultivo. La reducción de la frecuencia de poda redujo el peso comercial del racimo, el número de frutos por racimo y el peso y calibre de los frutos, sobre todo, en los racimos recolectados al final del ciclo de cultivo.

- **Evaluación de podas en dos variedades de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Horm.) cultivado en campo** (Ponce-Valerio *et al.*, 2011).

Estudiaron cuatro niveles de poda (cuarto, sexto y octavo entrenudo y sin poda) en dos variedades de tomate de cáscara (CHF1 Chapingo y Tamazula SM2). Se

empleó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones y un diseño de tratamientos factorial completo 4x2. La unidad experimental fue de 1.5 m de ancho por 4 m de largo (6 m<sup>2</sup>) con 18 plantas totales y 16 útiles para mediciones. Las variables evaluadas fueron: peso, tamaño (diámetro ecuatorial y polar) y rendimiento de fruto. Ningún nivel de poda tuvo efecto positivo en el rendimiento ni en la calidad de fruto; sin embargo, sí hubo efecto entre variedades. Con la variedad CHF1 Chapingo se obtuvo el mayor rendimiento (963.5 g por planta) y la mejor calidad de fruto (peso por fruto de 26.4 g, diámetro ecuatorial de 54.4 mm y diámetro polar de 34.1 mm).

- **Densidad y poda en tres variedades de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* brot. ex horm.) cultivado en invernadero** (Ponce-Valerio *et al.*, 2012).

Estudiaron el efecto tres variantes de poda (cuarto entrenudo, sexto entrenudo y sin poda) y tres densidades de población (5, 10 y 18 plantas.m<sup>-2</sup>) en tres variedades de tomate de cáscara (Población 3, Tamazula SM2 y Población Tecámac) en condiciones de invernadero con sistema hidropónico, con el fin de obtener información referente al manejo del cultivo en un ambiente protegido.

El experimento se estableció durante el ciclo Verano-Otoño de 2004 en el Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, en Chapingo, México, con diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones bajo un arreglo de parcelas subdivididas. El mayor rendimiento por planta y tamaño de fruto se obtuvo en la Población Tecámac.

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODO**

#### **2.1 Materiales**

##### **2.1.1 Ubicación del campo experimental**

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Fundo Hortícola “El Pacífico”, en el distrito y provincia de Lamas.

##### **Ubicación geográfica:**

Latitud Sur : 06° 20' 15''  
Longitud Oeste : 76° 30' 45''  
Altitud : 835 m.s.n.m.m.

##### **Ubicación política:**

Fundo : Pacífico  
Distrito : Lamas  
Provincia : Lamas  
Región : San Martín

##### **2.1.2 Antecedentes del campo**

En el Fundo Hortícola “El Pacífico”, se vienen cultivando hortalizas de gran potencial comercial y cuenta con una extensión de dos hectáreas desde hace veinticinco años.

##### **2.1.3 Vías de acceso**

La principal vía de acceso al campo experimental es la carretera Fernando Belaunde Terry a la altura del Km 12, con un desvío al margen derecho, a 9.5 Km de la ciudad de Tarapoto a Lamas.

## 2.1.4 Características edafoclimáticas

### a. Características climáticas

Ecológicamente donde se ejecutó el trabajo de investigación presenta una zona de vida caracterizada por el Bosque Seco Tropical (bs-T), con una temperatura media anual de 22 °C, una precipitación total anual de 1,200 mm y una humedad relativa del 80 % (Holdridge, 1984). El experimento se realizó entre los meses de julio a octubre del 2015. Durante este periodo las condiciones climáticas referidas a temperatura y precipitaciones fueron proporcionadas por Senamhi (2015). En la tabla 1, se muestra los datos meteorológicos de Julio a Octubre del 2015.

Tabla 1

*Datos meteorológicos de Lamas correspondientes a los meses del experimento desde Julio – Octubre 2015*

MESES	Temperatura Media Prom. Mens. °C	Precipitación Total Mens. Mm	Precipitación Total Mens. Mm
<b>JULIO</b>	23.7	62.3	85.00
<b>AGOSTO</b>	24.7	74.8	85.00
<b>SETIEMBRE</b>	25.6	49.7	83.00
<b>OCTUBRE</b>	25.2	83.9	85.00
<b>PROMEDIO</b>	24.8	67.7	84.50

Fuente: Estación Lamas SENAMHI – San Martín (2015).

### b. Características edáficas

El suelo del Fundo Hortícola “El Pacífico” presenta una textura franco arcillo arenoso, con un pH de 6.1 de reacción ligeramente ácida, materia orgánica se encuentra en un nivel medio de 2.15 %, el fósforo asimilable se encuentra en un nivel medio de 21.94 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, el potasio disponible se encuentra en un nivel medio de 120.49 kg de K<sub>2</sub>O/ha. Los resultados descritos se muestran en la tabla 2.

Tabla 2  
*Características físicas y químicas del suelo*

Elementos		Lamas (Fundo Pacífico) 835 m.s.n.m.m	Características
pH		6.10	Ligeramente ácido
M.O. (%)		2.15	Medio
P (ppm)		21.94	Medio
K <sub>2</sub> O (ppm)		120.49	Medio
Análisis Mecánico (%)	Arena	58.4	Franco Arcillo Arenoso
	Limo	26.8	
	Arcilla	18.4	
	Clase textural		
CIC (meq)		6.12	Franco Arcillo Arenoso
Cationes Cambiables (meq)	Ca <sup>2+</sup>	12.5	Medio
	Mg <sup>2+</sup>	2.58	Medio
	K <sup>+</sup>	0.42	Bajo
Suma de bases		15.40	

Fuente: Laboratorio de Suelos de la FCA-UNSM-T (2015).

## 2.2 Metodología

### 2.2.1 Diseño experimental

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se utilizó el diseño estadístico de bloques completamente al azar (DBCA), con cinco tratamientos, tres repeticiones y con un total de 15 unidades experimentales. El análisis de Varianza utilizado se muestra en el tabla 3.



Tabla 3

*Análisis de varianza del experimento*

<b>Fuente de Variabilidad</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Grado de Libertad</b>
Tratamiento	$(t - 1)$	$5 - 1 = 4$
Bloques	$(r - 1)$	$3 - 1 = 2$
Error	$(t - 1)(r - 1)$	$4 \times 2 = 8$
<b>Total</b>	<b><math>r \times t - 1</math></b>	<b>14</b>

Fuente: Calzada (1982).

Tabla 4

*Tratamientos estudiados*

<b>Tratamiento</b>	<b>Clave</b>	<b>Descripción</b>
1	t1	Poda de una rama
2	t2	Poda de dos ramas
3	t3	Poda de tres ramas
4	t4	Poda de cuatro ramas
5	t5	Poda de cinco ramas

Fuente: Elaboración propia (2015).

El procesamiento de datos se realizó utilizando el programa estadístico SPSS 19, el cual determina la significancia con el P-valor a niveles de confianza de 0.05 para el análisis de varianza y la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan con una  $P \leq 0.05$  para identificar diferencias estadísticas entre promedios de tratamientos.

#### **a. Campo experimental**

##### **Bloques**

Nº de bloques	: 03
Ancho	: 14.00 m
Largo	: 29.00 m
Área total del bloque	: 406.00 m <sup>2</sup>
Separación entre bloques	: 1.00 m.

**Parcela**

Ancho	: 4.0 m
Largo	: 5.0 m
Área	: 20.0 m <sup>2</sup>
Área neta	: 20.0 m <sup>2</sup>

El distanciamiento de siembra era: 0.75 m. x 1.20 m.

**2.2.2 Conducción del experimento****a. Preparación y siembra del almácigo**

Se realizó el 02 de Julio, en bandejas almacigueras de 192 celdas usando sustrato de algas marinas con perlita (Premix 3), colocando una semilla por celda, permaneciendo en estos envases por un espacio de 21 días.

**b. Limpieza del terreno**

El 05 de Julio del 2015 se inició con la limpieza del terreno, utilizando machete y lampa para eliminar las malezas.

**c. Muestreo y análisis de suelo**

Esta actividad se realizó antes de instalar el trabajo de investigación, tomando diferentes muestras en forma de zig zag para luego llevar la muestra al laboratorio de la UNSM-T. FCA. Obteniendo las características físico-químico del suelo.

**d. Preparación del terreno, incorporación de materia orgánica y mullido del suelo**

Esta actividad se realizó el 08 de Julio, con la remoción del suelo con el uso de un motocultor, quince días antes del trasplante, previo a esto se aplicó materia orgánica (12 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza). Seguidamente se empezó a nivelar las parcelas con la ayuda de un rastrillo.

**e. Parcelado**

El 09 de Julio se procedió a parcelar el campo experimental dividiendo en tres bloques, cada uno con sus respectivos tratamientos.

**f. Siembra en campo definitivo**

La siembra o trasplante se realizó el 23 de Julio, previo almácigo en bandejas almacigueras con sustratos de algas marinas (Premix-3) y luego de 21 días de

almacigado se realizó la siembra en campo definitivo a un distanciamiento de 1.2 metro entre fila y 0.75 m entre plantas.

### **2.2.3 Labores culturales**

Se realizó las siguientes labores:

#### **a. Control de maleza**

Se realizó tres desmalezados de forma manual, eliminando las malezas de acuerdo a la presencia en el campo utilizado, con herramientas como machetes, palanas de corte, lampas y rastrillos para los bordes de conformidad a la necesidad del cultivo.

#### **b. Riego**

Los riegos fueron realizados en horas de las tardes y fueron oportunos de acuerdo a las necesidades del cultivo, manteniendo en capacidad de campo, para evitar daños fisiológicos por estrés hídrico.

#### **c. Aporque**

Consistió en levantar montículos de tierra alrededor de la planta con la finalidad de dar mayor resistencia a la planta contra vientos y mejorar su estabilidad. Este aporque se realizó a los 20 días después del trasplante.

#### **d. Tutorado**

Consiste en colocar hileras de postes verticales de 2.0 m de altura, cada 5 metros, los cuales sustentan en la parte superior un hilo de alambre galvanizado N° 12; en el mismo se amarraron las plantas para que estas no se volteen y ofrezcan frutos de calidad, esta práctica se realizó con la finalidad de mantener a las plantas erguidas debido a que los tallos del tomate se rompen con mucha facilidad.

#### **e. Podas**

Se realizó a partir de los 15 días del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que eran eliminados, dando inicio el 06 de Agosto con los tratamientos 1 y 2. En la tercera semana después del trasplante se procedió con los tratamientos 3, 4 y 5. Realizando semanalmente la eliminación de chupones y hojas enfermas, manteniendo las ramas productoras.

**f. Cosecha**

Se realizó cuando el tomate alcanzó su madurez fisiológica comercial, entre los 90 -110 días. Esta actividad se realizó de manera manual. Iniciándose la cosecha el 29 de Octubre.

**2.2.4 Variables evaluadas**

- **Altura de planta (cm)**

Se evaluó, tomando al azar 10 plantas por tratamiento con ayuda de un wincha, tomando mediciones desde la base del tallo hasta el ápice terminal de la planta y luego se promediaron.

- **Número de racimos florales**

Se evaluó, haciendo el conteo de los racimos florales de las 10 plantas seleccionadas al azar hasta el final de la cosecha.

- **Número de flores por racimo**

Se evaluó, haciendo el conteo de las flores de cada racimo floral de las 10 plantas seleccionadas al azar.

- **Diámetro del fruto (cm)**

Se evaluó al momento de cada cosecha del total de los frutos, de las 10 plantas seleccionadas al azar con la ayuda de un calibrador de Vernier, tomando la medida de la parte media del fruto.

- **Longitud del fruto (cm)**

Se procedió a medir el largo del fruto, desde la base del fruto hasta la base superior con la ayuda de un calibrador de Vernier, al momento de cada cosecha del total de los frutos de las 10 plantas seleccionadas al azar.

- **Peso de fruto por planta y por tratamiento**

Se pesó el total de los frutos de las 10 plantas seleccionadas al azar por cada tratamiento, para lo cual se usó una balanza de precisión para obtener los pesos promedios por planta y tratamiento.

- **Número de frutos cosechados por planta**

Se evaluó al momento de cada cosecha contando el total de los frutos de las 10 plantas seleccionadas al azar.

- **Rendimiento (kg.ha<sup>-1</sup>)**

Se evaluó el total de los frutos cosechados por planta, de las 10 plantas seleccionadas al azar y luego se multiplico por la densidad de siembra para sacar el rendimiento, expresándose en kg.ha<sup>-1</sup>.

- **Análisis económico**

Se realizó en base a los resultados del rendimiento de cada tratamiento. La relación costo beneficio se efectuó de acuerdo a la siguiente fórmula: Relación Costo Beneficio = Costo de producción /Beneficio Bruto x 100.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1 Resultados

##### 3.1.1 Para la altura de planta (cm)

Tabla 5

ANVA para la Altura de planta (cm)

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	Sig.del P-valor
<b>Bloques</b>	8,360	2	4,180	0,113	0,894 N.S.
<b>Tratamientos</b>	3917,061	4	979,265	26,513	0,000 **
<b>Error experimental</b>	295,481	8	36,935		
<b>Total</b>	4220,902	14			

Promedio = 189,4                      C.V. = 3,21%                      R<sup>2</sup> = 93,0%

\*\*Altamente significativo (P<0,01)    N.S. No significativo

La significancia altamente estadística (P<0,01) determinada para tratamientos, se sustenta aún más con el Coeficiente de Determinación (R<sup>2</sup>) al 93% y el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 3,21% nos refiere una alta confiabilidad (Calzada, 1982).

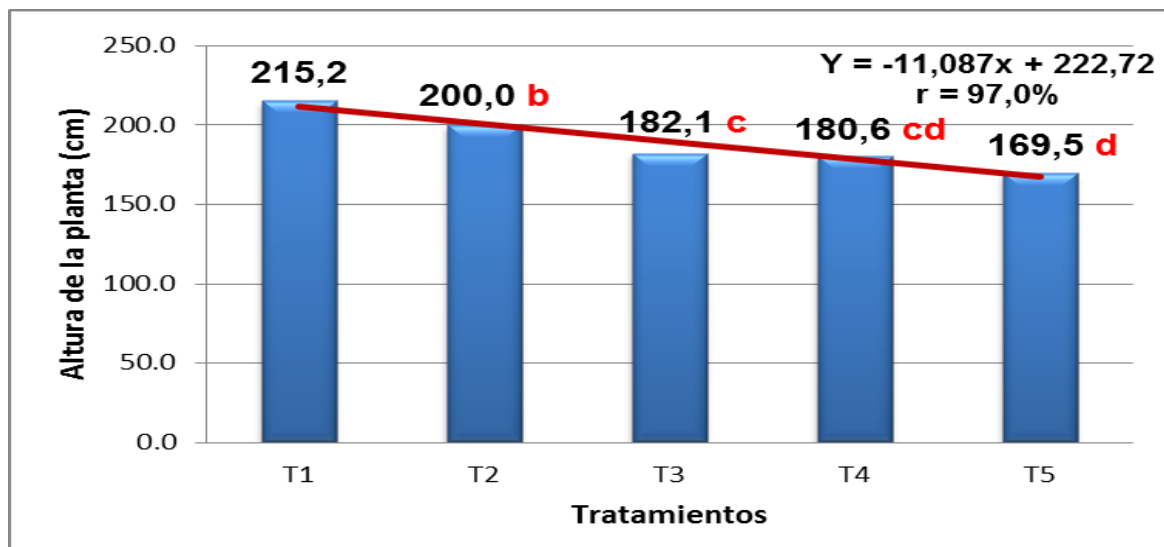


Figura 6: Prueba de Duncan (P<0,05) para promedios de tratamientos respecto a la altura de planta

La prueba de Duncan a una  $P < 0,05$  (Figura 6) determinó que el tratamiento t1 (1 rama) reportó el mayor promedio con 215,2 cm de altura de planta, superando estadísticamente a los tratamientos t2 (2 ramas), t3 (3 ramas), t4 (4 ramas) y t5 (5 ramas) quienes reportaron promedios de 200,0 cm, 182,1 cm, 180,6 cm y 169,5 cm de altura de planta respectivamente.

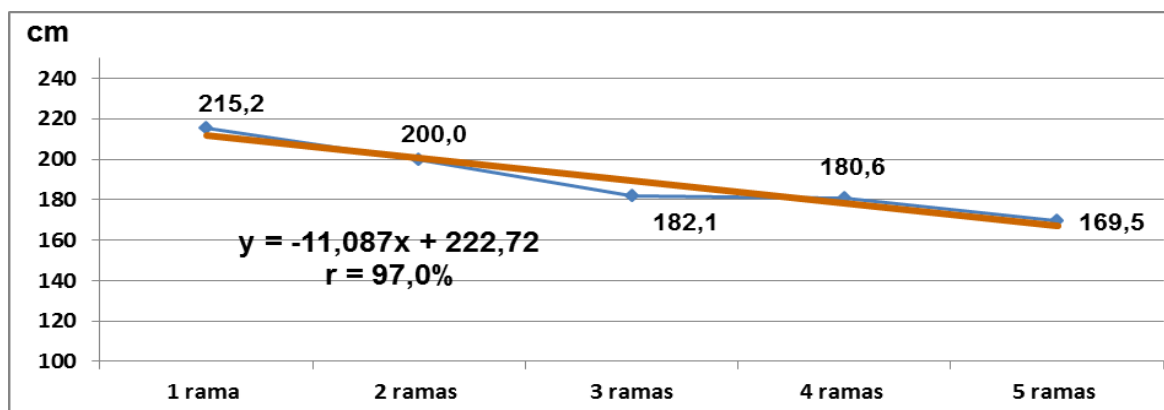


Figura 7: Línea de regresión para el N° de podas Vs altura de planta

La regresión de los tratamientos estudiados versus la altura de planta (Figura 7) este reportó que a mayor número de ramas podadas, la altura disminuyó y la cual esta descrita por la ecuación  $Y = - 11,087x + 222,72$ , estableciéndose además un Coeficiente de Correlación ( $r$ ) de 97,0%.

### 3.1.2 Para el número de racimos florales / planta

Tabla 6

ANVA para el Número de racimos florales / planta (transformado  $Vx$ )

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	Sig.del P-valor
<b>Bloques</b>	0,008	2	0,004	0,056	0,946 N.S.
<b>Tratamientos</b>	14,393	4	3,598	48,525	0,000 **
<b>Error experimental</b>	0,593	8	0,074		
<b>Total</b>	14,994	14			
Promedio = 61,11		C.V. = 0,5%		$R^2 = 96,0\%$	

La significancia altamente estadística ( $P < 0,01$ ) determinada para Tratamientos, se sustenta aún más con el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) al 96% y el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 0,5% nos refiere una alta confiabilidad (Calzada, 1982).

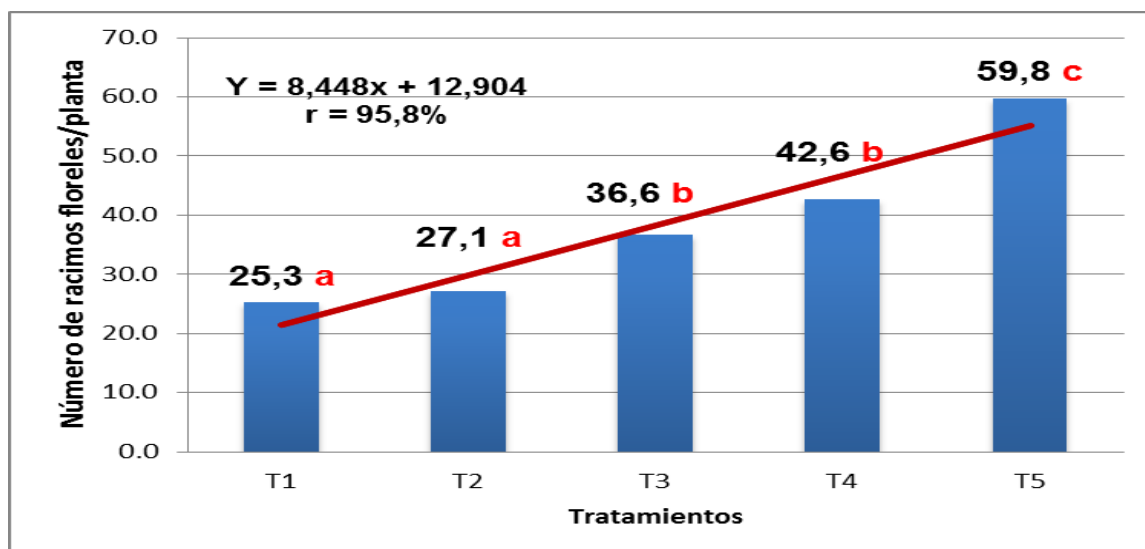


Figura 8: Prueba de Duncan ( $P < 0,05$ ) para promedios de tratamientos respecto al número de racimos florales / planta

La prueba de Duncan a una  $P < 0,05$  (Figura 8) determinó que el tratamiento t5 (5 ramas) reportó el mayor promedio con 59,8 racimos / planta, superando estadísticamente a los tratamientos t4 (4 ramas), t3 (3 ramas), t2 (2 ramas) y t1 (1 rama) quienes reportaron promedios de 42,6 racimos, 36,6 racimos, 27,1 racimos y 25,3 racimos/planta respectivamente.

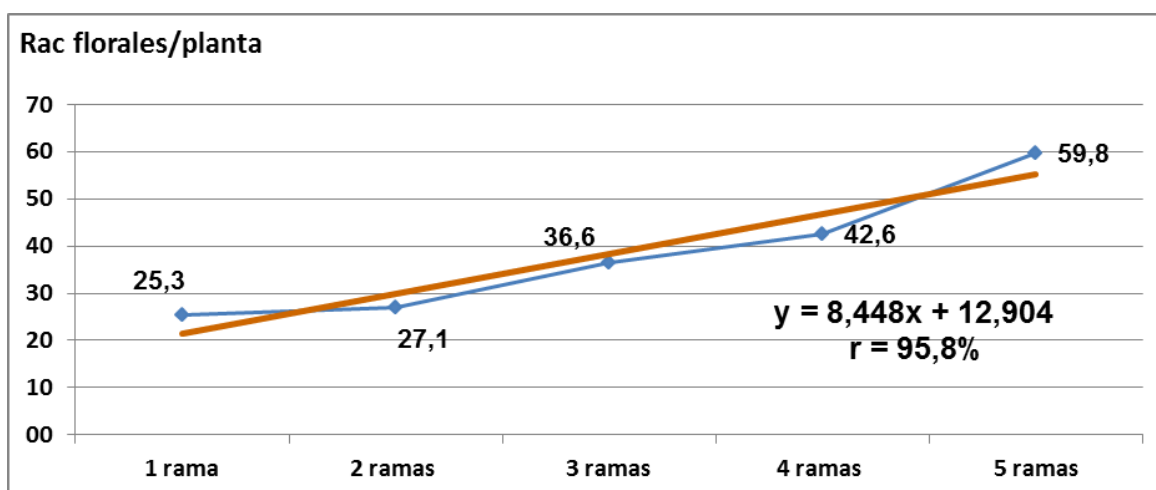


Figura 9: Línea de regresión para el N° de podas Vs el N° de racimos / planta

La regresión de los tratamientos estudiados versus el número de racimos / planta (Figura 9) este reportó que a mayor número de ramas podadas, el número de racimos / planta se incrementó y la cual se describe muy bien por la ecuación  $Y = 8,448x + 12,904$ , estableciéndose también un Coeficiente de Correlación ( $r$ ) de 95,8%.



### 3.1.3 Para el número de flores / racimo

Tabla 7

ANVA para el Número de flores / racimo (transformado  $Vx$ )

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	Sig.del P-valor
<b>Bloques</b>	0,132	2	0,066	3,490	0,081 N.S.
<b>Tratamientos</b>	0,739	4	0,185	9,786	0,004 **
<b>Error experimental</b>	0,151	8	0,019		
<b>Total</b>	1,022	14			

Promedio = 2,69                      C.V. = 5,1%                       $R^2 = 85,2\%$

La significancia altamente estadística ( $P < 0,01$ ) determinada para Tratamientos, se sustenta aún más con el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) al 85,2% y el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 5,1% nos refiere una alta confiabilidad (Calzada, 1982).

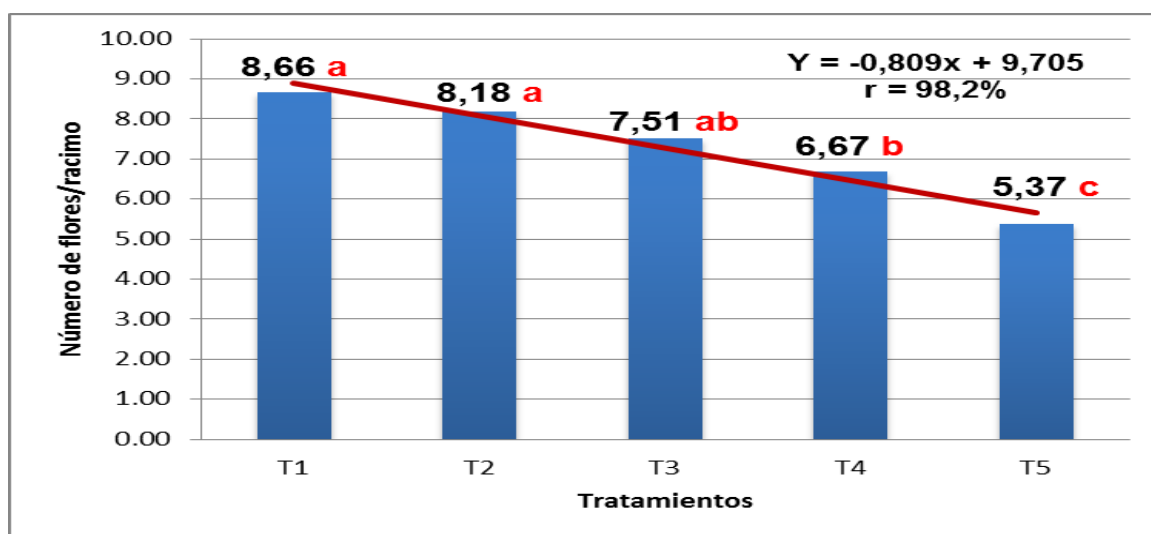


Figura 10: Prueba de Duncan ( $P < 0,05$ ) para promedios de tratamientos respecto al número de flores / racimo

La prueba de Duncan a una  $P < 0,05$  (Figura 10) determinó que los tratamiento t1 (1 rama) y el t2 (2 ramas) fueron estadísticamente iguales entre si y reportaron los mayores promedios con 8,66 y 8,18 flores / racimo, superando estadísticamente a los tratamientos t4 (4 ramas) y t5 (5 ramas) quienes reportaron promedios de 6,67 y 5,37 flores / racimo respectivamente.

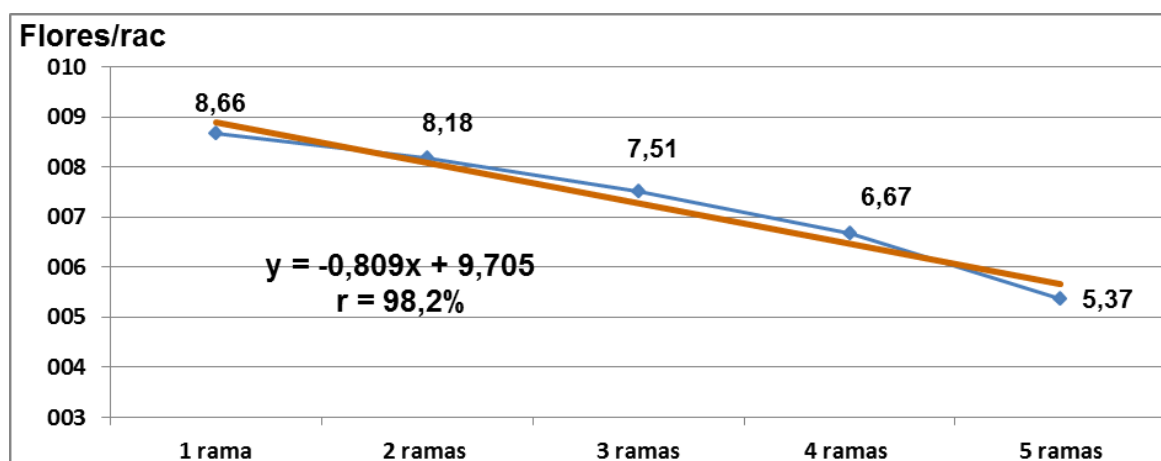


Figura 11: Línea de regresión para el N° de podas Vs el N° de flores / racimo

La regresión de los tratamientos estudiados versus el número de flores / racimo (Figura 11) este reportó que a mayor número de ramas podadas, el número de flores / racimo disminuyó y la cual esta descrita por la ecuación  $Y = -0,809x + 0,705$ , estableciéndose además un Coeficiente de Correlación (  $r$  ) de 98,2%.

#### 3.1.4 Para el diámetro del fruto

Tabla 8

ANVA para el diámetro del fruto (cm)

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	Sig.del P-valor
<b>Bloques</b>	0,625	2	0,313	2,549	0,139 N.S.
<b>Tratamientos</b>	17,927	4	4,482	36,535	0,000 **
<b>Error experimental</b>	0,981	8	0,123		
<b>Total</b>	19,533	14			
Promedio = 4,73		C.V. = 7,4%		$R^2 = 95,0\%$	

La significancia altamente estadística ( $P < 0,01$ ) determinada para tratamientos, se sustenta aún más con el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) al 95% y el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 7,4% nos refiere una alta confiabilidad (Calzada, 1982).

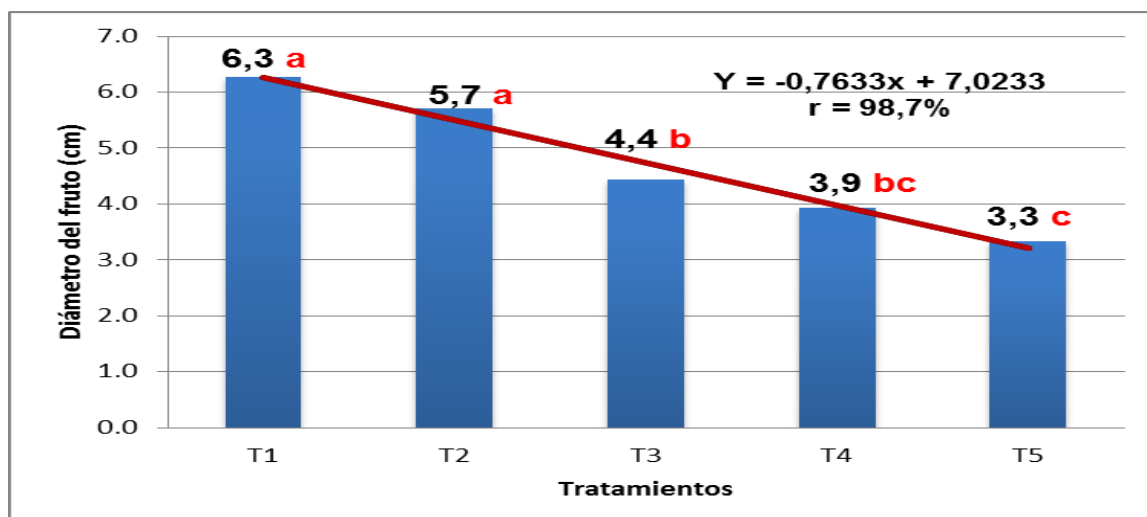


Figura 12: Prueba de Duncan ( $P < 0,05$ ) para promedios de tratamientos respecto al diámetro del fruto

La prueba de Duncan a una  $P < 0,05$  (Figura 12) determinó que los tratamientos t1 (1 rama) y t2 (2 ramas) fueron estadísticamente iguales entre si y reportaron los mayores promedios con 6,3 y 5,7 cm de diámetro del fruto respectivamente, superando estadísticamente a los tratamientos t3 (3 ramas), t4 (4 ramas) y t5 (5 ramas) quienes reportaron promedios de 4,4, cm, 3,9 cm y 3,3 cm de diámetro del fruto respectivamente.

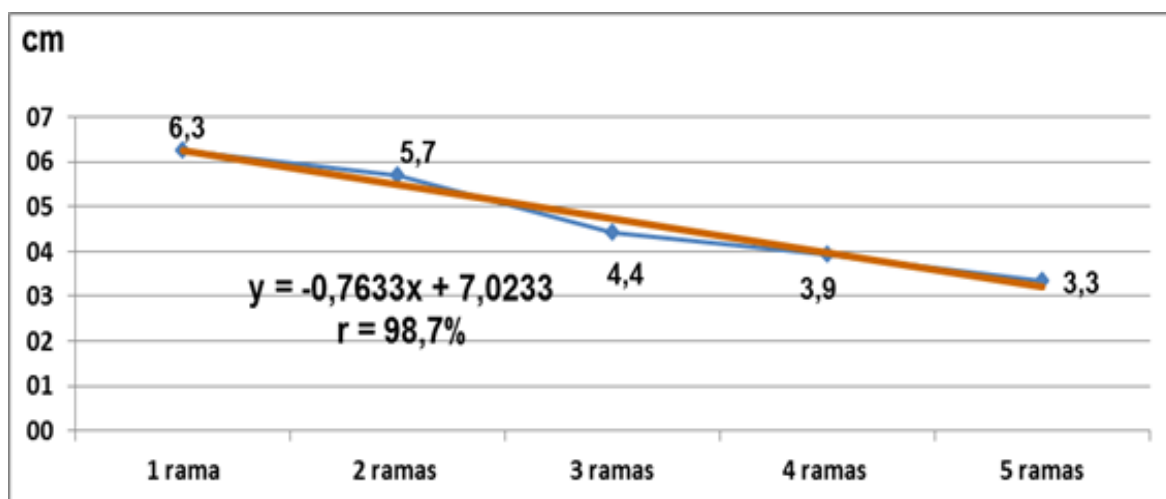


Figura 13: Línea de regresión para el N° de podas Vs el diámetro del fruto

La regresión de los tratamientos estudiados versus el diámetro del fruto (Figura 13) este reportó que a mayor número de ramas podadas, el diámetro del fruto disminuyó y la cual esta descrita por la ecuación  $Y = - 0,7633x + 7,0233$ , estableciéndose además un Coeficiente de Correlación ( $r$ ) de 98,7%.

### 3.1.5 Para la longitud del fruto (cm)

Tabla 9  
ANVA para la Longitud del fruto (cm)

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	Sig.del P-valor
Bloques	0,012	2	0,006	0,114	0,894 N.S.
Tratamientos	3,867	4	0,967	18,354	0,000 **
Error experimental	0,421	8	0,053		
Total	4,300	14			

Promedio = 3,6                                  C.V. = 6,4%                                   $R^2 = 90,2\%$

La significancia altamente estadística ( $P < 0,01$ ) determinada para Tratamientos, se sustenta aún más con el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) al 90,2% y el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 6,4% nos refiere una alta confiabilidad (Calzada, 1982).

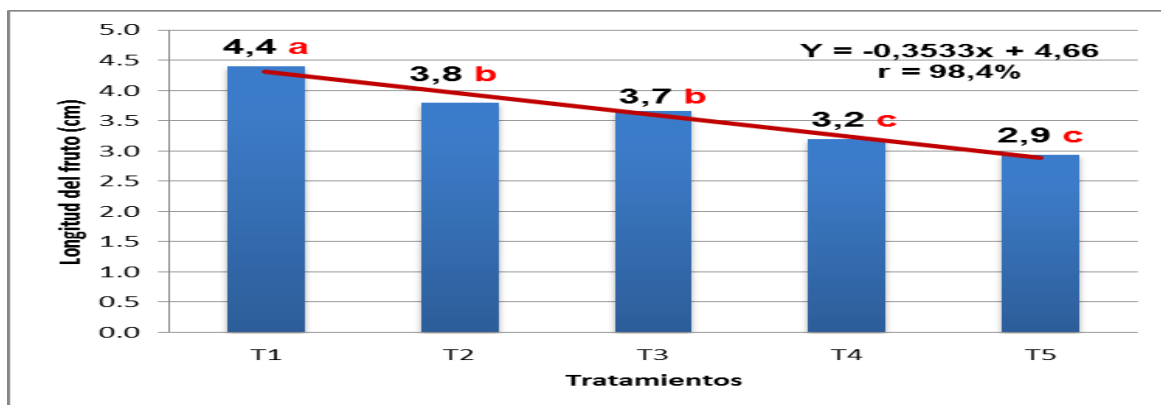


Figura 14: Prueba de Duncan ( $P < 0,05$ ) para promedios de tratamientos respecto a la longitud del fruto

La prueba de Duncan a una  $P < 0,05$  (Figura 14) determinó que el tratamiento t1 (1 rama) alcanzó el mayor promedio con 4,4, cm de longitud del fruto, superando estadísticamente a los tratamientos t2 (2 ramas), t3 (3 ramas), t4 (4 ramas) y t5 (5 ramas) quienes reportaron promedios de 3,8 cm, 3,7 cm, 3,2 cm y 2,9 cm de longitud del fruto respectivamente.

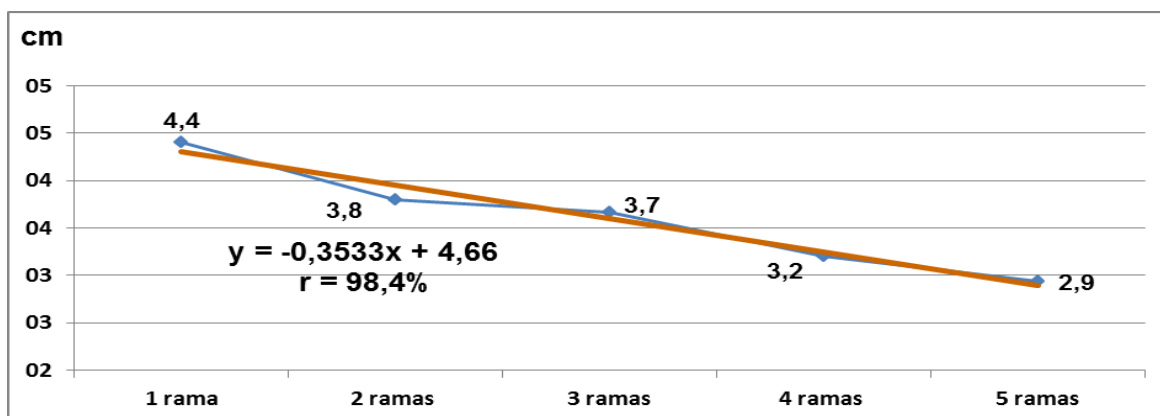


Figura 15: Línea de regresión para el N° de podas Vs la longitud del fruto

La regresión de los tratamientos estudiados versus la longitud del fruto (Figura 15) este reportó que a mayor número de ramas podadas, la longitud del fruto disminuyó y la cual esta descrita por la ecuación  $Y = -0,3533x + 4,66$ , estableciéndose además un Coeficiente de Correlación (  $r$  ) de 98,4%.

### 3.1.6 Para el peso del fruto

Tabla 10  
ANVA para el peso del fruto (g)

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	Sig.del P-valor
<b>Bloques</b>	2,601	2	1,301	5,241	0,035 *
<b>Tratamientos</b>	111,767	4	27,942	112,592	0,000 **
<b>Error experimental</b>	1,985	8	0,248		
<b>Total</b>	116,353	14			

Promedio = 8,43                                      C.V. = 5,9%                                       $R^2 = 98,3\%$

La significancia altamente estadística ( $P < 0,01$ ) determinada para tratamientos, se sustenta aún más con el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) al 98,3% y el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 5,9% nos refiere una alta confiabilidad (Calzada, 1982).

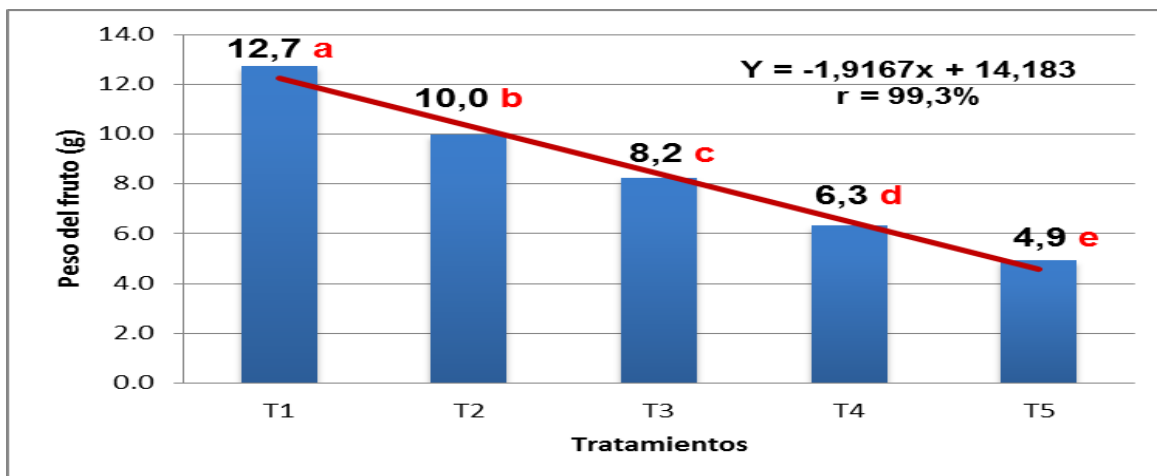


Figura 16: Prueba de Duncan ( $P < 0,05$ ) para promedios de tratamientos respecto al peso del fruto

La prueba de Duncan a una  $P < 0,05$  (Figura 16) determinó que el tratamiento t1 (1 rama) alcanzó el mayor promedio con 12,7 g de peso del fruto, superando estadísticamente a los tratamientos t2 (2 ramas), t3 (3 ramas), t4 (4 ramas) y t5 (5 ramas) quienes reportaron promedios de 10,0 g, 8,2 g, 6,3 g y 4,9 g de peso del fruto respectivamente.

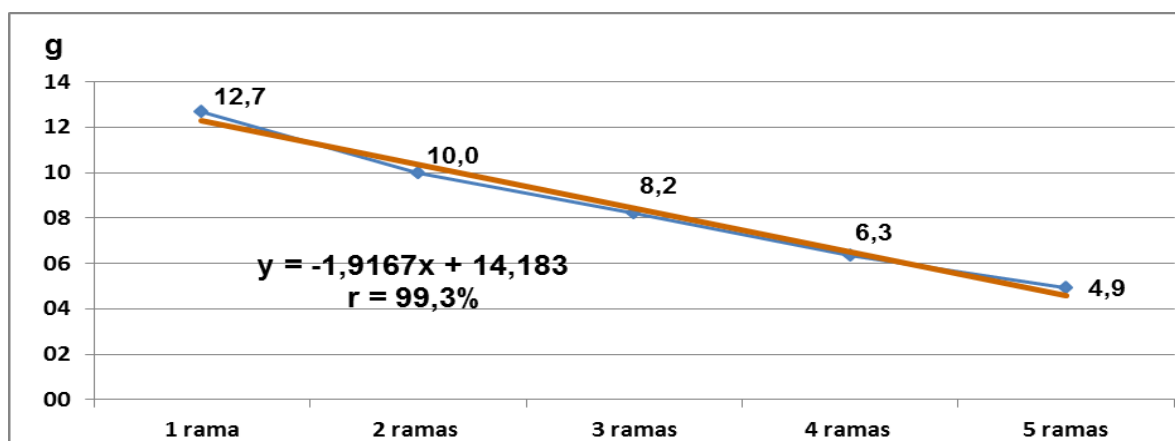


Figura 17: Línea de regresión para el N° de podas Vs el peso del fruto

La regresión de los tratamientos estudiados versus el peso del fruto (Figura 17) este reportó que a mayor número de ramas podadas, el peso del fruto disminuyó y la cual esta descrita por la ecuación  $Y = -1,9167x + 14,183$ , estableciéndose además un Coeficiente de Correlación (  $r$  ) de 99,3%.

### 1.3.7 Para el número de frutos cosechados por planta

Tabla 11

ANVA para el Número de frutos cosechados por planta (transformado  $Vx$ )

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	Sig.del P-valor
<b>Bloques</b>	0,008	2	0,004	0,054	0,948 N.S.
<b>Tratamientos</b>	13,987	4	3,497	48,101	0,000 **
<b>Error experimental</b>	0,582	8	0,073		
<b>Total</b>	14,577	14			

Promedio = 11,27                      C.V. = 2,4%                       $R^2 = 96,0\%$

La significancia altamente estadística ( $P < 0,01$ ) determinada para tratamientos, se sustenta aún más con el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) al 96% y el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 2,4% nos refiere una alta confiabilidad (Calzada, 1982).



Figura 18: Prueba de Duncan ( $P < 0,05$ ) para promedios de tratamientos respecto al número de frutos cosechados por planta

La prueba de Duncan a una  $P < 0,05$  (Figura 18) determinó que los tratamientos t1 (1 rama), t2 (2 ramas) y t3 (3 ramas) alcanzaron promedios estadísticamente iguales entre sí con 147,6 frutos, 142,3 frutos y 138,3 frutos cosechados por planta respectivamente y superando estadísticamente a los tratamientos t4 (4 ramas) y t5 (5 ramas) quienes reportaron promedios de 121,2 frutos y 90,2 frutos cosechados por planta respectivamente.

### 1.3.8 Para el rendimiento

Tabla 12

ANVA para el rendimiento en  $kg \cdot ha^{-1}$

Fuente de variabilidad	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	Sig. del P-valor
<b>Bloques</b>	6779945,321	2	3389972,660	3,143	0,098 N.S.
<b>Tratamientos</b>	460062035,127	4	115015508,78	106,636	0,000 **
<b>Error experimental</b>	8628632,285	8	1078579,036		
<b>Total</b>	475470612,733	14			
Promedio = 12547,7		C.V. = 8,3%		$R^2 = 98,2\%$	

La significancia altamente estadística ( $P < 0,01$ ) determinada para Tratamientos, se sustenta aún más con el Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ) al 98,2% y el Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 8,3% nos refiere una alta confiabilidad (Calzada, 1982).

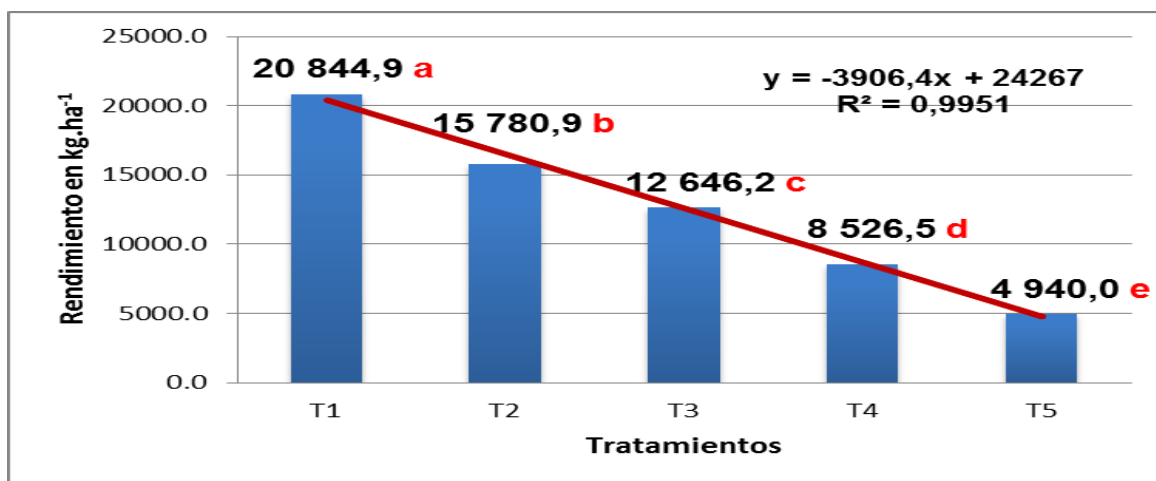


Figura 19: Prueba de Duncan ( $P < 0,05$ ) para promedios de tratamientos respecto al rendimiento

La prueba de Duncan a una  $p < 0,05$  (Figura 19) determinó que el tratamiento t1 (1 rama) alcanzó el mayor promedio con 20 844,9  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de rendimiento, superando estadísticamente a los tratamientos t2 (2 ramas), t3 (3 ramas), t4 (4 ramas) y t5 (5 ramas) quienes reportaron promedios 15 780,9  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , 12 646,2  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , 8 526,5  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  y 4 940,0  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de rendimiento respectivamente.

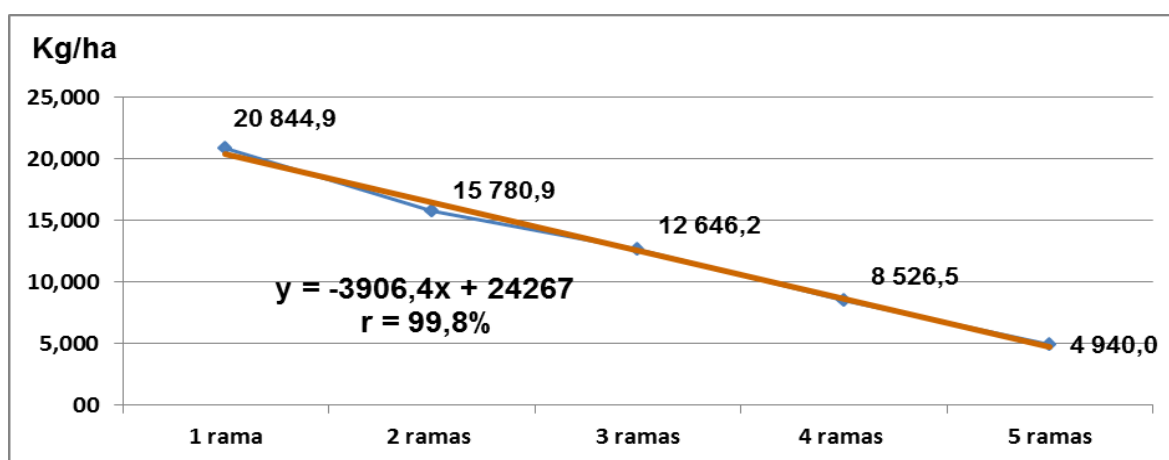


Figura 20: Línea de regresión para el N° de podas Vs el rendimiento

La regresión de los tratamientos estudiados versus el rendimiento (Figura 20), este reportó que a mayor número de ramas podadas, el rendimiento disminuyó y la cual esta descrita por la ecuación  $Y = -3906,4x + 24267$ , estableciéndose además un Coeficiente de Correlación ( $r$ ) de 99,8%.



### 3.1.9 Para el análisis económico

Tabla 13

*Análisis económico por tratamiento*

Trats	Rdto (t.ha <sup>-1</sup> )	Costo de producción (S/.)	Precio de venta x t (S/.)	Beneficio bruto (S/.)	Beneficio neto (S/.)	B/C	Rentabilidad (%)
t1 (1 rama)	20,84	9943,08	600,00	12506,94	2563,86	0,26	27,62
t2 (2 ramas)	15,78	9282,94	600,00	9468,54	185,60	0,02	2,09
t3 (3 ramas)	12,65	8892,76	600,00	7587,72	-1305,04	-0,15	-14,68
t4 (4 ramas)	8,53	8365,57	600,00	5115,90	-3249,67	-0,39	-36,54
t5 (5 ramas)	4,94	7891,57	600,00	2964,00	-4927,57	-0,62	-62,44

En el análisis económico, presentado se muestran los rendimientos en Kg.ha<sup>-1</sup>, los costos de producción (S/.), el precio de venta al por mayor en S/. por tonelada calculado 600 nuevos soles, el beneficio bruto (S/.), el beneficio neto (S/.) y la relación Beneficio / costo (B/C) por tratamiento. El precio obtenido por tonelada de producto cosechado (S/. 600.00) se obtuvo del precio actual al momento de su comercialización en el mercado local y la cual se debió a la ley de la oferta y la demanda. El rendimiento obtenido se calculó sobre la base del peso promedio de cosecha obtenido por tratamiento en la unidad experimental y llevada a hectárea. El beneficio Bruto se obtuvo del rendimiento obtenido en t.ha<sup>-1</sup> por el Precio de venta por tonelada (S/. 600.00). El beneficio Neto se calculó restándole al Beneficio bruto el costo de producción por hectárea. La relación Beneficio / Costo se calculó dividiendo el beneficio neto entre el costo de producción y la rentabilidad se calculó dividiendo el beneficio neto entre el costo de producción multiplicado por 100 (%).

## 3.2 Discusiones

### 3.2.1 De la altura de planta

La Poda, es una práctica imprescindible para las variedades tomate injertado o franco de crecimiento indeterminado, para obtener plantas equilibradas y bien nutridas, evitando la aparición de enfermedades fungosas, de tal manera que

manteniendo el cultivo aireado y libre de condensación es una buena medida preventiva para evitar la presencia de agentes patógenos fúngos.

Por lo que la importancia de la poda radica en que en ocasiones un crecimiento rápido de algún órgano puede competir con las hojas por nutrientes que fácilmente se pueden traslocar, lo que provoca senescencia foliar y reducción en su capacidad fotosintética (Salisbury y Ross, 1994).

En tal sentido, la explicación a que el tratamiento t1 (1 rama) haya reportado el mayor promedio con 215,2 cm de altura de planta, superando estadísticamente a los demás tratamientos, es que la reducción de la capacidad fotosintética por acción de la poda de más de 1 rama haya afectado el proceso del intercambio gaseoso (Fotosíntesis) y por ende la capacidad de generar y acumular energía interna en forma de fotosintatos necesarios para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Obviamente, estos resultados se sustentan también en que a medida que se incrementaron las ramas podadas, la altura de planta disminuyó, definiéndose además una alta relación de dependencia con el número de ramas podadas (Figura 7).

### **3.2.2 Del número de racimos florales / planta**

Para acercarnos a dar una explicación de los resultados obtenidos en esta variable, partimos del concepto de que la poda es una técnica de cultivo, realizada manualmente y consistente en eliminar regularmente los brotes axilares del tallo principal. Reducir la frecuencia de las podas (Navarrete y Jeannequin, 2000) o evitar el desarrollo de tallos axilares con poda química han sido distintas opciones consideradas para mejorar esta técnica y, con ello, la rentabilidad de los agricultores de tomate en campo o invernadero. Consideramos entonces, lo manifestado por Mañas y Bonachela (2004), quienes en su trabajo “Productividad del tomate bajo distintas frecuencias de desarrollo” determinaron que en el análisis de la producción por racimos de tomate se encontró que la reducción de la frecuencia de podas redujo, a partir del cuarto racimo, el peso total y comercial del racimo, el número de frutos por racimo, y el peso y calibre de los frutos. Las diferencias observadas fueron significativas en algunos racimos mientras que en

otros sólo se observaron tendencias. Siendo además, que los mismos autores indican que la frecuencia de las podas afecta a la morfología de la planta de tomate. A medida que disminuye la frecuencia de las podas disminuye el diámetro de los entrenudos, pero aumenta su longitud y la de la planta y la separación entre racimos. Estas razones pueden explicar claramente por qué el tratamiento t5 (poda de 5 ramas) haya reportado el mayor promedio con 59,8 racimos / planta, superando estadísticamente a los demás tratamientos, sustentada además en el hecho de que se haya mostrado un comportamiento respuesta lineal positiva (Figura 9) y una alta relación de correlación (95,8%) entre ambas variables (Número de racimos florales/planta Vs N° de ramas podadas).

### **3.2.3 Del número de flores / racimo**

Con el propósito que no pierda vigor y mejore la calidad de los frutos, ya sea buscando la disminución del área foliar, ejerciendo un buen efecto en el control de enfermedades, obtener la mayor parte de frutos de primera calidad. Existe mayor precocidad en la maduración de los frutos y facilita la recolección de frutos. Partiendo además de que si la poda al no realizarla en el tiempo oportuno se corre el riesgo de inducir a la entrada de patógenos causantes de enfermedades, siendo además que habría que disponer de suficiente mano de obra calificada.

Según Mañas y Bonachela (2004), la uniformidad de los racimos es una característica de gran importancia en algunas variedades de tomate, característica que se evaluó determinando los coeficientes de variación de los parámetros productivos considerados en los frutos de cada racimo y que al parecer influyen directamente sobre el número de flores por racimo. Los valores medios de los coeficientes de variación para los cultivos podados fueron de 6,5 para el color, 12,1 para la firmeza, 7,2 para el contenido en sólidos solubles, valores relativamente bajos que indican una buena uniformidad de los racimos, los cuales son comparativamente similares a los obtenidos en el presente trabajo de investigación respecto al número de flores / racimo con 5.1%. Siendo además, que en nuestros resultados la relación de correlación fue muy alta con 98,2%, con un comportamiento respuesta de forma lineal negativa, lo que explica que a mayor número de ramas podadas, el número de flores / racimo disminuyó a un valor de regresión (b) igual a - 0,809.

### 3.2.4 Del diámetro del fruto

Mañas y Bonachela (2004), determinaron que la reducción de la frecuencia de poda modificó el reparto de la materia seca dentro de la parte vegetativa del cultivo, lo que redujo el índice de área foliar, la materia seca aérea, la materia seca reproductiva y el rendimiento del cultivo y la reducción de la frecuencia de poda redujo el peso comercial del racimo, el número de frutos por racimo y el peso y calibre de los frutos, sobre todo, en los racimos recolectados al final del ciclo de cultivo.

La evaluación de esta variable predictora definió con claridad que con los tratamiento t1 (1 rama) y t2 (2 ramas) estadísticamente iguales entre si se reportaron los mayores promedios con 6,3 y 5,7 cm de diámetro del fruto respectivamente, superando estadísticamente a los demás tratamientos, expresándose un respuesta lineal negativa de los tratamientos estudiados versus el diámetro del fruto (Figura 13), con un valor de regresión negativo de  $b = - 0,7633$ , por lo que matemáticamente por cada rama podada el diámetro del fruto se vio disminuida en este valor, además de haberse obtenido un alto valor de Correlación de 98,7%.

### 3.2.5 De la longitud del fruto

Ponce – Valerio *et al.* (2011), en su ensayo de investigación intitulado “Evaluación de podas en dos variedades de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot ex Horm.) cultivado en campo”, realizado con el propósito de mejorar la calidad y producción del cultivo de tomate de cáscara, se estudiaron, durante el ciclo primavera-verano de 2005, cuatro niveles de poda (cuarto, sexto y octavo entrenudo y sin poda) en dos variedades de tomate de cáscara (CHF1 Chapingo y Tamazula SM2) y respecto al peso y tamaño (diámetro ecuatorial y polar), ningún nivel de poda tuvo efecto positivo en el rendimiento ni en la calidad de fruto; sin embargo, sí hubo efecto entre variedades. Con la variedad CHF1 Chapingo se obtuvo la mejor calidad de fruto con diámetro ecuatorial de 54.4 mm y diámetro polar de 34.1 mm. Obviamente estos resultados difieren enormemente con los que obtuvimos con un promedio mayor de 6,3 cm de diámetro ecuatorial del fruto reportado por el t1 (poda de 1 rama), esto nos indica que existen factores a considerar en la realización de podas en el cultivo de tomate, como: la variedad, el

tipo de poda, momento para realizar la poda, densidad de plantas e intensidad y severidad de la poda de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas.

Sin embargo, es importante considerar lo manifestado por Mañas y Bonachela (2004), quienes indican que la frecuencia de las podas modifica la producción de materia seca y su reparto, siendo que esto puede explicar, al menos parcialmente, donde la menor frecuencia de podas produce un mayor reparto de materia seca a los tallos axilares a expensas de los otros órganos vegetativos, las hojas, lo que pudo reducir el área foliar del cultivo y la radiación interceptada, y explicar la menor producción de materia seca aérea y reproductiva por los tratamientos en los cuales se podaron mayor número de ramas. Estos mismos autores, manifiestan que la frecuencia de podas también modifica la producción total y comercial de frutos de tomate.

Las referencias indicadas, explican en gran parte el resultado obtenido con el tratamiento t1 (poda de 1 rama) quien alcanzó el mayor promedio con 4,4, cm de longitud del fruto, superando estadísticamente a los demás tratamientos y un efecto respuesta de forma lineal negativa, determinado matemáticamente que por cada rama podada el diámetro del fruto disminuyo en -0,3533 cm (valor de la regresión b) con un valor de Correlación de 98,4%.

### **3.2.6 Del peso del fruto**

Según Mañas y Bonachela (2004), la uniformidad de los racimos es una característica de gran importancia en algunas variedades de tomate, característica que se evaluó determinado los coeficientes de variación de los parámetros productivos considerados en los frutos de cada racimo y que al parecer influyen también directamente sobre el peso del fruto, siendo que obtuvieron un valor medio del coeficiente de variación para los cultivos podados 17,0 para el peso de los frutos, valor relativamente bajos que indican una buena uniformidad de los frutos, los cuales son comparativamente similares a los obtenidos en el presente trabajo de investigación con una valor de variación de mejor característica en el peso del fruto con 5,9% y con un promedio de 8,43 g de peso del fruto.

Siendo además, que en nuestros resultados con el t1 (poda de 1 rama) se obtuvo el mayor promedio con 12,7 g de peso del fruto, diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos, con un relación de correlación fue muy alta con 99,3%, y efecto respuesta de forma lineal negativa, lo que explica que a mayor número de ramas podadas, el peso del fruto disminuyó a un valor de regresión (b) de -1,9167 g.

Ponce - Valerio *et al.* (2011), en su ensayo de investigación intitulado “Evaluación de podas en dos variedades de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot ex Horm) cultivado en campo”, encontró que con la variedad CHF1 Chapingo se obtuvo el mejor peso por fruto de 26.4 g, lo que difiere con el obtenido con el t1 (poda de 1 rama) con 12,7 g de peso del fruto, hecho que fortalece la tesis de la variedad, el tipo de poda, momento para realizar la poda, densidad de plantas e intensidad y severidad de la poda de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas, son criterios importantes a considerar

### **3.2.7 Del número de frutos cosechados por planta**

La expresión del potencial del rendimiento de los cultivos depende tanto de su constitución genética como de factores ambientales (clima, suelo), factores biológicos y la técnica de producción (Sánchez y Escalante, 1988). Por otra parte, la poda, entendida como la remoción de partes de la planta (yemas, brotes desarrollados, raíces o frutos), sirve para mantener una forma y crecimiento adecuado, siempre y cuando se realice sin afectar el desarrollo de la planta (Halfacre, 1979).

Ponce - Valerio *et al.* (2012), en su trabajo de investigación “Densidad y poda en tres variedades de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* brot ex horm) cultivado en invernadero”, indican que experiencias previas en invernadero mostraron que bajo crecimiento libre la productividad es baja y se presenta un alto desarrollo vegetativo. Bajo el supuesto de que un manejo basado en podas y densidades de población puede incrementar el rendimiento. Se estudió el efecto tres variantes de poda (cuarto entrenado, sexto entrenado y sin poda) y tres densidades de población (5, 10 y 18 plantas·m<sup>-2</sup>) en tres variedades de tomate de cáscara (Población 3, Tamazula SM2 y Población Tecámac) en condiciones de invernadero con sistema

hidropónico, con el fin de obtener información referente al manejo del cultivo en un ambiente protegido.

El mayor rendimiento por planta y tamaño de fruto se obtuvo en la población Tecámac. La poda no modificó la productividad del cultivo, pero conforme aumentó la densidad de población el rendimiento se incrementó hasta  $1.06 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ . Sin embargo, los resultados que obtuvimos en relación al número de frutos cosechados por planta, arrojaron un promedio general de 127,9 frutos por planta y un C.V. de 2,4 % definiendo la uniformidad de la producción de frutos por planta, siendo que con los tratamientos t1 (1 rama), t2 (2 ramas) y t3 (3 ramas) se alcanzaron promedios estadísticamente iguales entre sí con 147,6 frutos, 142,3 frutos y 158,3 frutos cosechados por planta respectivamente superando estadísticamente a los tratamientos t4 (4 ramas) y t5 (5 ramas), resultado que implica que el efecto del número de ramas podadas sobre el número de frutos cosechados está en función a la variedad cultivada, el tipo de poda, las condiciones edafoclimáticas y la densidad de plantas por unidad de área.

Siendo una razón que explique estos resultados, el hecho de que una poda excesiva estimula el crecimiento vegetativo y puede suprimir la floración, ya que al remover los ápices los meristemos laterales dispondrán de mayor abastecimiento de agua, nitrógeno y otros elementos vitales para el crecimiento vegetativo, tal como lo manifiesta Halfacre (1979).

### **3.2.8 Del rendimiento**

Mañas y Bonachela (2004), concluyeron que la reducción de la frecuencia de podas o número de ramas podadas, modificó el reparto de la materia seca dentro de la parte vegetativa del cultivo, lo que redujo el índice de área foliar, la materia seca aérea, la materia seca reproductiva y el rendimiento del cultivo; la reducción de la frecuencia de destallado redujo el peso comercial del racimo, el número de frutos por racimo y el peso y calibre de los frutos, sobre todo, en los racimos recolectados al final del ciclo de cultivo.

Puesto que la importancia de la poda radica en que en ocasiones un crecimiento rápido de algún órgano puede competir con las hojas por nutrimentos que

fácilmente se pueden translocar, lo que provoca senescencia foliar y reducción en su capacidad fotosintética. Asimismo, existe competencia entre los órganos cuyo crecimiento y desarrollo son simultáneos; tal es el caso del crecimiento del ápice con la diferenciación floral, proceso que ocurre a muy temprana edad en muchas plantas. El crecimiento resultante de una poda es bastante rápido porque se altera, temporalmente, la relación raíz/parte aérea. Además, la remoción de follaje y ramas reduce la cantidad de carbohidratos almacenados y, lo que es aún más importante, reduce el área foliar disponible para su producción (Salisbury y Ross, 1994).

En términos generales, la poda puede influir en el número y calidad de las flores y los frutos. Por ejemplo, si se reduce el número de frutos, los remanentes serán de mayor tamaño y calidad. Por otra parte, una poda excesiva estimula el crecimiento vegetativo y puede suprimir la floración, ya que al remover los ápices los meristemas laterales dispondrán de mayor abastecimiento de agua, nitrógeno y otros elementos vitales para el crecimiento vegetativo, indicado por Halfacre (1979).

Así mismo, Espinoza (1999), determinó que el no podar tuvo la mayor rentabilidad, al generar la más alta producción comercial total. Sin embargo, mientras más drástica fue la poda, la planta produjo frutos más grandes, pero aumentó el número de frutos rajados, por lo que comercialmente no podar fue lo más adecuado bajo las condiciones de este mercado, lo que podría ser comparado con los resultados obtenidos donde con una poda mínima de 1 rama fue suficiente para generar una mayor producción por unidad de área.

Ponce - Valerio *et al.* (2012), encontraron que la poda no modificó la productividad del cultivo de tomate, pero conforme aumentó la densidad de población el rendimiento se incrementó hasta  $1.06 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ . Resultado que difiere con lo obtenido con el tratamiento t1 (poda de 1 rama) quien alcanzó el mayor promedio con  $20844,9 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  ( $2,08 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ) de rendimiento, superando estadísticamente a los demás tratamientos. Así mismo, este definió un efecto respuesta de forma lineal negativa, con una unidad de cambio ( $b =$  valor de la regresión) de  $- 3906,4 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  por cada rama podada y un alto valor de Correlación de 99,8%.



### 3.2.9 Del análisis económico

Se observa que solo los tratamientos t1 (1 rama) y t2 (2 ramas) reportaron ganancias. Siendo que el t1 (1 rama) el que obtuvo la mayor relación B/C con 0,26 lo que representó un beneficio neto de S/. 2 563,86 nuevos soles, seguido de los tratamientos t2 (2 ramas), t3 (3 ramas), t4 (4 ramas) y t5 (5 ramas) los cuales obtuvieron relaciones B/C de 0,02, -0,15, -0,39 y -0,62 con beneficios netos de S/. 185,6, S/. - 1 305,04, S/. -3 249,67 y S/. -4 927,57 nuevos soles respectivamente, evidenciándose que a menor número de ramas podadas los rendimientos fueron mayores y las ganancias económicas también.

## CONCLUSIONES

- Con el tratamiento t1 (poda de 1 rama) se alcanzó los mejores promedios en rendimiento con 20 844,9 kg.ha<sup>-1</sup>, 4,4 cm de longitud del fruto, 12,7 g de peso del fruto, 6,3 cm de diámetro del fruto, 8,66 flores / racimo y 215,2 cm de altura de planta.
- A menor número de ramas podadas mayor fue el número de frutos cosechados por planta y menor el número de racimos florales / planta, siendo que con el t5 (5 ramas) reportó el mayor promedio con 59,8 racimos / planta
- El mayor número de ramas podadas reportó líneas de regresión negativas en la altura de planta, número de flores / racimo, diámetro del fruto, longitud del fruto, peso del fruto y rendimiento. Así mismo, el incremento de ramas podadas reportó un incremento en el número de racimos florales / planta describiendo una línea de regresión positiva.
- Con el tratamiento t1 (1 rama) se obtuvo la mayor relación B/C con 0,26 lo que representó un beneficio neto de S/. 2 563,86 nuevos soles, evidenciándose que a menor número de ramas podadas los rendimientos fueron mayores y consecuentemente los beneficios netos.

## RECOMENDACIONES

Para las condiciones agroclimáticas de la zona en estudio, recomendamos:

- La poda de 1 rama en el cultivo de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) debido a que esta incrementa el rendimiento, peso del fruto, número de frutos cosechados por planta.
  
- Con el objetivo de validar los resultados del presente trabajo de investigación, se recomienda realizar otros ensayos con podas en otras épocas del año.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderlini, R. (1998). *El cultivo del tomate*. Ed. Ceac, S.A Bailona – España.
- Boada, H. M., Y.; Mejía, R, J. L.; Ceballos, A. N. y Orozco, F. J. (2010). *Evaluación agronómica de treinta introducciones de tomate silvestre tipo cereza (Solanum lycopersicum L.)*. ISSN 0568-3076 agron. 18 (2): 59 - 67, 2010.
- Calzada B. (1982). *Métodos Estadísticos para la Investigación*. Editorial Milagros S.A. Lima-Perú. 644 Págs.
- Carrillo, R. J., J. L. Chávez, S. (2010). *Caracterización agromorfológica de muestras de tomate de Oaxaca*. Rev. Fitotec. Méx. Vol. 33 (Núm. Especial 4): 1-6.
- DISAGRO (1969). *Cultivo del tomate*. Boletín DISAGRO.
- Domenech, J. (1990). *Atlas de botánica*. Ed. Javer S.A- Barcelona – España.
- Guzmán, M. y Sánchez, A. (2000). *Sistemas de explotación y tecnología de producción*. Instituto de capacitación para la producción agrícola.
- Halfacre G., R. (1979). *Horticultura*. AGT Editor, S.A. México, D.F. 727 p.
- Holdridge, R. (1984). *“Ecología Basada en las Zonas de Vida”*. San José – Costa Rica. IICA. 250 p.
- IPGRI. (2000). *Frutales del trópico americano, de la información de la investigación*. Boletín de las Américas. Cali, Colombia. V. & N° 1. P 4 – 8.
- Jaramillo, S.; Rodríguez, V. P; Guzmán, M.; Zapata, M.; Rengifo, T. (2007). *Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de tomate bajo condiciones protegidas, CORPOICA – MANA – Gobernación de Antioquía – FAO, COLOMBIA*, pg. 331.
- Kemble, J. y Musgrove, M.B. (1997). *Pruning Fresh-Market Tomatoes*.
- Mañas, D. y Bonachela, S. (2004). *Productividad de tomate bajo distintas frecuencias de destallado*. Departamento de Producción Vegetal Universidad de Almería. 30 p.
- Navarrete, M. y Jeannequin, B. (2000). *Effect of frequency of axillary bud pruning on vegetative growth and fruit yield in greenhouse tomato crops*. Scientia Horticulturae, 86: 197-210.
- Nicho, J. (1993). *Informe anual del Centro de investigaciones K. M. Huaraz*. Lima – Perú.
- Nuez, F. (1995). *El Cultivo de Tomate*, Bilbao – España.

- Ponce - Valerio, J., Peña, A., Sánchez, F., Rodríguez, J., Mora, R., Castro, R. y Magaña, N. (2011). *Evaluación de podas en dos variedades de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa brot. ex horm.) cultivado en campo*. Revista Chapingo Serie Horticultura 17(3): 151-160, 2011. 151 p.
- Ponce - Valerio, J., Peña, A., Sánchez, F., Rodríguez, J., Mora, R., Castro, R. y Magaña, N. (2012). *Densidad y poda en tres variedades de tomate de cáscara (Physalis ixocarpa brot. ex horm.) cultivado en invernadero*. Revista Chapingo. Serie Horticultura, vol. 18, núm. 3, septiembre-diciembre, 2012, pp. 325-332 Universidad Autónoma Chapingo, México. 9 p.
- Rendón, S. (2012). *Evaluación de seis cultivares de tomate en campo abierto en general*, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México.
- Restrepo, F. E. F., Vallejo, C., Franco, A. y Lobo, A. M. (2006). *Evaluación de la resistencia al pasador del fruto Neoleucino deselegantalis y caracterización morfoagronómica de germoplasma silvestre de Lycopersicon spp. Palmira: Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. CORPOICA.*
- Rodríguez, R., Tabarez, J. M. y Medina, J. A. (1997). *Cultivo Moderno del Tomate*, Madrid – España.
- Sánchez, C. y Escalante R. (1988). *Hidroponía*. Tercera edición. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Pp. 17 y 18.
- Villela, J. D. (1993). *El cultivo del tomate*. PDA (MAGA-AID), Guatemala.

## Linkografía

- Abarca, R. R. L.; Rosas, A. J. L. y Sampetro, R. L. (2004). *Propuesta agroecológica para el cultivo de tomate (Lycopersicum esculentum Mill) en Ahotla, Municipio de Tecpoan, Gro.* En [http://www.uaemex.mx/Red\\_Ambientales/docs/congresos/](http://www.uaemex.mx/Red_Ambientales/docs/congresos/)
- Centro nacional de tecnología agropecuaria y forestal - CENTA (2013). *La poda vegetativa en la producción de tomate*. En <http://www.centa.gob.sv/sidia/pdf/produccion/Importancia%20de%20la%20Poda%20en%20tomate.pdf>
- INFOAGRO (2002). *El cultivo del Tomate*. En <http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate.htm>

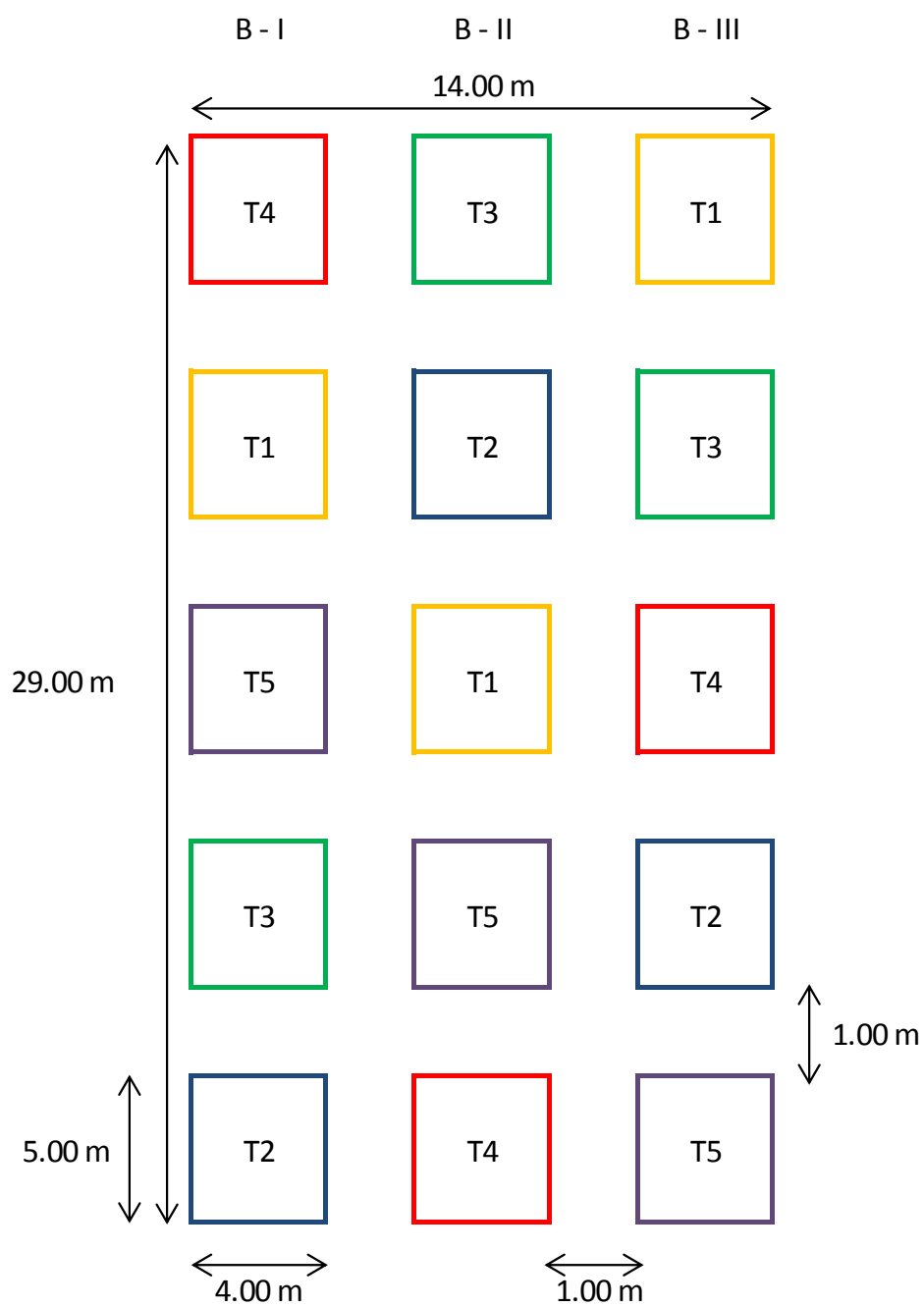
- Reche, J. (2013). *Poda de hortalizas en invernadero*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Disponible en [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1998\\_2094.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1998_2094.pdf).
- Salisbury, F. y Ross W. (1994). *Fisiología Vegetal*. Editorial Iberoamericano. 759 p. En línea. Consultado el 17 enero del 2014. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/609/60926213006.pdf>
- Sistema integrado de estadística agraria – SIESA (2015). *Perú, rendimiento promedio de principales cultivos*, enero 2014 – 2015. En [file:///D:/tesis/bemsa\\_enero15-final.pdf](file:///D:/tesis/bemsa_enero15-final.pdf).
- SQM (2015). *Guía de manejo nutricional vegetal de especialidad tomate*. En [http://www.sqm.com/Portals/0/pdf/cropKits/SQM-Crop\\_Kit\\_Tomato\\_L-ES.pdf](http://www.sqm.com/Portals/0/pdf/cropKits/SQM-Crop_Kit_Tomato_L-ES.pdf)

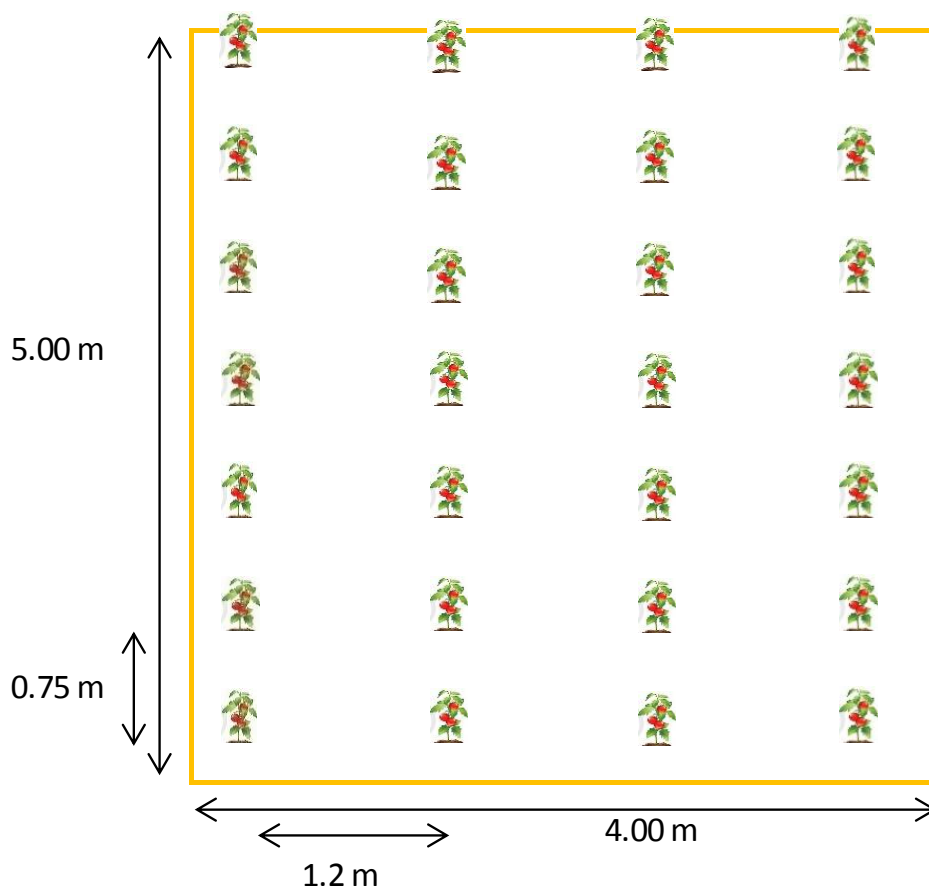
## **ANEXOS**

**Anexo A: Datos del campo**

Bloques	Trats	Altura de planta	N° de rac. Florales	N° de flo/rac.	Diámetro de fruto (cm)	Longitud de fruto (cm)	Peso de fruto (gr)	Frutos cosechad.	Rendimiento (kg.ha <sup>-1</sup> )
I	1	215.10	28.30	9.50	6.40	4.20	12.30	141.20	19297.14
II	1	217.30	22.90	8.40	6.10	4.70	12.60	158.30	22161.78
III	1	213.20	24.70	8.10	6.30	4.30	13.20	143.70	21075.79
I	2	200.20	25.30	7.90	5.20	3.80	8.70	139.20	13455.87
II	2	189.30	30.20	8.50	6.60	3.50	9.90	145.30	15982.84
III	2	210.40	25.80	8.10	5.30	4.10	11.30	142.60	17904.04
I	3	184.20	39.60	7.50	4.40	3.80	7.80	139.50	12089.88
II	3	179.80	33.60	8.00	4.80	3.50	8.30	140.10	12920.20
III	3	182.35	37.10	7.00	4.10	3.70	8.60	135.30	12928.54
I	4	180.10	39.20	6.90	3.80	3.30	5.90	123.40	8089.47
II	4	185.20	42.10	7.00	4.10	3.10	6.30	118.50	8294.92
III	4	176.40	46.60	6.10	3.90	3.20	6.80	121.70	9195.02
I	5	165.70	59.20	5.30	3.30	2.80	4.90	95.30	5188.50
II	5	172.50	61.30	7.00	3.50	3.10	5.10	83.10	4708.95
III	5	170.20	58.90	4.00	3.20	2.90	4.80	92.30	4922.62
<b>Promedios</b>		<b>189.46</b>	<b>38.29</b>	<b>7.29</b>	<b>4.73</b>	<b>3.60</b>	<b>8.43</b>	<b>127.97</b>	<b>12547.70</b>



**Anexo B: Croquis del campo experimental**

**Anexo C: Croquis de la unidad experimental**

## Anexo D: Costos de producción por ha

### Tratamiento 1

AMBITO	:	Lamas
CULTIVO	:	Tomate
NIVEL TECNOLÓGICO	:	Medio
RIEGO	:	Aspersión
RENDIMIENTO	:	20844,9 Kg.ha <sup>-1</sup>

Actividad	Unidad de Medida	Cant.	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>8636,27</b>
<b>A. MANO DE OBRA</b>					<b>1750,00</b>
<b>1. Preparación del Terreno</b>					<b>450,00</b>
- Limpieza	Jornal	4,00	25,00	100,00	
- Alineamiento	Jornal	4,00	25,00	100,00	
- Abonamiento	Jornal	10,00	25,00	250,00	
<b>2. Siembra</b>	Jornal	6,00	25,00	150,00	<b>150,00</b>
<b>3. Almacigo</b>	Jornal	4,00	25,00	100,00	<b>100,00</b>
<b>4. Labores culturales</b>					<b>550,00</b>
- Deshierbo	Jornal	10,00	25,00	250,00	
- Poda	Jornal	4,00	25,00	100,00	
- Riegos	Jornal	8,00	25,00	200,00	
<b>5. Cosecha</b>	Jornal	20,00	25,00	500,00	<b>500,00</b>
<b>B. MAQUINARIA AGRICOLA</b>					<b>360,00</b>
- Motocultor	Hora/maquina	6,00	60,00	360,00	
<b>C. INSUMOS</b>					<b>4406,00</b>
- Semillas	Kg	1,00	2400,00	2400,00	
- Premix -3	Kg	1,00	6,00	6,00	
- Gallinaza	Kg	20000,00	0,10	2000,00	
<b>D. HERRAMIENTAS</b>					<b>140,00</b>
- Machetes	Unidad	4,00	10,00	40,00	
- Palanas	Unidad	4,00	20,00	80,00	
- Rastrillos	Unidad	2,00	10,00	20,00	
<b>E. TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN</b>					<b>1980,27</b>
	Tn	20,84	95,00	1980,27	
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>1306,81</b>
- Imprevistos (5% del C.D)					<b>431,81</b>
- Leyes sociales (50% m.o)					<b>875,00</b>
<b>Costo Total</b>					<b>9943,08</b>

**Tratamiento 2**

AMBITO	:	Lamas
CULTIVO	:	Tomate
NIVEL TECNOLÓGICO	:	Medio
RIEGO	:	Aspersión
RENDIMIENTO	:	15780,9 Kg.ha <sup>-1</sup>

Actividad	Unidad de Medida	Cant.	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>8055,19</b>
<b>A. MANO DE OBRA</b>					<b>1650,00</b>
<b>1. Preparación del Terreno</b>					<b>450,00</b>
- Limpieza	Jornal	4,00	25,00	100,00	
- Alineamiento	Jornal	4,00	25,00	100,00	
- Abonamiento	Jornal	10,00	25,00	250,00	
<b>2. Siembra</b>	Jornal	6,00	25,00	150,00	<b>150,00</b>
<b>3. Almacigo</b>	Jornal	4,00	25,00	100,00	<b>100,00</b>
<b>4. Labores culturales</b>					<b>575,00</b>
- Deshierbo	Jornal	10,00	25,00	250,00	
- Poda	Jornal	5,00	25,00	125,00	
- Riegos	Jornal	8,00	25,00	200,00	
<b>5. Cosecha</b>	Jornal	15,00	25,00	375,00	<b>375,00</b>
<b>B. MAQUINARIA AGRICOLA</b>					<b>360,00</b>
- Motocultor	Hora/maquina	6,00	60,00	360,00	
<b>C. INSUMOS</b>					<b>4406,00</b>
- Semillas	Kg	1,00	2400,00	2400,00	
- Premix -3	Kg	1,00	6,00	6,00	
- Gallinaza	Kg	20000,00	0,10	2000,00	
<b>D. HERRAMIENTAS</b>					<b>140,00</b>
- Machetes	Unidad	4,00	10,00	40,00	
- Palanas	Unidad	4,00	20,00	80,00	
- Rastrillos	Unidad	2,00	10,00	20,00	
<b>E. TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN</b>	Tn	15,78	95,00	1499,19	<b>1499,19</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>1227,76</b>
- Imprevistos (5% del C.D)					<b>402,76</b>
- Leyes sociales (50% m.o)					<b>825,00</b>
<b>Costo Total</b>					<b>9282,94</b>

**Tratamiento 3**

AMBITO	:	Lamas
CULTIVO	:	Tomate
NIVEL TECNOLÓGICO	:	Medio
RIEGO	:	Aspersión
RENDIMIENTO	:	12646,2 Kg.ha <sup>-1</sup>

Actividad	Unidad de Medida	Cant.	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>7707,39</b>
<b>A. MANO DE OBRA</b>					<b>1600,00</b>
<b>1. Preparación del Terreno</b>					<b>450,00</b>
- Limpieza	Jornal	4,00	25,00	100,00	
- Alineamiento	Jornal	4,00	25,00	100,00	
- Abonamiento	Jornal	10,00	25,00	250,00	
<b>2. Siembra</b>					<b>150,00</b>
<b>3. Almacigo</b>					<b>100,00</b>
<b>4. Labores culturales</b>					<b>600,00</b>
- Deshierbo	Jornal	10,00	25,00	250,00	
- Poda	Jornal	6,00	25,00	150,00	
- Riegos	Jornal	8,00	25,00	200,00	
<b>5. Cosecha</b>					<b>300,00</b>
<b>B. MAQUINARIA AGRICOLA</b>					<b>360,00</b>
- Motocultor	Hora/maquina	6,00	60,00	360,00	
<b>C. INSUMOS</b>					<b>4406,00</b>
- Semillas	Kg	1,00	2400,00	2400,00	
- Premix -3	Kg	1,00	6,00	6,00	
- Gallinaza	Kg	20000,00	0,10	2000,00	
<b>D. HERRAMIENTAS</b>					<b>140,00</b>
- Machetes	Unidad	4,00	10,00	40,00	
- Palanas	Unidad	4,00	20,00	80,00	
- Rastrillos	Unidad	2,00	10,00	20,00	
<b>E. TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN</b>					<b>1201,39</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>1185,37</b>
- Imprevistos (5% del C.D)					<b>385,37</b>
- Leyes sociales (50% m.o)					<b>800,00</b>
<b>Costo Total</b>					<b>8892,76</b>

**Tratamiento 4**

AMBITO	:	Lamas
CULTIVO	:	Tomate
NIVEL TECNOLÓGICO	:	Medio
RIEGO	:	Aspersión
RENDIMIENTO	:	8526,5 Kg.ha <sup>-1</sup>

Actividad	Unidad de Medida	Cant.	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>7241,02</b>
<b>A. MANO DE OBRA</b>					<b>1525,00</b>
<b>1. Preparación del Terreno</b>					<b>450,00</b>
- Limpieza	Jornal	4,00	25,00	100,00	
- Alineamiento	Jornal	4,00	25,00	100,00	
- Abonamiento	Jornal	10,00	25,00	250,00	
<b>2. Siembra</b>	Jornal	6,00	25,00	150,00	<b>150,00</b>
<b>3. Almacigo</b>	Jornal	4,00	25,00	100,00	<b>100,00</b>
<b>4. Labores culturales</b>					<b>625,00</b>
- Deshierbo	Jornal	10,00	25,00	250,00	
- Poda	Jornal	7,00	25,00	175,00	
- Riegos	Jornal	8,00	25,00	200,00	
<b>5. Cosecha</b>	Jornal	8,00	25,00	200,00	<b>200,00</b>
<b>B. MAQUINARIA AGRICOLA</b>					<b>360,00</b>
- Motocultor	Hora/maquina	6,00	60,00	360,00	
<b>C. INSUMOS</b>					<b>4406,00</b>
- Semillas	Kg	1,00	2400,00	2400,00	
- Premix -3	Kg	1,00	6,00	6,00	
- Gallinaza	Kg	20000,00	0,10	2000,00	
<b>D. HERRAMIENTAS</b>					<b>140,00</b>
- Machetes	Unidad	4,00	10,00	40,00	
- Palanas	Unidad	4,00	20,00	80,00	
- Rastrillos	Unidad	2,00	10,00	20,00	
<b>E. TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN</b>					<b>810,02</b>
	Tn	8,53	95,00	810,02	
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>1124,55</b>
- Imprevistos (5% del C.D)					<b>362,05</b>
- Leyes sociales (50% m.o)					<b>762,50</b>
<b>Costo Total</b>					<b>8365,57</b>

**Tratamiento 5**

AMBITO	:	Lamas
CULTIVO	:	Tomate
NIVEL TECNOLÓGICO	:	Medio
RIEGO	:	Aspersión
RENDIMIENTO	:	4940,0 Kg.ha <sup>-1</sup>

Actividad	Unidad de Medida	Cant.	Costo Unitario	Costo Parcial	Costo Total
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>6825,30</b>
<b>A. MANO DE OBRA</b>					<b>1450,00</b>
<b>1. Preparación del Terreno</b>					<b>450,00</b>
- Limpieza	Jornal	4,00	25,00	100,00	
- Alineamiento	Jornal	4,00	25,00	100,00	
- Abonamiento	Jornal	10,00	25,00	250,00	
<b>2. Siembra</b>	Jornal	6,00	25,00	150,00	<b>150,00</b>
<b>3. Almacigo</b>	Jornal	4,00	25,00	100,00	<b>100,00</b>
<b>4. Labores culturales</b>					<b>650,00</b>
- Deshierbo	Jornal	10,00	25,00	250,00	
- Poda	Jornal	8,00	25,00	200,00	
- Riegos	Jornal	8,00	25,00	200,00	
<b>5. Cosecha</b>	Jornal	4,00	25,00	100,00	<b>100,00</b>
<b>B. MAQUINARIA AGRICOLA</b>					<b>360,00</b>
- Motocultor	Hora/máquina	6,00	60,00	360,00	
<b>C. INSUMOS</b>					<b>4406,00</b>
- Semillas	Kg	1,00	2400,00	2400,00	
- Premix -3	Kg	1,00	6,00	6,00	
- Gallinaza	Kg	20000,00	0,10	2000,00	
<b>D. HERRAMIENTAS</b>					<b>140,00</b>
- Machetes	Unidad	4,00	10,00	40,00	
- Palanas	Unidad	4,00	20,00	80,00	
- Rastrillos	Unidad	2,00	10,00	20,00	
<b>E. TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN</b>	Tn	4,94	95,00	469,30	<b>469,30</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>1066,27</b>
- Imprevistos (5% del C.D)					<b>341,27</b>
- Leyes sociales (50% m.o)					<b>725,00</b>
<b>Costo Total</b>					<b>7891,57</b>

**Anexo E: Fotos de la tesis****Foto 1: Pesado de frutos.****Foto 2: Medición de la longitud del fruto.****Foto 3: Medida de la altura de la planta.****Foto 4: Frutos a cosechar.**