

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*) CON MANEJO DE TUTORES EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL DISTRITO DE PAUCARTAMBO-PASCO 2017”**

**TÉSIS**

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

**PRESENTADO POR:**

Bach. Rosaura, LOZANO CARHUA

Paucartambo - 2017

## **DEDICATORIA**

A Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme la fuerzas para seguir adelante y no desistir con los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

Para mis padres Valeriana, Carhua Alania y Gregorio, Lozano Mauricio por su gran apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por apoyarme con los recursos necesarios para estudiar, me han dado todo lo que soy como persona, los valores, los principios, mi carácter, mi empeño, la perseverancia, el coraje para conseguir mis objetivos.

A mi hermoso hijo Reyk Maelo Ombone Lozano, por ser mi motivo de lucha continúa.

## **AGRADECIMIENTO**

- A Dios por derramar sus bendiciones sobre mí y llenarme de su fuerza para vencer todos los obstáculos desde el principio de mi vida.
- A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión por permitirme alcanzar el sueño de ser profesional.
- Una especial mención, a la asesora Dra. Edith Luz Zevallos Arias y al profesor y coasesor Ing. Dante Alex Becerra Pozo, por su orientación y asesoramiento técnico, en la elaboración de tesis.
- A los señores jurados Mg. Manuel Llanos Zevallos, Mg. Carlos Adolfo De La Cruz Mera y a la Ing. Gina Elsi A. Castro Bermúdez y a todas aquellas personas que con su apoyo y aliento constante han hecho posible la culminación del presente trabajo.
- A toda la plana docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, en especial a los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, por sus enseñanzas y orientaciones durante mi permanencia en las aulas universitarias de Paucartambo.
- Finalmente, pero no en menor grado, al personal administrativo de la Escuela de formación Profesional de Agronomía.

## ÍNDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>17</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
<b>1.1. Antecedentes del estudio .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2. Bases teóricas .....</b>	<b>19</b>
1.2.1.Cultivo de Aguaymanto: .....	19
A. Origen .....	19
B. Aspectos generales del Aguaymanto .....	19
a. Taxonomía.....	19
b. Nombre común .....	20
c. Descripción botánica .....	20
d. Composición físico-química y valor nutricional .....	22
e. Propiedades medicinales .....	22
f. Producción del aguaymanto .....	23
g. Mercado Internacional .....	24
1.2.2. Ecología y posibles áreas de cultivo:.....	24
A. Hábitat.....	24
B. Temperatura .....	25
C. Precipitación .....	25
D. Suelo .....	25
E. Biología floral.....	25
F. Fotoperiodo .....	26
G. Cultivo y explotación: .....	26
a. Cultivo.....	26
b. Propagación vegetativa .....	28
c. Densidad de siembra .....	29
d. Preparación de hoyos .....	30
e. Abonamiento y fertilización .....	31
f. Poda.....	31
g. Riego .....	32
h. Enfermedades y daños .....	33
i. Cosecha y rendimiento .....	34
j. Post cosecha: .....	35
H. Manejo de tutores:.....	37
<b>1.3. Definición de términos .....</b>	<b>41</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>42</b>

<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>42</b>
<b>2.1. Tipo y nivel de investigación.....</b>	<b>42</b>
<b>2.2. Descripción del ámbito de la investigación .....</b>	<b>42</b>
2.2.1.Ubicación geográfica, ecológica y política. ....	42
A. Ubicación geográfica .....	42
B. Ubicación ecológica.....	42
C. Ubicación política .....	43
D. Tratamientos en estudio .....	44
<b>2.3. Distribución de los tratamientos.....</b>	<b>44</b>
2.3.1. Características del Experimento .....	44
2.3.3. Población .....	46
2.3.4. Muestra .....	46
2.3.5. Técnicas de muestreo .....	46
<b>2.4. Análisis estadístico .....</b>	<b>46</b>
2.4.1. Diseño experimental .....	46
2.4.2. Modelo estadístico .....	46
2.4.3. Análisis de varianza ANVA.....	47
2.4.4. Prueba estadística .....	47
<b>2.5. Datos a registrar .....</b>	<b>48</b>
<b>2.6. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....</b>	<b>49</b>
<b>2.7. Validez y confiabilidad del instrumento .....</b>	<b>49</b>
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>50</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>50</b>
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>109</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>109</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>110</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>112</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>117</b>

## LISTA DE CUADROS

### CUADRO 01

Cuadro de análisis de varianza. .... 47

**3.1.Ritmo de crecimiento:..... 50**

**3.1.1.Altura de planta a los 90 días después del trasplante. .... 50**

### CUADRO 02

Análisis de varianza de la altura de planta a los 90 días después del trasplante.  
..... 50

### CUADRO 03

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A en altura de planta a los 90 días después del trasplante..... 52

### CUADRO 04

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B en altura de planta a los 90 días después del trasplante..... 53

**3.1.2.Altura de planta a los 180 días después del trasplante. .... 55**

### CUADRO 05

Análisis de varianza de la altura de planta (cm) 180 después del trasplante. .. 55

### CUADRO 06

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A en altura de planta a los 180 días después del trasplante..... 56

### CUADRO 07

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B en altura de planta a los 180 días después del trasplante..... 57

**3.2.Grosor de tallo:..... 59**

**3.2.1.Diámetro del tallo principal a los 90 días después del trasplante..... 59**

**CUADRO 08**

Análisis de varianza de diámetro del tallo principal a los 90 días después del trasplante..... **59**

**CUADRO 09**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del diámetro del tallo principal a los 90 días después del trasplante. .... **61**

**CUADRO 10**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del diámetro del tallo principal a los 90 días después del trasplante. .... **62**

**3.2.2.Diámetro del tallo principal a los 180 después del trasplante..... 64**

**CUADRO 11**

Análisis de varianza de diámetro del tallo principal a los 180 días después del trasplante..... **64**

**CUADRO 12**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del diámetro del tallo principal después del trasplante ..... **65**

**CUADRO 13**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del diámetro del tallo principal después del trasplante. .... **66**

**3.3.Número de flores por planta: ..... 68**

**3.3.1.Número de botones florales a los 75 días después del trasplante. ... 68**

## **CUADRO 14**

Análisis de varianza del número de botones florales a los 75 días después del trasplante..... **68**

## **CUADRO 15**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del número de botones florales a los 75 días después del trasplante..... **69**

## **CUADRO 16**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del número de botones florales a los 75 días después del trasplante ..... **70**

**3.2.2. Número de botones florales a los 105 días después del trasplante. 72**

## **CUADRO 17**

Análisis de varianza del número de botones florales a los 105 días después del trasplante..... **72**

## **CUADRO 18**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del número de botones florales a los 105 días después del trasplante..... **73**

## **CUADRO 19**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del número de botones florales a los 105 días después del trasplante..... **74**

**3.2.3. Número de botones florales a los 150 días después del trasplante. 76**

## **CUADRO 20**

Análisis de varianza del número de botones florales a los 150 días después del trasplante..... **76**

## **CUADRO 21**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del número de botones florales a los 150 días después del trasplante..... **78**

## **CUADRO 22**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del número de botones florales a los 150 días después del trasplante..... 79

**3.2.4. Número de botones florales a los 180 días después del trasplante. 81**

## **CUADRO 23**

Análisis de varianza del número de botones florales a los 180 días después del trasplante..... 81

## **CUADRO 24**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del número de botones florales a los 180 días después del trasplante..... 83

## **CUADRO 25**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del número de botones florales a los 180 días después del trasplante..... 84

**3.4. Número de frutos en estado verde por planta: ..... 86**

**3.4.1. Número de frutos en estado verde a los 180 días después del trasplante. .... 86**

## **CUADRO 26**

Análisis de varianza del número de frutos en estado verde a los 180 días después del trasplante. .... 86

## **CUADRO 27**

Prueba tukey de significación (0.05) del factor A del número de fruto en estado verde a los 180 días después del trasplante. .... 88

## **CUADRO 28**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del número de fruto en estado verde a los 180 días después del trasplante. .... 89

**3.5. Cosecha. - diámetro del fruto maduro..... 91**

## **CUADRO 29**

Análisis de varianza del diámetro del fruto maduro (cm)..... **91**

## **CUADRO 30**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del diámetro del fruto maduro  
..... **92**

## **CUADRO 31**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del diámetro del fruto maduro  
..... **93**

**3.6.Cosecha. - peso individual del fruto maduro..... 95**

## **CUADRO 32**

Análisis de varianza del peso individual del fruto maduro ..... **95**

## **CUADRO 33**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del peso de cada fruto  
maduro. .... **96**

## **CUADRO 34**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del peso individual de cada  
fruto maduro. .... **97**

**3.7.Cosecha. - número de frutos por planta..... 99**

## **CUADRO 35**

Análisis de varianza del número del fruto total/planta. .... **99**

## **CUADRO 36**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del número de frutos/planta.  
..... **101**

**CUADRO 37**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del número de frutos/planta.  
..... **102**

**3.8.Cosecha. - peso de frutos por planta ..... 104**

**CUADRO 38**

Análisis de varianza del peso de frutos/planta (kg). ..... **104**

**CUADRO 39**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del peso de frutos/planta (kg)  
..... **105**

**CUADRO 40**

Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del peso de frutos/planta (kg)  
..... **106**

## LISTA DE GRÁFICOS

### GRÁFICO 01

Orden de mérito y significación de altura de planta a los 90 días después del trasplante.....54

### GRÁFICO 02

Orden de mérito significación de altura de planta a los 180 días después del trasplante.....58

### GRÁFICO 03

Orden de mérito y significación del diámetro del tallo principal a los 90 días después del trasplante.....63

### GRÁFICO 04

Orden de mérito significación del diámetro de tallo principal después del trasplante.....67

### GRÁFICO 05

Orden de mérito y significación del número de botones florales a los 75 días después del trasplante.....71

### GRÁFICO 06

Orden de mérito y significación del número de botones florales a los 105 días después del trasplante.....75

### GRÁFICO 07

Orden de mérito y significación del número de botones florales a los 150 días después del trasplante.....80

### GRÁFICO 08

Orden de mérito y significación del número de botones florales a los 180 días después del trasplante.....85

## **GRÁFICO 09**

Orden de mérito y significación del número del número de fruto en estado verde a los 180 días después del trasplante.....90

## **GRÁFICO 10**

Orden de mérito y significación del diámetro del fruto maduro.....94

## **GRÁFICO 11**

Orden de mérito y significación del peso individual de cada fruto.....98

## **GRÁFICO 12**

Orden de mérito y significación del número de frutos/planta.....103

## **GRÁFICO 13**

Orden de mérito y significación del peso de frutos/planta (kg).....107

## INTRODUCCIÓN

**Trillos**, (2008), menciona que el *Physalis peruviana* L. conocida comúnmente en el Perú como “aguaymanto”, se encuentra en estado silvestre en los Andes del Perú. Esta planta crece en las zonas tropicales altas de América, siendo su centro de origen los Andes del norte de Sudamérica, principalmente Colombia, Perú y Ecuador.

**Dostert**, (2011), nos dice que la distribución geográfica de *Physalis peruviana* “aguaymanto” ha sido documentada en el Perú para siete departamentos; principalmente asociadas a regiones andinas de Ancash, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco y Junín y **Medina**, (2015) indica que en total se han identificado entre 75 a 90 especies de *Physalis* en el Perú.

**Perry**. (1980), menciona que el estudio del aguaymanto ha despertado gran interés a nivel nacional, debido a la importancia del fruto con propiedades físicas, medicinales, nutricionales y terapéuticas.

**Ministerio de Agricultura**, (2012), nos dice que, a nivel mundial, el principal productor y exportador de aguaymanto es Colombia, sin embargo; el Perú tiene toda las condiciones y los nichos ecológicos para producir y exportar este producto con una calidad competitiva, en los últimos años ha aumentado el cultivo del aguaymanto, generando ingresos y divisas por su exportación.

**PROMPERU** (2015), también menciona que, en el 2014, la producción total a nivel nacional alcanzó las 166.609,74 toneladas (188% más que el año anterior), y en los últimos 4 años ha aumentado su producción en 1000%, siendo los principales mercados Estados Unidos y Alemania (exporta más del 50%).

Por esta razón, se ha convertido en una excelente alternativa agrícola en el país, incrementándose en los últimos años la siembra de aguaymanto a nivel nacional.

Sin embargo, en nuestro país, especialmente en la sierra, no se ha desarrollado trabajos de investigación para generar más manejo tecnológico en esta especie, toda vez que permitirá al agricultor alternativas de producción ya que en la actualidad la producción agropecuaria ha cambiado.

Algunos agricultores producen el mismo cultivo durante casi todo el año. Entonces, considerando que la productividad es influenciado por nuevas técnicas de manejo, que tributan a la obtención de frutos de calidad (sin suciedad, ni signos de plagas y enfermedades), en cantidad, mayor tamaño de fruto, mayor duración post cosecha, sin rajaduras y con resistencias al transporte y que ésta depende a su vez de manejo de tutores **Zapata**, (2002), para lo cual se ha planteado la interrogante ¿ Cómo se podría incrementar el rendimiento del cultivo de Aguaymanto (*Physalis peruviana*) en condiciones agroecológicas del distrito de Paucartambo–Pasco 2017?, para responder a la hipótesis " Si se emplea adecuadamente el manejo de tutores entonces se incrementaría el rendimiento en el cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) en condiciones agroecológicas del distrito de Paucartambo".

A tal fin se propone los siguientes objetivos:

### **Objetivos de la investigación**

Establecer los efectos causados de la evaluación el rendimiento de 02 variedades del cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) con tres tipos de manejos de tutores en condiciones agroecológicas del Distrito de Paucartambo–Pasco 2017.

Determinar el nivel de rendimiento de dos variedades del cultivo de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) con tres tutores en condiciones agroecológicas del Distrito de Paucartambo–Pasco 2017.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes del estudio

**Avila, C.** (2013), “Biol y ácidos húmicos en la propagación de plantines de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) Bajo condiciones de invernadero” menciona que las plantas de aguaymanto se deben sostener mediante tutores y amarres, debido a que cuando están en producción alcanzan demasiado peso, ocasionando volcamientos y ruptura de ramas; este problema se agrava en zonas de vientos fuertes o en terrenos demasiado pendientes. El tipo de tutorado y amarre requeridos, están en función de la densidad de siembra, la topografía del terreno, la disponibilidad de materiales y de sus costos, el tutoreo consiste en lograr que las ramas del aguaymanto quíen en forma vertical y no se tiendan a nivel de suelo.

**Cueva J.** (2017). “Efecto en el rendimiento y análisis económico de la aplicación de tres bioestimulantes con tres dosis, en el cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*) En el distrito de casa grande, provincia de Ascope, región la Libertad”, menciona que el cultivo de arveja con tutores permite mayor rendimiento y mejor calidad de grano.

**Zapata** (2002). Menciona que las plantas de *Physalis peruviana L.* se deben sostener mediante tutores y amarres, debido a que cuando están en producción alcanzan demasiado peso, ocasionando volcamientos y ruptura de ramas; este problema se agrava en zonas de vientos fuertes o en terrenos demasiado pendientes. El tipo de tutorado y amarre requeridos,

están en función de la densidad de siembra, la topografía del terreno, la disponibilidad de materiales y de sus costos

Existen varios sistemas de tutorado y amarre para el cultivo, que dependen de la región y del material genético empleado en la siembra. En Colombia el sistema más utilizado es el que permite la formación de la planta en V, que facilita la disponibilidad de la luz y favorece la aireación del cultivo, lo cual permite reducir el ambiente favorable para el desarrollo de las enfermedades; igualmente facilita las labores de cosecha (ya que las personas encargadas de la cosecha, no se agacharían demasiado y habría un ahorro de mano de obra), podas y controles fitosanitarios. El tutorado se debe instalar inmediatamente después del trasplante para mantener la arquitectura deseada.

**Collazos** (2000), menciona que consiste en dejar la rama más vigorosa y erguida para formar una planta con un tallo principal eliminando los brotes o chupones (generalmente no muy productivos), que se producen en la base del tallo principal hasta los 20 a 40 cm de altura (dependiendo del ecotipo), con esta poda se da a la planta una arquitectura que permite distribuir mejor la luz y el aire (durante la etapa de crecimiento y desarrollo), esto con el fin de disminuir la humedad relativa y la presencia de enfermedades dentro del cultivo.

Según **William G.** (2009), menciona que las plantas de uchuva se deben sostener mediante tutores y amarres debido a que cuando están en producción alcanzan demasiado peso, ocasionando volcamientos y ruptura de ramas. El sistema más utilizado es el que permite la formación de la

planta en “V”, que facilita la disponibilidad de la luz y favorece la aireación del cultivo.

## 1.2. Bases teóricas

### 1.2.1. Cultivo de Aguaymanto:

#### A. Origen

**National Research Council** (1989), menciona que el cultivo del aguaymanto fue conocido desde la época de los incas, creció en diversas partes de los andes, su origen fue en los andes de Colombia, Perú, Ecuador y Bolivia, regiones en las cuales su fruto ha sido utilizado como alimento silvestre desde épocas precolombinas; sin embargo, según **Legge** en (1974), considera que el centro de origen de la especie *Physalis peruviana* L. fue los andes peruanos; pero de acuerdo a un estudio realizado por los países pertenecientes al convenio Andrés bello en 1983, se ha identificado todo Sudamérica, incluyendo los andes ecuatorianos, como el origen de la fruta de *P. peruviana* **Brito** (2002).

#### B. Aspectos generales del Aguaymanto

##### a. Taxonomía

La clasificación taxonómica de esta planta herbácea según

**Cronquis** (1981), citado por **Alarcón** (2002), es la siguiente:

División : Magnoliophyta

Clase : Magnoliopsida

Sub-clase : Asteridae

Orden : Solanales

Familia : Solanaceae  
Sub-familia : Solanoideae  
Tribu : Solanae  
Género : *Physalis*  
Especie : *Physalis peruviana* L.

**b. Nombre común**

Según **Calzada** (1980), el aguaymanto es conocido por la diversidad de nombres dependiendo del lugar de origen:

Perú: aguaymanto, capulí o uchuva.

Bolivia: capulí o motojobobo embolsado.

Ecuador: uvilla o tomate silvestre

Colombia: uchuva, uvilla, vejigón o guchavo

Chile: capulí o bolsa de amor

México: cereza del Perú, yuyo de ojos

Brasil: Groselha do Perú, herba noiva do Perú, Batesta, Camapu

U.S.A.: gooseberry, Peruvian cherry, golden berry or Andean Cherry

Africa del Sur: *cape gooseberry, golden berry*

Francia: *coqueret du Pérou, coquerelle*.

**c. Descripción botánica**

**Bean** (2006), considera que el género *Physalis* es uno de los géneros más grandes de las solanaceae y comprende entre 75 a 90 especies. El aguaymanto es una dicotiledónea herbácea perenne. Posee un tallo erecto poco ramificado,

cilíndrico y densamente pubescente, alcanzando una altura entre 45 y 90 cm, algunos alcanzan hasta 1.8 m. La mayoría de las raíces son fibrosas y se desarrollan a una profundidad de 50-80 cm. Las hojas son alternas, densamente pubescente con base, enteras o con pocos dientes inconspicuos, y cortamente apiculadas. El pedúnculo floral es de 10-13 mm de largo; el cáliz es anchamente campanulado, en floración 15-18 mm de largo y pubescente en la cara exterior, en la maduración del fruto el cáliz cambia de color verde a beige, éste envuelve al fruto por completo protegiéndolo de los depredadores.

**Puente** (2011), dice que las flores se disponen verticalmente erectas o algo inclinadas. La corola es amarilla, con cinco máculas púrpuras. Las flores pueden ser fácilmente polinizadas por los insectos, aire o también por autopolinización.

**Fisher** (2005), menciona que las bayas maduras son amarillas anaranjadas tienen un diámetro de 1-1.5 cm y pesan entre 4 a 10 g. El fruto está protegido por un cáliz que envuelve por completo al fruto a lo largo de su desarrollo y madurez, protegiendo contra los insectos, aves, enfermedades y situaciones climáticas adversas, los frutos contienen de 100 a 200 semillas aplanadas La vida del fruto después de la cosecha con el cáliz dura un mes mientras que sin el cáliz es de 4 a 5 días.

#### d. Composición físico-química y valor nutricional

Fisher (2000), nos dice que analizando 100g de fruta madura de aguaymanto sin cáscara, obtuvo los resultados mostrados en el tabla 1. Los resultados en comparación con otros frutos presentan una mayor cantidad de nutrientes, como proteínas, sales minerales (hierro, fósforo y potasio), así como pro-vitamina A, ácido ascórbico (vitamina C) y vitamina del complejo B.

**Tabla 1. Composición nutricional del aguaymanto (por cada 100 g de pulpa)**

<b>Factor Nutricional</b>	<b>Contenido</b>
Calorías	49
Agua	85.9 g.
Proteínas	1.5 g.
Grasa	0.5 g.
Carbohidratos	11.0 g.
Fibra	0.4 g.
Ceniza	0.7 g.
Calcio	9.0 g.
Fósforo	21 mg.
Hierro	1.7 mg.
Vitamina A	1730 U.I.
Tiamina	0.1 mg.
Riboflavina	0.17 mg.
Niacina	0.8 mg.
Ácido ascórbico	20 mg.

Fuente: Fisher (2002).

#### e. Propiedades medicinales

Eunice (2007), considera la importancia de este cultivo radica en el fruto debido a que se le atribuye propiedades nutritivas y medicinales el aguaymanto se ha empleado en la medicina tradicional como agente anticancerígeno,

antipirético e inmunomodulador, así como para en el tratamiento de enfermedades como malaria, asma, hepatitis, dermatitis, reumatismo, diurético y otras enfermedades **Quispe** (2009). El fruto del aguaymanto pertenece a la categoría de los carotenogénicos, además se determinó el contenido de flavonoides y compuestos polifenólicos **Marin** (2010). Se ha demostrado que este fruto tiene ambas propiedades importantes como antiinflamatorio y antioxidante. En las últimas investigaciones, en los cálices del aguaymanto, se han encontrado moléculas de azúcar conocidos como glicósidos, considerados los responsables de la actividad antiinflamatoria **Madriñan** (2010) y los extractos del fruto tiene actividad anticancerígena en hepatocélulas humanas **Ching** (2010).

#### f. Producción del aguaymanto

**Schreiber** (2012).menciona que el cultivo de aguaymanto en el Perú se ha iniciado con un enfoque comercial alrededor de hace 6 años, la producción total en el 2008 fue de 8 toneladas por hectárea por año (Tn/h/año), aumentando a 16 Tn/ha/año en el 2011; es decir en este periodo la producción nacional se duplicó como consecuencia del incremento en el área sembrada, esta mejora en la productividad se debió al uso de controladores biológicos y a la implementación de sistemas de tutorío.

La estacionalidad en la sierra se encuentra entre los meses de abril a junio, mientras que en la costa la cosecha se concentra en octubre a noviembre. Bajo buenas condiciones de cultivo, los frutos de la primera cosecha son los más grandes. Se puede obtener un rendimiento de 20-33 Tn/ha. La cosecha empieza después de siete a nueve meses después de la primera siembra.

**g. Mercado Internacional**

**PROMPERU** (2014), se refiere que las exportaciones de aguaymanto aumentaron durante el periodo 2007-2012. En la actualidad el cultivo de aguaymanto está en crecimiento; ya que en el 2007 se exportaron 6842.37 kg y en el 2011 se exportó 59164.36 kg significando un incremento de más del 800%. Estados Unidos es el principal destino (37% en el 2011) y Alemania (más del 50%). Otros destinos importantes son Alemania y Canadá. Hasta abril del 2012, las exportaciones totales de este producto se estimaron en un valor FOB US \$ 198 094 y un volumen de 17 979 kg. En los últimos 4 años ha aumentado su producción en 1000%.

**1.2.2. Ecología y posibles áreas de cultivo:**

**A. Hábitat**

Según **Salazar** (2006), menciona que el aguaymanto es capaz de crecer en un gran rango de altitud de los pisos altitudinales intermedios de los Andes, entre los 1500 y 3000 msnm.

Mientras Roca, 2013 indica que lo ideal es entre 2400 y 2800 msnm.

## **B. Temperatura**

**Talia y Fries** (2007), indican que la temperatura promedio óptima para el crecimiento es de 18°C. Las plantas resisten también temperaturas bajas, pero su crecimiento se ve afectado bajo los 10°C. Para la producción de frutos se ha indicado una temperatura mínima de 5°C.

## **C. Precipitación**

**Calvo** (2009), nos dice que la precipitación óptima debe oscilar entre 1000 y 2000 mm bien distribuidos a lo largo del año, con una humedad relativa entre 70% y 80 %. El suministro de agua es importante durante los periodos secos para evitar que se rajen los frutos.

## **D. Suelo**

**Raghava** (1987), comprobó que el aguaymanto prefiere suelos con textura areno-arcillosa con buen drenaje y alto contenido materia orgánica y un pH entre 5.5 y 7.3; además no es tolerante a suelo arcilloso por sus raíces superficiales. También se menciona que se han obtenido buenos resultados en suelos pobres y arenosos.

## **E. Biología floral.**

Según **Brako L, Zarucchi JL.** (1993), menciona que la *P. peruviana* es predominantemente autógama. La polinización cruzada ocurre, pero en magnitudes restringidas. Las

flores son polinizadas muy fácilmente por insectos (abejas, entre otros) y viento. En un estudio hindú, la polinización abierta llevó, en relación a otros tipos de polinización, a una más alta producción de frutos (85%). Después de la polinización, la corola se desprende de la flor, y el cáliz se elonga hasta incluir completamente al fruto.

## **F. Fotoperiodo**

Según **Brako L, Zarucchi JL.** (1993), mencionan en un estudio sobre el fotoperiodo de *P. peruviana* en Alemania muestra que las flores se abren una semana antes bajo condiciones de días cortos (8 horas de luz) que bajo condiciones de días largos (16 horas de luz).

No existen a la fecha más datos sobre el fotoperiodo de *P. peruviana*. Ya que esta especie crece y se cultiva sin problemas en casi todos los lugares del mundo, es razonable asumir que la especie es foto neutral.

## **G. Cultivo y explotación:**

### **a. Cultivo**

**Villamizar, F.** (1992), manifiesta que la propagación puede efectuarse tanto por estacas como por semillas. En cultivo, la propagación se realiza normalmente por semillas. Las semillas tienen una tasa de germinación de 75 - 85% y un tiempo de germinación de 15 - 20 días. La más alta tasa de germinación ocurre en semillas tomadas de frutos

completamente maduros. La tasa de germinación disminuye a mayor tiempo de almacenamiento de las semillas; donde la fermentación del fruto previo a la obtención de las semillas no tiene influencia en la tasa de germinación, lo que para semillas de Solanaceae sería altamente inusual, dado que generalmente, la fermentación del fruto y posterior separación de las semillas conduce a un aumento en la tasa de germinación. Las semillas para el cultivo de *P. peruviana* se obtienen normalmente de frutos fermentados. Para el cultivo se recomienda la instalación de camas de cultivo, desde donde se traspasarán las plantas para ser plantadas en el campo, después de cada 2 meses, con un tamaño de 20 - 25 cm. Las semillas pueden también ser sembradas a 2 - 3 cm de profundidad en turba y mantenidas con bastante humedad atmosférica, lo que lleva a muy buenas tasas de germinación. Para la plantación en el campo se prepararán hoyos de 30 x 30 cm de ancho, que se fertilizarán previamente con humus de lombriz y compost o con fertilizante sintético. La siembra directa en el campo no se recomienda, entre otras razones, por el reducido tamaño de las semillas (y de las plántulas), así como a las altas demandas de agua durante la germinación.

## **b. Propagación vegetativa**

**Hansen A, Sunding P.** (1993), menciona que para una propagación vegetativa, las estacas o esquejes pueden ser obtenidos de la planta en cualquier momento del año, y ellos presentan buen enraizamiento inicial. Los mejores resultados se obtienen después del tratamiento con hormonas de enraizamiento en camas calientes de arena. Las estacas pueden ser trasplantadas en el campo después de 14 - 21 días. El enraizamiento bajo condiciones de atmósfera saturada de humedad es considerablemente más complicado. La propagación vegetativa permite el establecimiento más rápido del cultivo. Plantas propagadas a través de estacas alcanzan la edad de cosecha más rápido y producen más frutos que plantas propagadas por semilla; las bayas son más grandes, pero muestran una fuerte tendencia a agrietarse y tienen un más bajo contenido de compuestos químicos que le dan valor. Aun cuando las plantas propagadas vegetativamente son más grandes que las propagadas por semilla al momento de la plantación, no se desarrollan tan vigorosas y muestran, por lo tanto, una más reducida relación entre producción vegetativa y producción de frutos, lo que significa que producen más frutos en relación a la biomasa vegetativa.

### c. Densidad de siembra

**Gálvez, J.** (2012), indica que la topografía del terreno es el que más influye en la elección de las distancias de siembra (entre plantas y entre líneas). En terrenos con topografía que tienen demasiada pendiente, se recomienda que las distancias de siembra sean más amplias, pues permiten mayor aireación entre plantas y disminuye la posibilidad que la humedad del suelo se incremente demasiado previniendo así enfermedades radiculares, además de facilitar las labores culturales (en terrenos planos se pueden disminuir la distancia entre plantas). Así también, se debe tomar en cuenta la humedad relativa del ecosistema donde se realizará la plantación, la fertilidad del suelo, dosis de fertilización y tipo de manejo, hábito de crecimiento de cada ecotipo, duración de la plantación (1, 2 ó 3 años). Algunos ejemplos de distanciamientos, que no necesariamente son una receta, pero pueden servir para tomar ciertas decisiones, según las condiciones locales.

- Zona de ladera: si el suelo no es muy fértil, los distanciamientos deben ser menores, 0.8 x 1.5 m; 1.5 x 1.5 m; 1.5 x 2.0 m.
- Zonas planas sin podas (en suelos ricos en nutrientes): 1.5 x 2.0 m; 2.0 x 2.0 m; 2.0 x 2.5 m.

- Zonas planas sin podas: 1.2 x 1.5 m; 1.5 x 1.5 m; 1.5 x 2.0 m.
- Zonas planas con podas: 0.8 x 2.0 m; 1.0 x 2.0 m. Con tutores en "V": 2.0 x 2.5 m; 2.0 x 3.0 m; 2.5 x 2.8 m; 3.0 x 3.0 m

#### **d. Preparación de hoyos**

Según **Gálvez, J.** (2012), define que la distancia de siembra, se procede hacer los hoyos de 0.4 x 0.4 x 0.4 m (también puede ser de 0.3 x 0.3 x 0.3 m, esto en función de la profundidad y fertilidad del suelo). Se separa la porción de tierra correspondiente a la capa superficial y la porción correspondiente a la capa profunda; como esta planta es semi-perenne, para el abonamiento y fertilización se puede preparar una mezcla de la tierra de la capa superficial extraído del hoyo con: abono orgánico, correctivo (cal, yeso agrícola, ceniza, otros), fertilizante orgánico (guano de isla) y fertilizantes químicos y luego aplicarlo al fondo del hoyo donde se va a colocar la plántula, esta práctica se hace teniendo en cuenta los resultados de los análisis de suelos y los costos de producción. Se recomienda que esta mezcla permanezca por un mes en el hoyo; con el fin de que la materia orgánica este totalmente descompuesta al momento del trasplante. Alrededor del hoyo se hace un deshiero en

forma mecánica o química, de un metro y medio de diámetro para disminuir las competencias de las malezas (en caso que no se haya preparado el terreno).

#### **e. Abonamiento y fertilización**

**Martínez** (1999), menciona que la preparación del cultivo es necesario mantener el cultivo limpio y una labranza mínima. Se recomienda que el terreno este bien arado, libre de malezas y si el terreno es plano es necesario realizar surcos para evitar que las plantas sembradas se pudran debido a anegamientos. La labranza es mínima, no se debe preparar toda el área del terreno, solamente se hace hoyos de 30 cm de ancho por 30 de largo y 20 cm de profundidad, en donde se siembra las plantas sin necesidad de preparar toda la parcela.

Respecto al abonado se realiza 20 a 30 días antes de la siembra, se recomienda utilizar 1,5 kg de compost y humus de lombriz por cada planta cada tres meses o 1 - 1,5 L de abono líquido fermentado cada 15 - 20 días. Según **Martínez**, la respuesta a la mejor dosis de abonamiento fue con gallinaza usando de 2 a 3 kg de gallinaza por planta, dando rendimiento promedio de 9.77-10.05 t ha<sup>-1</sup>.

#### **f. Poda**

Según **Paredes, I.** (2012), nos dice que por tratarse de un arbusto que puede formar matorrales muy densos y cuyas

ramas son decumbentes, requiere un sistema de soporte (para que no se arrastren sobre el suelo) o un sistema de podas (dependiendo la tecnología de manejo empleada).

En Colombia, hicieron un estudio en el cual determinaron las diferencias entre el peso fresco y seco de los frutos, así como su diámetro ecuatorial y longitudinal, sobre ramas principales y secundarias, encontrando diferencias de hasta 1 gramo entre estas dos posiciones, comprobando un mayor translocación de foto asimilados para frutos que se encuentran sobre ramas principales, lo cual es importante para manejo de poda y selección de frutos en cosecha.

#### **g. Riego**

Según **Velásquez, M.** (2003), menciona que la planta de aguaymanto o tomatillo es muy sensible a la falta de agua, la planta se torna de un color púrpura generalizado; la carencia de humedad (sequía prolongada) produce también el fenómeno de absorción de agua de los frutos por las diferentes partes del vegetal, dando lugar a agrietamientos de frutos o caída de los mismos; cuando inmediatamente se riega, va cambiando de coloración a un verde normal.

Si se cuenta con adecuada disponibilidad de agua, se obtendrá frutos de buena calidad. Una humedad excesiva

y un largo periodo de tiempo de riego, puede promover la asfixia radicular, presencia de enfermedades radiculares, así como también puede causar plantas amarillentas de escaso follaje (facilitando el desprendimiento de hojas, flores y frutos); por ello es fundamental evitar encharcamientos en el riego

#### **h. Enfermedades y daños**

Según **Blanco, J.O.** (2009), manifiesta que diversas enfermedades y daños pueden afectar negativamente el crecimiento de las plantas y la producción de frutos. En Nueva Zelanda, Alemania y Turquía se ha detectado la presencia de la enfermedad del tubérculo fusiforme de la papa (*Patato spindle tuber viroid*, PSTVd). En el Perú, la explotación comercial de *Physalis peruviana* es reciente y principalmente de poblaciones silvestres, por lo que, al parecer, hay escasa información sobre las enfermedades que atacan a los cultivos. El aguaymanto puede ser atacado por una serie de plagas y enfermedades; dentro de los primeros tenemos a los grillos, babosas y larvas de polillas, quienes ocasionan cortaduras a nivel del cuello de la planta, comen la corteza del tallo y también las hojas; escarabajos del género *Diabrotica* también atacan el follaje, abriendo pequeños orificios en las hojas, mientras que los pulgones forman grandes colonias en el envés foliar, provocando enrollamiento y clorosis (40). Según

estos autores, para el caso de grillos, escarabajos y babosas, puede procederse a la extracción manual de los mismos, o aplicando cal, ceniza, o incluso, depósitos con residuos de cerveza; en casos como pulgones y escarabajos también se puede aplicar insecticidas de contacto. Hongos del género *Fusarium*, *cercospora*, *alternaría*, también suelen atacar las plantas de aguaymanto, teniendo que controlarse los niveles de riego, para el caso del hongo, y la remoción de las plantas infectadas en el caso de la afección vírica.

#### **i. Cosecha y rendimiento**

**Collazos, O.** (2000), expresa que los frutos son cosechables cuando el color del cáliz pasa de verde a dorado-café, normalmente después de un período de desarrollo de 60 - 80 días. El peso del fruto sigue subiendo durante todo el período de desarrollo y maduración. Bajo buenas condiciones de cultivo, los frutos más grandes se obtienen en la primera cosecha. También la más alta cantidad de frutos se alcanza en la primera cosecha. La cosecha de una planta individual puede elevarse hasta 300 frutos. Los rendimientos de cosecha son altamente variables, especialmente dependiendo de los cuidados culturales realizados. En cultivos bien cuidados se puede obtener hasta 20 - 33 t/ha. La cosecha comienza siete a nueve meses después de la siembra. La cosecha se

realiza, dependiendo de las condiciones climáticas en la región andina, entre marzo y junio. La cosecha se realiza en forma sucesiva, con una recolecta de bayas cada dos a tres semanas. A diferencia de la mayoría de las bayas, los frutos maduros pueden permanecer en la planta algunas semanas sin que se deterioren ni caigan. Una cosecha mecanizada (con máquinas cosechadoras) de los frutos no es técnicamente posible. Además, sólo la cosecha manual asegura una obtención de frutos con el cáliz sin daño, el que es decisivo para su buena comercialización. Se recomienda colocar mallas plásticas debajo de las plantas durante la cosecha con el objeto de facilitar las labores de colecta de frutos y evitar su contacto con el suelo.

**j. Post cosecha:**

Según **Paredes I.** (2001), menciona que los frutos cosechados se pueden almacenar por un tiempo relativamente largo, pero siguen madurando después de la cosecha. El proceso de maduración lleva, incluso cuando el fruto todavía está en la planta, a un notorio aumento en  $\text{CO}_2$  y en la producción de etileno, así como a un desfase en los perfiles de pectinas y, con ello, a un ablandamiento estructural del fruto. La producción de etileno varía fuertemente en diferentes cultivares y dependiendo del estado de madurez del fruto. Además, hay

indicaciones que la producción de etileno varía de acuerdo con la temperatura del ambiente. En experimentos se muestra que la concentración de etileno es mayor en cosechas estivales que en cosechas invernales (cultivo en Argentina). A través de la aplicación de etileno-antagonistas (1-metilciclopropeno), se retrasa el comienzo de la producción climática de etileno en frutos verdes inmaduros y frutos verdes maduros, dependiendo de las dosis de aplicación, y en frutos amarillos o anaranjados maduros se logra disminuir la concentración. El tratamiento con 1-MCP no impide el proceso de pudrición de los frutos durante el almacenamiento, pero reduce la frecuencia. Por otro lado, se ha podido mostrar en otros frutos que, a través de un tratamiento con el regulador de crecimiento Ethephon previo a la cosecha, se puede incrementar la solubilidad de las pectinas. El tiempo de almacenamiento de los frutos con cáliz es de un mes, mientras que los frutos sin cáliz son almacenables solo 4 - 5 días, porque al extraer el cáliz se daña la base del fruto. El tiempo almacenamiento posible depende de las condiciones de cultivo, la humedad del cáliz durante la cosecha y el tamaño del fruto. Frutos más grandes tienden a agrietarse. El daño o remoción del cáliz impide el almacenaje. En un recipiente sellado en atmósfera seca, los frutos se mantienen por unos meses, bajo una temperatura de 2 °C pueden ser almacenados por

cuatro a cinco meses; sin embargo, bajo esas condiciones pueden eventualmente aparecer infecciones fúngicas como *Penicillium* o *Botrytis*.

Los frutos deben encontrarse sanos, limpios y libres de suciedad, tierra, hongos e insectos, antes de proceder a su clasificación, de acuerdo a su tamaño y cualidades, descartando los frutos dañados y sin el color adecuado. En el momento del envasado debe tenerse en cuenta la uniformidad de los frutos, que sean todos del mismo origen, variedad, color, categoría y calibre. Los envases deben brindar suficiente protección al producto, para garantizar la manipulación, transporte y conservación de los frutos.

#### **H. Manejo de tutores:**

Según **Zapata, E.** (2002), nos indica que para hacer un mejor manejo del cultivo y obtener frutas de mayor calidad se recomienda el tutorado de las plantas. El *Physalis peruviana* es forma natural es un arbusto que puede formar matorrales muy densos y cuyas ramas son decumbentes; por tanto requiere un sistema de soporte.

El tutorado consiste en conducir a la planta en forma vertical (ayudado con podas), cambiando el hábito de crecimiento de la planta (se busca con este medio que el fruto no entre en contacto con el suelo), con el fin de maximizar la capacidad fotosintética, favorece la aireación (intercambio gaseoso) y

aumentar el rendimiento (esto es, se optimiza la distribución de luz dentro del follaje, aumentando su utilización en la formación de frutos).

Las plantas de *Physalis peruviana* se deben sostener mediante tutores y amarres, debido a que cuando están en producción alcanzan demasiado peso, ocasionando volcamientos y ruptura de ramas; este problema se agrava en zonas de vientos fuertes o en terrenos demasiado pendientes. El tipo de tutorado y amarre requeridos, están en función de la densidad de siembra, la topografía del terreno, la disponibilidad de materiales y de sus costos.

Existen varios sistemas de tutorado y amarre para el cultivo, que dependen de la región y del material genético empleado en la siembra. En Colombia el sistema más utilizado es el que permite la formación de la planta en V, que facilita la disponibilidad de la luz y favorece la aireación del cultivo, lo cual permite reducir el ambiente favorable para el desarrollo de las enfermedades; igualmente facilita las labores de cosecha (ya que las personas encargadas de la cosecha, no se agacharían demasiado y habría un ahorro de mano de obra), podas y controles fitosanitarios. El tutorado se debe instalar inmediatamente después del trasplante para mantener la arquitectura deseada.

**Angulo**, (2000), afirma que a la fecha es el sistema de tutorado en V es el que ha presentado los mejores resultados,

ya que permite un mejor aprovechamiento de la luz por parte de la planta y, por ende, una mejor fotosíntesis, lo que va a repercutir posteriormente, en una buena productividad y una mejor calidad. También permite tener baja humedad relativa y disminuye los problemas sanitarios ocasionados por hongos. Por último, este sistema nos facilita la ejecución de las labores propias del cultivo como: cosecha cómoda y fácil, deshierbas, fertilizaciones, podas y fumigaciones.



**Figura 01** tutor en V.



**Figura 02.** Tutor T.

## **Materiales usados en el sistema de tutores**

Según **Zapata, E.** (2002)

- Alambre N° 14 (galvanizado).
- Postes de madera aserrada 2.5 metros (que dan la forma a los tutores cuyas medidas son: 2.5 m de largo (0.50 m, enterrado) y 0.08 m de diámetro en promedio).
- Rafia (Polipropileno) u otro material de amarre (de preferencia biodegradable).

## **Construcción de tutores**

Poco más de un mes después del trasplante, se realizó el alambrado con fin de brindar soporte a las futuras ramas productoras. Consistió en lograr que las ramas del aguaymanto se localicen en forma vertical y no se tiendan a nivel de suelo.

## **Amarre**

Una vez instalado el alambrado se empezó la labor de amarre de ramas para evitar que se rajen por el peso de los frutos, a los 36 días después del trasplante; inmediatamente después de realizado la construcción de tutores.

## **Ventajas**

Según **Zapata, E.** (2002).

- El sistema de tutorado facilita la toma de altura de las plantas desde la base de la raíz hasta la bifurcación del tallo.
- La utilización de tutores favorece una buena recepción de la luz, facilitando el proceso de fotosíntesis.

- Facilita los manejos agronómicos como el deshierbo, fertilización, podas y fumigación.

#### **I. Rendimiento:**

Resultado de la producción después de una campaña agrícola utilizando técnicas apropiadas y no apropiadas, se realizará una evaluación de rendimiento

#### **J. Condiciones agroecológicas:**

Se refiere a un nicho ecológico elegido y preponderante en la producción de cultivares propios de región quechua situado en el ámbito del distrito de Paucartambo, y con importancia en el cultivo de aguaymanto.

### **1.3. Definición de términos**

- **Aguaymanto**  
Material genético
- **Variedad**  
Cualidades diferentes del material genético
- **Tutores**  
Manejo que se desea conseguir bajo ciertos parámetros cuantitativos y/o cualitativos.
- **Evaluación**  
Análisis de material genético del cultivo en estudio
- **Rendimiento**  
Producto que se desea conseguir bajo ciertos parámetros cuantitativos y/o cualitativos.

## **CAPÍTULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2.1. Tipo y nivel de investigación**

El tipo de Investigación asumido corresponde al tipo Aplicada.

El estudio o nivel de investigación es de naturaleza experimental cuantitativo.

#### **2.2. Descripción del ámbito de la investigación**

##### **2.2.1. Ubicación geográfica, ecológica y política.**

###### **A. Ubicación geográfica**

- Por el Sur con el C.P. de Huallamayo – Distrito Paucartambo.
- Por el Norte con las Comunidades Campesinas de Huachón y Quiparacra-Pasco
- Por el Oeste con el distrito de Paucartambo – Departamento de Pasco.
- Por el Este con el C.P. de Santa Isabel - Distrito Paucartambo
- Altitud : 2620 msnm
- Longitud : 75°47'10.87"
- Latitud : 10°46'3.72"
- Área del distrito: 860 Km<sup>2</sup>

###### **B. Ubicación ecológica**

El ámbito de influencia del proyecto está ubicado en la microcuenca del Río Paucartambo, afluente a la subcuenca del Río Perené, tiene una extensión aproximada de 704. 83 Km<sup>2</sup>, se localiza en las zonas alto andinas, cejas de selva del distrito con altitudes que varían desde los 1,000 a 4,000 m.s.n.m.

Características generales del ámbito del proyecto. El territorio presenta características geográficas hidrográficas, topográficas y climáticas, propias del territorio denominado de Estepa, valles interandinos y frío o boreal, (Quechua)

Zona de vida : Bosque húmedo-Montano Tropical (bh-MT)  
Páramo pluvial-Subandino Tropical (pp-ST)

### C. Ubicación política

Región : Pasco  
Provincia : Pasco  
Distrito : Paucartambo  
Predio : Auquimarca



**Figura 03.** Ubicación política de Auquimarca (lugar del experimento).

## **D. Tratamientos en estudio**

Los tratamientos en estudio son de acuerdo al diseño estadístico, para ello utilizamos el 2Ax3B haciendo un total de 6 tratamientos y 4 repeticiones cada tratamiento representa una unidad experimental.

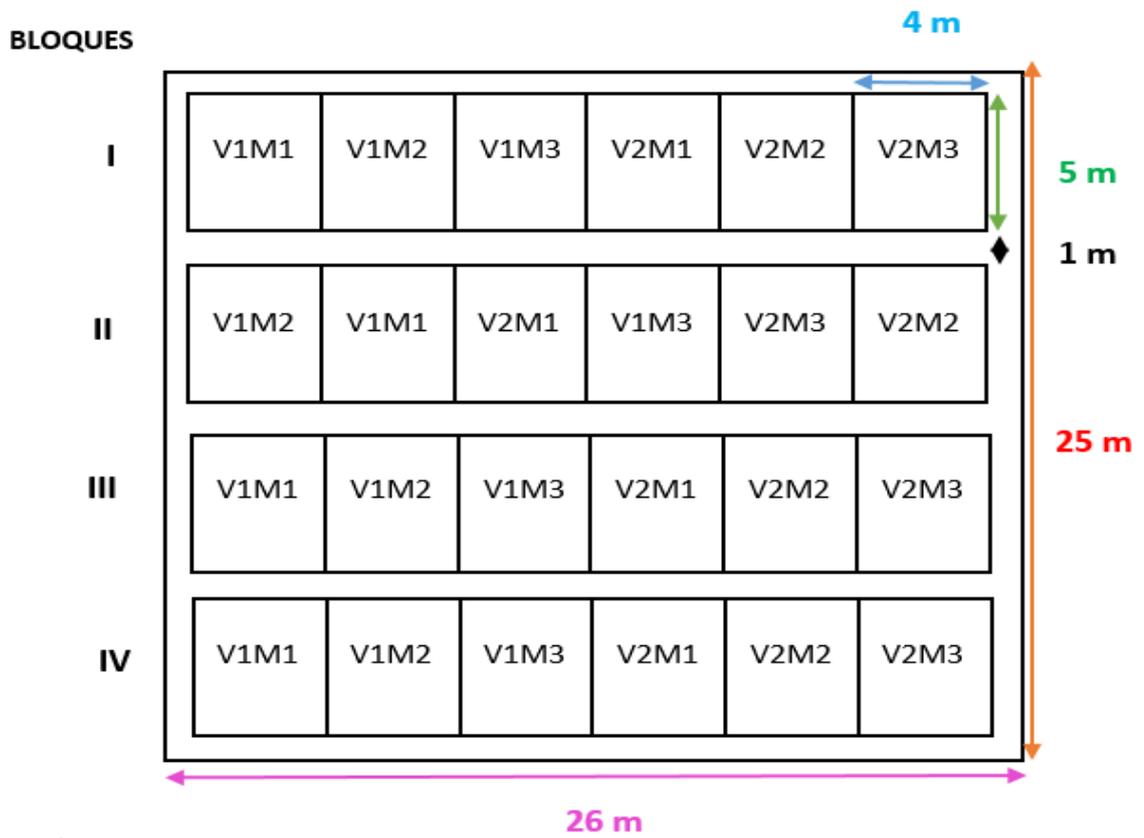
### **2.3. Distribución de los tratamientos**

#### **2.3.1. Características del Experimento**

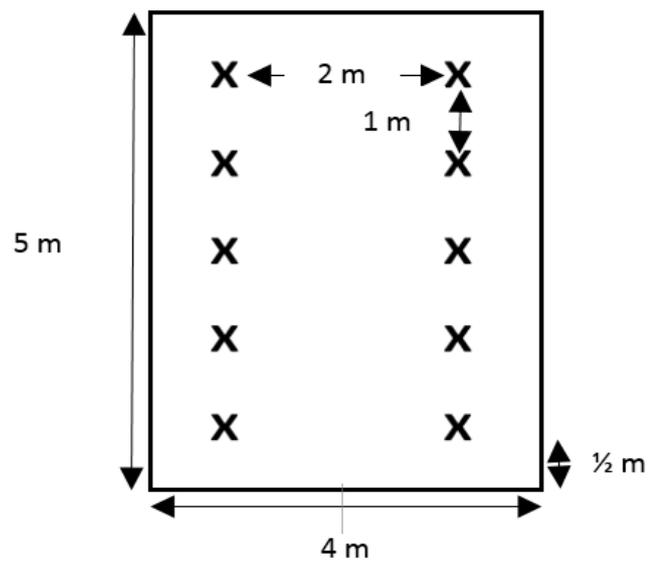
- Área útil de parcelas : 480 m<sup>2</sup>
- Área de Calles : 72 m<sup>2</sup>
- Área total del experimento : 552 m<sup>2</sup>
- Ancho de Calles : 1.0 m
- Longitud de Surco : 5.0 m
- Ancho de surco : 2.00 m
- Distancia entre plantas : 1.0 m
- N° Surcos/Un. Exp. : 02
- Cantidad de plantas/surco : 05
- Variedades : 02
- Población de plantas : 240

### 2.3.2. Croquis del experimento

Tratamientos (experimento Factorial 2A X 3B en un DBCA.)



Detalles de un tratamiento



### **2.3.3. Población**

La población consta con 6 tratamientos y en cada tratamiento se encuentra 10 plantas en 4 bloques haciendo un total de 240 plantas.

### **2.3.4. Muestra**

Cada unidad experimental está constituido por 10 plantas (muestras), expresadas en un surco, que son evaluadas, en cada tratamiento y cada bloque.

### **2.3.5. Técnicas de muestreo**

Se utilizó formatos y cuadros de evaluación diseñados de acuerdo a los parámetros a evaluar.

## **2.4. Análisis estadístico**

### **2.4.1. Diseño experimental**

El diseño de investigación es experimental, para lo cual se utilizó el Diseño Experimento Factorial de 2 A x 3 B en D.B.C.A.

### **2.4.2. Modelo estadístico**

Modelo Estadístico Lineal del diseño 2A 3B en DBCA

$$Y_{ijk} = U + V_i + M_j + (VM)_{ij} + B_k + E_{ijk}$$

$$i = 1, 2, \dots, v \text{ (N}^\circ \text{ de niveles del factor A)}$$

$$j = 1, 2, \dots, m \text{ (N}^\circ \text{ de niveles del factor B)}$$

$$k = 1, 2, \dots, b \text{ (N}^\circ \text{ bloques)}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Es el rendimiento obtenido con la i-ésima variedad de aguaymanto, j-ésima manejo de tutores, k-ésima bloque

$U$  = Es el efecto de la media general

$V_i$  = Efecto de la  $i$ -ésima variedad de aguaymanto

$M_j$  = Es el efecto de la  $j$ -ésimo manejo de tutores

$VM_{ij}$  = es el efecto de la interacción del factor variedad, factor manejo de tutores

$B_k$  = Efecto aleatorio del  $k$ -ésimo bloque

$E_{ijk}$  = Es el efecto del error experimental de la  $i$ -ésima variedad de aguaymanto,  $j$ -ésima manejo de tutores,  $k$ -ésima bloque

### 2.4.3. Análisis de varianza ANVA

**CUADRO 01**  
**Cuadro de análisis de varianza.**

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F <sub>c</sub>	F Tabulada		Significación n
					0.01	0.05	
Bloques	(b-1)	SC (BL)	SC (BL)/G.L. BL				
Factor V Variedad	(v-1)	SC (V)	SC (V)/G.L. (V)	CM(V)/CME. EXP			
Factor M Manejo de Tutores	(m-1)	SC (M)	SC (M)/G.L. (M)	CM(M)/CME. EXP			
Interacción M x V	(v-1)(m-1)	SC (VM)	SC (VM)/G.L. (VM)	CM(VM)/CME. EXP			
Error Experimental	v.m(b-1)	SC (E. EXP)	SC (E. EXP)/ G.L. E. EXP				
<b>Total</b>	<b>v.m.b-1</b>	<b>SC (TOTAL)</b>					

### 2.4.4. Prueba estadística

Se utilizó el paquete SAS para el análisis y comprensión de los resultados mediante análisis de varianzas y las prueba de Tukey.

## **2.5. Datos a registrar**

### **Prendimiento**

Se contó el número de plantas prendidas por surco.

### **Reacción a los gusano perforador (*Tuta absoluta*)**

Se observó el número de ápices de las plantas afectadas por el gusano perforador por tratamiento.

### **Reacción a la Cercospora.**

Se calificó la severidad y la prevalencia de la cercospora, es decir el % de cercospora en tratamiento y % de plantas atacadas en toda la parcela respectivamente.

### **Altura de Planta**

Se midió en cm la altura de la planta hasta el extremo más alto de la planta cada tres meses después de la siembra en campo.

### **Diámetro del tallo principal**

Se midió en cm el diámetro del tallo principal de la planta cada tres meses después de la siembra en campo.

### **Nº de botones florales**

Se contó el número botones florales por planta o golpe (muestras por surco/unidad experimental) cada mes a los dos meses después de la siembra en campo.

### **Nº de bayas por planta**

Se contó el número de frutos bayas por planta (muestras por surco/unidad experimental) a los tres meses después de la siembra en campo

### **Peso de frutos por planta**

Se pesó en gr y kg los frutos (muestras por surco/unidad experimental)

### **Otros**

Se considerará algunas variables que puedan ser importantes para su evaluación en el momento de la ejecución del experimento.

## **2.6. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

Se utilizó formatos y cuadros de evaluación diseñados de acuerdo a los parámetros a evaluar.

## **2.7. Validez y confiabilidad del instrumento**

Se efectuó el análisis de varianza con sus respectivas comparaciones de medias y se utilizó la prueba de Tukey para validar el grado de confiabilidad de cada parámetro evaluado

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la presente tesis se detallarán en el análisis de varianza de cada parámetro, y las interpretaciones mediante la prueba estadística utilizada comparando los resultados de cada tratamiento con mayor énfasis en el rendimiento con mayor importancia en la producción y productividad.

#### 3.1. Ritmo de crecimiento:

##### 3.1.1. Altura de planta a los 90 días después del trasplante.

**CUADRO 02**  
**Análisis de varianza de la altura de planta a los 90 días después del trasplante.**

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	F Tabulada		significación
					0.01	0.05	
BLOQUES	3	44.0846	14.6949				
VARIETADES	1	4.4204	4.4204	0.7539	8.68	4.54	n.s
MAN. TUT.	2	4.5608	2.2804	0.3889	6.36	3.68	n.s
VM	2	12.8158	6.4079	1.0929	6.36	3.68	n.s
ERR. EXP.	15	87.9479	5.8632				
TOTAL	23	153.8296					

**CV = 6.31%** Los datos se desvían de su media en 6.31 % en cuanto a la altura de planta (cm) evaluado a los 90 días después del trasplante, considerándose aceptable para el campo.

#### Interpretación:

#### FACTOR VARIETADES

La prueba estadística es:  $F_c=0.7539$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,1,15)=4.54$  y del 1%  $F(0.99,1,15)=8.68$ . Dado que la

prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (cm) a los 90 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

#### **FACTOR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=0.3889$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (cm) a los 90 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

#### **FACTOR INTERACCIÓN VARIEDADES POR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=1.0929$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,1,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con interacción variedades y tutorado se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (cm) a los 90 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**CUADRO 03**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A en altura de planta a los 90 días después del trasplante.**

N°	COMPARACIONES		DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN	
1	V1M1 - V1M2	39.38	39.55	-0.17	3.22	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	39.38	37.55	1.83	3.22	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	39.38	38.63	0.75	3.22	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	39.38	36.85	2.53	3.22	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	39.38	38.43	0.95	3.22	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	39.55	37.55	2.00	3.22	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	39.55	38.63	0.92	3.22	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	39.55	36.85	2.70	3.22	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	39.55	38.43	1.13	3.22	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	37.55	38.63	-1.08	3.22	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	37.55	36.85	0.70	3.22	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	37.55	38.43	-0.88	3.22	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	38.63	36.85	1.78	3.22	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	38.63	38.43	0.20	3.22	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	36.85	38.43	-1.58	3.22	SE ACEPTA	n.s.

**Interpretación:**

La diferencia de promedios de todas las comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey=3.22. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (cm) a los 90 días después del trasplante de aguaymanto.

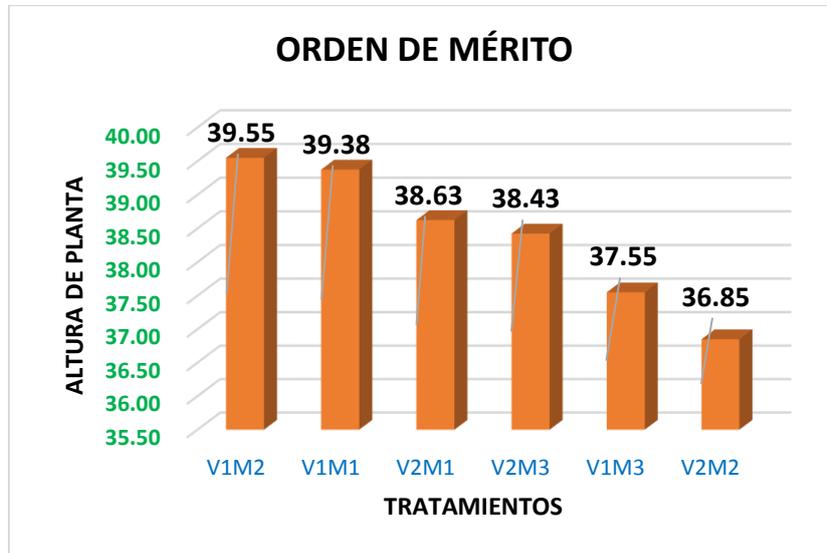
**CUADRO 04**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B en altura de planta a los 90 días después del trasplante.**

N°	COMPARACIONES			DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	39.38	39.55	-0.17	4.55	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	39.38	37.55	1.83	4.55	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	39.38	38.63	0.75	4.55	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	39.38	36.85	2.53	4.55	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	39.38	38.43	0.95	4.55	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	39.55	37.55	2.00	4.55	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	39.55	38.63	0.92	4.55	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	39.55	36.85	2.70	4.55	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	39.55	38.43	1.13	4.55	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	37.55	38.63	-1.08	4.55	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	37.55	36.85	0.70	4.55	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	37.55	38.43	-0.88	4.55	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	38.63	36.85	1.78	4.55	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	38.63	38.43	0.20	4.55	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	36.85	38.43	-1.58	4.55	SE ACEPTA	n.s.

**Interpretación:**

La diferencia de promedios de todas las comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey=4.55. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (cm) a los 90 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**GRÁFICO 01**  
**Orden de mérito y significación de altura de planta a los 90 días después del trasplante.**



**Interpretación:**

En el tratamiento variedad 1 (perita) y el manejo 2 (tutor V), variedad 1 (perita) y manejo 1 (tutor T) tienen alturas de plantas entre 39.55 y 39.38 cm respectivamente, y el tratamiento variedad 2 (goliat) y manejo 2 (tutor V) tiene una altura promedio de 36.85 cm a los 90 días después del trasplante de la planta, éste comportamiento se debe a la precocidad de la variedad el cual es un carácter de variabilidad genético.

**DISCUSIÓN: ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**

Realizado la prueba F, y la prueba Tukey, resultan no significativos en las comparaciones realizadas, por el buen estado fisiológico de las plantines de aguaymanto al momento del trasplante y las buenas condiciones de humedad del suelo, que no permitieron detectar interacción estadística significativa entre

los factores variedad y manejo de tutores. El coeficiente de variación indica que los datos obtenidos son confiables.

### 3.1.2. Altura de planta a los 180 días después del trasplante.

**CUADRO 05**  
**Análisis de varianza de la altura de planta (cm) a los 180 días después del trasplante.**

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	F Tabulada		Significación
					0.01	0.005	
BLOQUES	3	354.0350	118.0117				
VARIETADES	1	15.0417	15.0417	0.4478	8.68	4.54	n.s.
MAN. TUT.	2	1,114.7175	557.3588	16.5935	6.36	3.68	**
VM	2	128.3758	64.1879	1.9110	6.36	3.68	n.s.
ERR. EXP.	15	503.8350	33.5890				
TOTAL	23	2,116.0050					

**CV = 5.30%** Los datos se desvían de su media en 5.30 % en cuanto a la altura de planta (cm) evaluado a los 180 días después del trasplante, considerándose aceptable para trabajo en campo.

#### Interpretación:

#### FACTOR VARIEDADES

La prueba estadística es:  $F_c=0.4478$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,1,15)=4.54$  y del 1%  $F(0.99,1,15)=8.68$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (cm) a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

#### FACTOR MANEJO DE TUTORES

La prueba estadística es:  $F_c=16.5935$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla se rechaza "Ho" y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al

menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (cm) a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

### FACTOR INTERACCIÓN VARIEDADES POR MANEJO DE TUTORES

La prueba estadística es:  $F_c=1.9110$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,1,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con interacción variedades y tutorado se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (cm) a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**CUADRO 06**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A en altura de planta a los 180 días después del trasplante.**

N°	COMPARACIONES	DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN		
1	V1M1 - V1M2	117.20	115.88	1.33	7.69	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	117.20	97.28	19.93	7.69	SE RECHAZA	*
3	V1M1 - V2M1	117.20	111.28	5.93	7.69	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	117.20	112.23	4.98	7.69	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	117.20	102.10	15.10	7.69	SE RECHAZA	*
6	V1M2 - V1M3	115.88	97.28	18.60	7.69	SE RECHAZA	*
7	V1M2 - V2M1	115.88	111.28	4.60	7.69	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	115.88	112.23	3.65	7.69	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	115.88	102.10	13.78	7.69	SE RECHAZA	*
10	V1M3 - V2M1	97.28	111.28	-14.00	7.69	SE RECHAZA	*
11	V1M3 - V2M2	97.28	112.23	-14.95	7.69	SE RECHAZA	*
12	V1M3 - V2M3	97.28	102.10	-4.83	7.69	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	111.28	112.23	-0.95	7.69	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	111.28	102.10	9.18	7.69	SE RECHAZA	*
15	V2M2 - V2M3	112.23	102.10	10.13	7.69	SE RECHAZA	*

#### Interpretación:

En la diferencia de promedios de las comparaciones 2,5,6, 9,10,11,12, 14 y 15 como se muestra en el cuadro, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 7.69. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con uno de estos tratamientos en cuanto al factor

variedades se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (cm) a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 7.69. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (cm) a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**CUADRO 07**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B en altura de planta a los 180 días después del trasplante.**

N°	COMPARACIONES		DIFERENCIA $\bar{x}_i$	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN	
1	V1M1 - V1M2	117.20	115.88	1.33	10.88	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	117.20	97.28	19.93	10.88	SE RECHAZA	*
3	V1M1 - V2M1	117.20	111.28	5.93	10.88	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	117.20	112.23	4.98	10.88	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	117.20	102.10	15.10	10.88	SE RECHAZA	*
6	V1M2 - V1M3	115.88	97.28	18.60	10.88	SE RECHAZA	*
7	V1M2 - V2M1	115.88	111.28	4.60	10.88	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	115.88	112.23	3.65	10.88	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	115.88	102.10	13.78	10.88	SE RECHAZA	*
10	V1M3 - V2M1	97.28	111.28	-14.00	10.88	SE RECHAZA	*
11	V1M3 - V2M2	97.28	112.23	-14.95	10.88	SE RECHAZA	*
12	V1M3 - V2M3	97.28	102.10	-4.83	10.88	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	111.28	112.23	-0.95	10.88	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	111.28	102.10	9.18	10.88	SE RECHAZA	*
15	V2M2 - V2M3	112.23	102.10	10.13	10.88	SE ACEPTA	n.s.

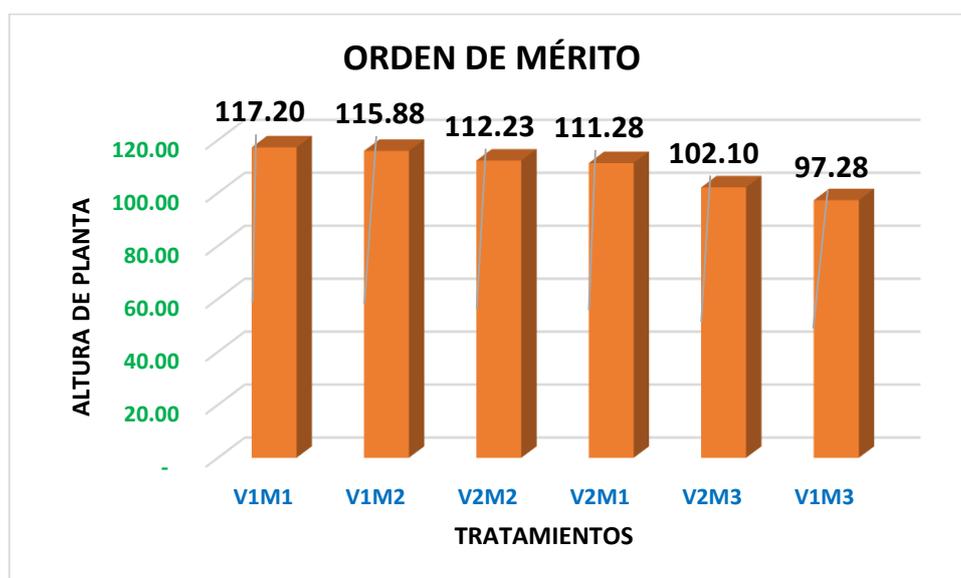
**Interpretación:**

En la diferencia de promedios de las comparaciones 2,5,6, 9,10,11,12, 14 como se muestra en el cuadro, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 10.88. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con uno de estos tratamientos en cuanto al factor

manejo de tutores se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (cm) a los 180 días de la etapa fenológica del cultivo de aguaymanto.

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 10.88. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en la altura de planta (cm) a los 180 días de la etapa fenológica del cultivo de aguaymanto.

**GRÁFICO 02**  
**Orden de mérito significación de altura de planta a los 180 días después del trasplante**



**Interpretación:**

En el tratamiento variedad 1 (perita) y el manejo 1 (tutor T), variedad 1 (perita) y manejo 2 (tutor V) tienen alturas de plantas entre 117.20 y 115.88 cm respectivamente, y el tratamiento variedad 1(perita) y manejo 3 (sin tutor) tiene una altura promedio de 97.28 cm a los 180 días de la etapa fenológica de la planta, éste comportamiento se debe a la precocidad de la variedad el cual es un carácter de variabilidad genético

## DISCUSIÓN: ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

Realizado la prueba F, resulta no significativo en cuanto a las variedades y la interacción de ambos, pero resulta significativo para el manejo de tutores y la prueba Tukey de las 15 comparaciones 07 resultan significativos esto quiere decir que el uso del factor de manejo de tutores está influenciando en el resultado de este carácter que permitieron detectar interacción estadística significativa entre los factores variedad y manejo de tutores. El coeficiente de variación indica que los datos obtenidos son confiables.

### 3.2. Grosor de tallo:

#### 3.2.1. Diámetro del tallo principal a los 90 días después del trasplante.

**CUADRO 08**  
**Análisis de varianza de diámetro del tallo principal a los 90 días después del trasplante.**

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	F Tabulada		Significación
					0.01	0.005	
BLOQUES	3	0.0082	0.0027				
VARIEDADES	1	0.0054	0.0054	0.5907	8.68	4.54	n.s.
MAN. TUT.	2	0.0028	0.0014	0.1531	6.36	3.68	n.s.
VM	2	0.0013	0.0006	0.0711	6.36	3.68	n.s.
ERR. EXP.	15	0.1371	0.0091				
TOTAL	23	0.1548					

**CV = 11.73%** Los datos se desvían de su media en 11.73 % en cuanto al diámetro del tallo principal (cm) evaluado a los 90 días después del trasplante, considerándose aceptable para el trabajo en campo.

### **Interpretación:**

#### **FACTOR VARIEDADES**

La prueba estadística es:  $F_c=0.5907$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,1,15)=4.54$  y del 1%  $F(0.99,1,15)=8.68$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene efecto diferente en el diámetro del tallo principal de planta (cm) a los 90 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

#### **FACTOR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=0.1531$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el diámetro del tallo principal de planta (cm) a los 90 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

#### **FACTOR INTERACCIÓN VARIEDADES POR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=0.0711$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,1,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con interacción variedades y tutorado se obtiene un efecto diferente en el diámetro del tallo principal de planta (cm) a los 90 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**CUADRO 09**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del diámetro del tallo principal a los 90 días después del trasplante.**

N°	COMPARACIONES		DIFERENCIA X <sub>i</sub>	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN	
1	V1M1 - V1M2	0.84	0.82	0.02	0.13	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	0.84	0.84	0.00	0.13	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	0.84	0.82	0.01	0.13	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	0.84	0.79	0.04	0.13	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	0.84	0.79	0.05	0.13	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	0.82	0.84	-0.02	0.13	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	0.82	0.82	-0.01	0.13	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	0.82	0.79	0.03	0.13	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	0.82	0.79	0.03	0.13	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	0.84	0.82	0.01	0.13	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	0.84	0.79	0.04	0.13	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	0.84	0.79	0.05	0.13	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	0.82	0.79	0.03	0.13	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	0.82	0.79	0.04	0.13	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	0.79	0.79	0.01	0.13	SE ACEPTA	n.s.

**Interpretación:**

La diferencia de promedios de todas las comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 0.13. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el diámetro del tallo principal (cm) a los 90 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

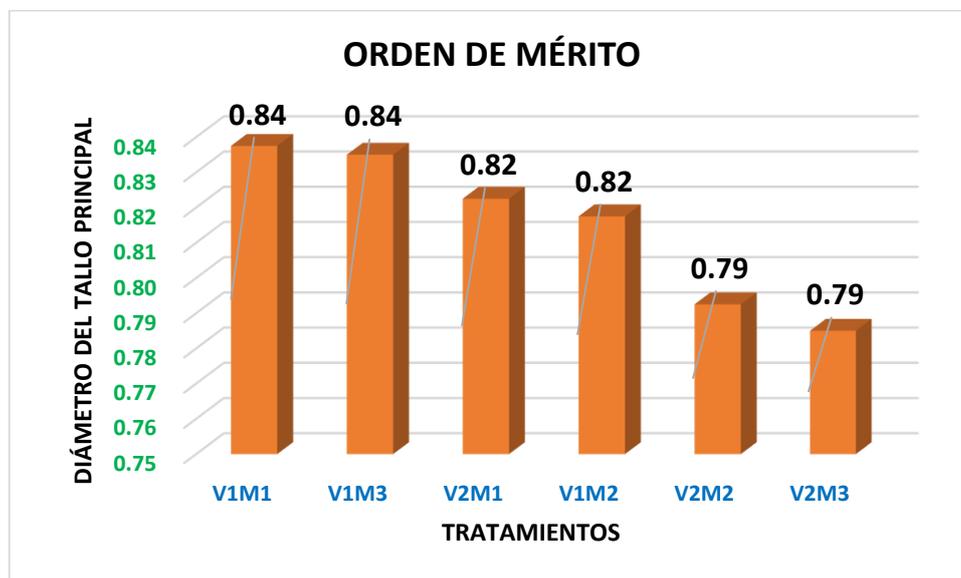
**CUADRO 10**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del diámetro del tallo principal a los 90 días después del trasplante.**

N°	COMPARACIONES		DIFERENCIA X <sub>i</sub>	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN	
1	V1M1 - V1M2	0.84	0.82	0.02	0.18	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	0.84	0.84	0.00	0.18	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	0.84	0.82	0.01	0.18	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	0.84	0.79	0.04	0.18	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	0.84	0.79	0.05	0.18	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	0.82	0.84	-0.02	0.18	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	0.82	0.82	-0.01	0.18	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	0.82	0.79	0.03	0.18	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	0.82	0.79	0.03	0.18	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	0.84	0.82	0.01	0.18	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	0.84	0.79	0.04	0.18	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	0.84	0.79	0.05	0.18	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	0.82	0.79	0.03	0.18	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	0.82	0.79	0.04	0.18	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	0.79	0.79	0.01	0.18	SE ACEPTA	n.s.

**Interpretación:**

La diferencia de promedios todas las comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 0.18. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno los tutorados se obtiene un efecto diferente en el diámetro del tallo principal (cm) a los 90 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**GRÁFICO 03**  
**Orden de mérito y significación del diámetro del tallo principal a los 90 días después del trasplante.**



**Interpretación:**

En el tratamiento variedad 1 (perita) y el manejo 1 (tutor T), variedad 1 (perita) y manejo 3 (sin tutor) tienen el diámetro de tallo principal promedio entre 0.84, cm respectivamente, y el tratamiento variedad 2 (goliat) y manejo 3 (sin tutor) tiene diámetro de tallo principal promedio de 0.79 cm a los 90 días después del trasplante de la planta, comportamiento que va relacionado con el crecimiento de la planta.

**DISCUSIÓN: DIÁMETRO DEL TALLO PRINCIPAL A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE**

Realizado la prueba F, y la prueba Tukey, resultan no significativos en las comparaciones realizadas, por el buen estado fisiológico de los plantines de aguaymanto al momento del trasplante y las buenas condiciones de humedad del suelo, que no permitieron detectar interacción estadística significativa entre

los factores variedad y manejo de tutores. El coeficiente de variación indica que los datos obtenidos son confiables.

### 3.2.2. Diámetro del tallo principal a los 180 después del trasplante.

**CUADRO 11**  
**Análisis de varianza de diámetro del tallo principal a los 180 días después del trasplante.**

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	F Tabulada		Significación
					0.01	0.005	
BLOQUES	3	0.1093	0.0364				
VARIEDADES	1	0.0126	0.0126	2.6031	8.68	4.54	n.s.
MAN. TUT.	2	0.1178	0.0589	12.1620	6.36	3.68	**
VM	2	0.0144	0.0072	1.4879	6.36	3.68	n.s.
ERR. EXP.	15	0.0726	0.0048				
TOTAL	23	0.3268					

**CV = 3.72%** Los datos se desvían de su media en 3.72 % en cuanto al diámetro del tallo principal (cm) evaluado a los 180 días de su etapa fenológica.

#### Interpretación:

#### FACTOR VARIEDADES

La prueba estadística es:  $F_c=2.6031$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,1,15)=4.54$  y del 1%  $F(0.99,1,15)=8.68$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el diámetro del tallo principal (cm) a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

#### FACTOR MANEJO DE TUTORES

La prueba estadística es:  $F_c=12.1620$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla se rechaza "Ho" y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al

menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el diámetro del tallo principal (cm) a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

### **FACTOR INTERACCIÓN VARIEDADES POR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=1.4879$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con interacción variedades y tutorado se obtiene un efecto diferente en el diámetro del tallo principal (cm) a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**CUADRO 12**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del diámetro del tallo principal a los 180 días después del trasplante**

N°	COMPARACIONES	DIFERENCIA $\bar{x}_i$	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN		
1	V1M1 - V1M2	1.90	1.97	-0.07	0.09	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	1.90	1.80	0.09	0.09	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	1.90	1.92	-0.02	0.09	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	1.90	1.88	0.02	0.09	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	1.90	1.73	0.17	0.09	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	1.97	1.80	0.17	0.09	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	1.97	1.92	0.05	0.09	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	1.97	1.88	0.09	0.09	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	1.97	1.73	0.24	0.09	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	1.80	1.92	-0.12	0.09	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	1.80	1.88	-0.07	0.09	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	1.80	1.73	0.07	0.09	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	1.92	1.88	0.04	0.09	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	1.92	1.73	0.19	0.09	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	1.88	1.73	0.15	0.09	SE ACEPTA	n.s.

#### **Interpretación:**

La diferencia de promedios de todas las comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 0.09. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno

de las variedades obtiene un efecto diferente en el diámetro del tallo principal (cm) a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

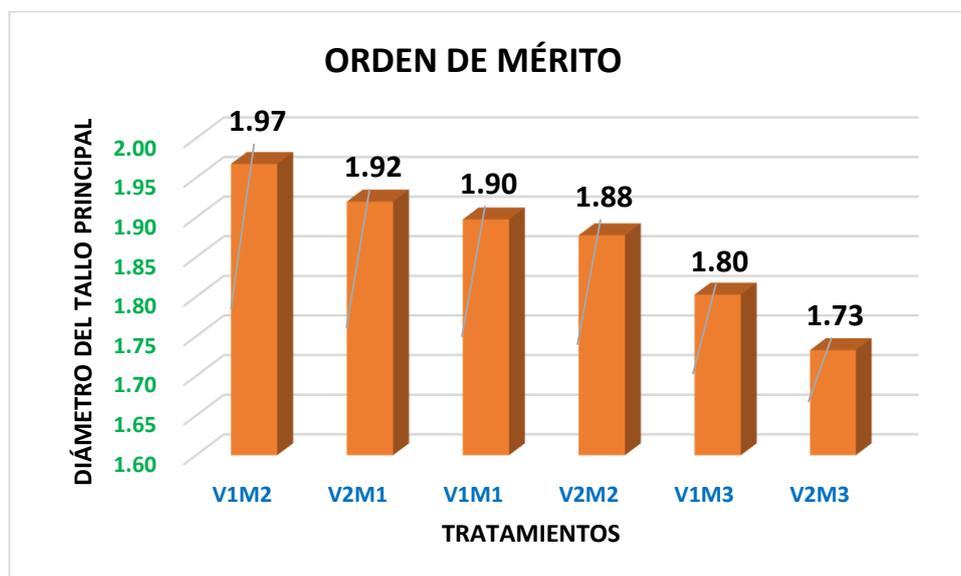
**CUADRO 13**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del diámetro del tallo principal a los 180 días después del trasplante.**

N°	COMPARACIONES		DIFERENCIA $\bar{x}_i$	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN	
1	V1M1 - V1M2	1.90	1.97	-0.07	0.13	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	1.90	1.80	0.09	0.13	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	1.90	1.92	-0.02	0.13	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	1.90	1.88	0.02	0.13	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	1.90	1.73	0.17	0.13	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	1.97	1.80	0.17	0.13	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	1.97	1.92	0.05	0.13	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	1.97	1.88	0.09	0.13	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	1.97	1.73	0.24	0.13	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	1.80	1.92	-0.12	0.13	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	1.80	1.88	-0.07	0.13	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	1.80	1.73	0.07	0.13	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	1.92	1.88	0.04	0.13	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	1.92	1.73	0.19	0.13	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	1.88	1.73	0.15	0.13	SE ACEPTA	n.s.

**Interpretación:**

La diferencia de promedios de todas las comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 0.13. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados obtiene un efecto diferente en el diámetro del tallo principal (cm) a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto

**GRÁFICO 04**  
**Orden de mérito significación del diámetro de tallo principal a los 180 días después del trasplante.**



**Interpretación:**

En el tratamiento variedad 1 (perita) y el manejo 2 (tutor V), variedad 2 (goliat) y manejo 1 (tutor T) tienen el diámetro de tallo principal promedio entre 1.97, 1.92 cm respectivamente, y el tratamiento variedad 2 (goliat) y manejo 3 (sin tutor) tiene diámetro de tallo principal promedio de 1.73 cm a los 180 días después del trasplante de la planta, comportamiento que va relacionado con el crecimiento de la planta.

**DISCUSIÓN: DIÁMETRO DEL TALLO PRINCIPAL A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE**

Realizado la prueba F, resulta no significativo en cuanto a las variedades y la interacción de ambos, pero resulta significativo para el manejo de tutores y la prueba Tukey de las 15 comparaciones resultan no significativos esto quiere decir que el uso del factor de manejo de tutores está influenciando en el resultado de este carácter que permitieron detectar interacción estadística significativa

entre los factores variedad y manejo de tutores. El coeficiente de variación indica que los datos obtenidos son confiables.

### 3.3. Numero de flores por planta:

#### 3.3.1. Número de botones florales a los 75 días después del trasplante.

**CUADRO 14**  
**Análisis de varianza del número de botones florales a los 75 días después del trasplante.**

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	F Tabulada		Significación
					0.01	0.005	
BLOQUES	3	3.0500	1.0167				
VARIEDADES	1	0.2817	0.2817	0.2629	8.68	4.54	n.s.
MAN. TUT.	2	1.9158	0.9579	0.8941	6.36	3.68	n.s.
VM	2	0.6358	0.3179	0.2967	6.36	3.68	n.s.
ERR. EXP.	15	16.0700	1.0713				
TOTAL	23	21.9533					

**CV = 29.02%** Los datos se desvían de su media en 29.02 % en cuanto al número de botones florales evaluado a los 75 días después del trasplante, considerándose aceptable para el trabajo en campo.

#### Interpretación:

#### FACTOR VARIEDADES

La prueba estadística es:  $F_c=0.2629$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,1,15)=4.54$  y del 1%  $F(0.99,1,15)=8.68$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 75 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

## FACTOR MANEJO DE TUTORES

La prueba estadística es:  $F_c=0.8941$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 75 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

## FACTOR INTERACCIÓN VARIEDADES POR MANEJO DE TUTORES

La prueba estadística es:  $F_c=0.2967$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con interacción variedades y tutorado se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 75 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**CUADRO 15**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del número de botones florales a los 75 días después del trasplante.**

N°	COMPARACIONES		DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	3.18 3.90	-0.73	1.37	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	3.18 3.95	-0.78	1.37	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	3.18 3.23	-0.05	1.37	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	3.18 3.88	-0.70	1.37	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	3.18 3.28	-0.10	1.37	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	3.90 3.95	-0.05	1.37	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	3.90 3.23	0.68	1.37	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	3.90 3.88	0.02	1.37	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	3.90 3.28	0.63	1.37	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	3.95 3.23	0.73	1.37	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	3.95 3.88	0.08	1.37	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	3.95 3.28	0.68	1.37	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	3.23 3.88	-0.65	1.37	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	3.23 3.28	-0.05	1.37	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	3.88 3.28	0.60	1.37	SE ACEPTA	n.s.

### Interpretación:

La diferencia de promedios de todas las comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 1.37. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de las variedades obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 75 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**CUADRO 16**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del número de botones florales a los 75 días después del trasplante**

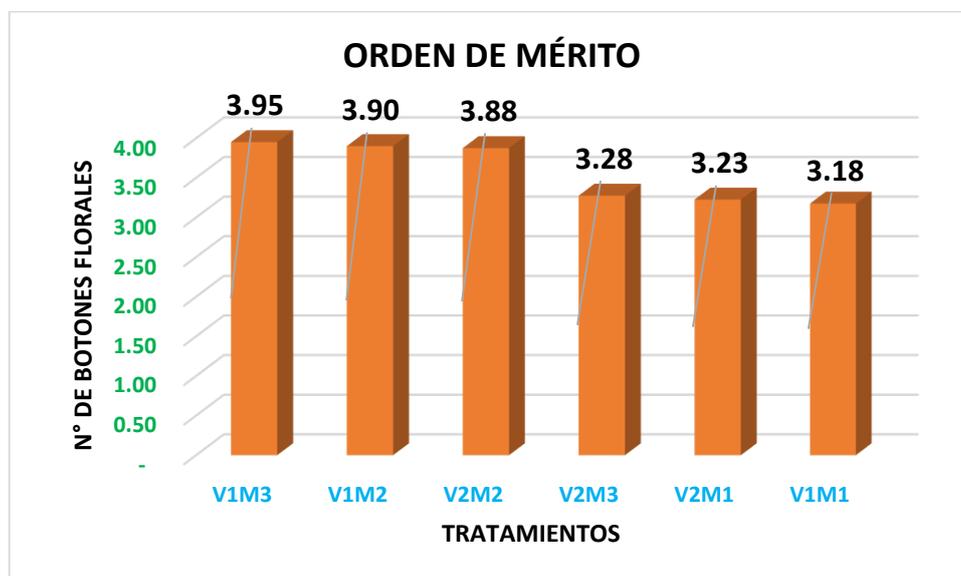
N°	COMPARACIONES	DIFERENCIA X <sub>i</sub>	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN		
1	V1M1 - V1M2	3.18	3.90	-0.73	1.94	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	3.18	3.95	-0.78	1.94	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	3.18	3.23	-0.05	1.94	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	3.18	3.88	-0.70	1.94	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	3.18	3.28	-0.10	1.94	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	3.90	3.95	-0.05	1.94	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	3.90	3.23	0.68	1.94	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	3.90	3.88	0.02	1.94	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	3.90	3.28	0.63	1.94	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	3.95	3.23	0.73	1.94	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	3.95	3.88	0.08	1.94	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	3.95	3.28	0.68	1.94	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	3.23	3.88	-0.65	1.94	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	3.23	3.28	-0.05	1.94	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	3.88	3.28	0.60	1.94	SE ACEPTA	n.s.

### Interpretación:

### Interpretación:

La diferencia de promedios de todas las comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 1.94. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 75 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**GRÁFICO 05**  
**Orden de mérito y significación del número de botones florales a los 75 días después del trasplante.**



**Interpretación:**

En el tratamiento variedad 1 (perita) y el manejo 3 (sin tutor), variedad 1(perita) y manejo 2 (tutor V) tienen en promedio 04 botones florales respectivamente, y el tratamiento variedad 1 (perita) y manejo 1 (tutor T) tienen en promedio 03 botones florales a los 75 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto de la planta, con tendencia a incrementarse cada día.

**DISCUSIÓN: NÚMERO DE BOTONES FLORALES A LOS 75 DÍAS DESPUÉS DEL TRANPLANTE**

Realizado la prueba F, resulta no significativo en cuanto a las variedades y la interacción de ambos y para el manejo de tutores y la prueba Tukey de las 15 comparaciones resultan no significativos esto quiere decir que el uso del factor de manejo de tutores todavía no está influenciando en el resultado de este carácter que no permitieron detectar interacción estadística significativa entre los

factores variedad y manejo de tutores. El coeficiente de variación indica que los datos obtenidos son confiables.

### 3.2.2. Número de botones florales a los 105 días después del trasplante.

**CUADRO 17**  
**Análisis de varianza del número de botones florales a los 105 días después del trasplante.**

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	F Tabulada		Significación
					0.01	0.005	
BLOQUES	3	78.4083	26.1361				
VARIEDADES	1	55.8150	55.8150	0.8721	8.68	4.54	n.s.
MAN. TUT.	2	46.7200	23.3600	0.3650	6.36	3.68	n.s.
VM	2	61.9200	30.9600	0.4837	6.36	3.68	n.s.
ERR. EXP.	15	960.0417	64.0028				
TOTAL	23	1,202.9050					

**CV = 13.08%** Los datos se desvían de su media en 13.09 % en cuanto al número de botones florales evaluado a los 105 días después del trasplante, considerándose aceptable para trabajos en campo.

#### Interpretación:

#### FACTOR VARIEDADES

La prueba estadística es:  $F_c=0.8721$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,1,15)=4.54$  y del 1%  $F(0.99,1,15)=8.68$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 105 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

#### FACTOR MANEJO DE TUTORES

La prueba estadística es:  $F_c=0.3650$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se

concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 105 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

### **FACTOR INTERACCIÓN VARIEDADES POR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=0.4837$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con interacción variedades y tutorado se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 105 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**CUADRO 18**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del número de botones florales a los 105 días después del trasplante.**

N°	COMPARACIONES	DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN		
1	V1M1 - V1M2	58.95	64.25	-5.30	10.62	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	58.95	64.75	-5.80	10.62	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	58.95	60.10	-1.15	10.62	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	58.95	57.60	1.35	10.62	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	58.95	61.10	-2.15	10.62	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	64.25	64.75	-0.50	10.62	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	64.25	60.10	4.15	10.62	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	64.25	57.60	6.65	10.62	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	64.25	61.10	3.15	10.62	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	64.75	60.10	4.65	10.62	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	64.75	57.60	7.15	10.62	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	64.75	61.10	3.65	10.62	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	60.10	57.60	2.50	10.62	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	60.10	61.10	-1.00	10.62	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	57.60	61.10	-3.50	10.62	SE ACEPTA	n.s.

#### **Interpretación:**

La diferencia de promedios de todas las comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 10.62. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno

de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 105 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

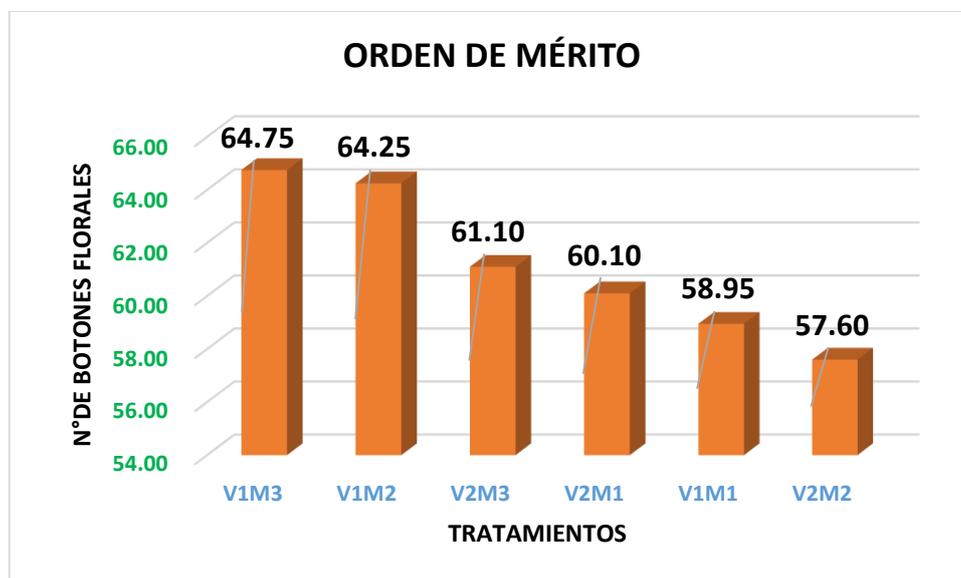
**CUADRO 19**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del número de botones florales a los 105 días después del trasplante.**

N°	COMPARACIONES			DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	58.95	64.25	-5.30	15.02	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	58.95	64.75	-5.80	15.02	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	58.95	60.10	-1.15	15.02	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	58.95	57.60	1.35	15.02	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	58.95	61.10	-2.15	15.02	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	64.25	64.75	-0.50	15.02	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	64.25	60.10	4.15	15.02	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	64.25	57.60	6.65	15.02	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	64.25	61.10	3.15	15.02	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	64.75	60.10	4.65	15.02	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	64.75	57.60	7.15	15.02	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	64.75	61.10	3.65	15.02	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	60.10	57.60	2.50	15.02	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	60.10	61.10	-1.00	15.02	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	57.60	61.10	-3.50	15.02	SE ACEPTA	n.s.

**Interpretación:**

La diferencia de promedios de todas las comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 15.02. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 105 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**GRÁFICO 06**  
**Orden de mérito y significación del número de botones florales a los 105 días después del trasplante.**



**Interpretación:**

En el tratamiento variedad 1 (perita) y el manejo 3 (sin tutor), variedad 2(goliat) y manejo 2 (tutor V) tienen en promedio 65 botones florales respectivamente, y el tratamiento variedad 2 (goliat) y manejo 2 tutor V) tienen en promedio 58 botones florales a los 105 días a los 105 días después del trasplante de la planta, con tendencia a incrementarse cada día.

**DISCUSIÓN: NÚMERO DE BOTONES FLORALES A LOS 105 DÍAS DESPUÉS DEL TRANPLANTE**

Realizado la prueba F, resulta no significativo en cuanto a las variedades y la interacción de ambos y para el manejo de tutores y la prueba Tukey de las 15 comparaciones resultan no significativos esto quiere decir que el uso del factor de manejo de tutores todavía no está influenciando en el resultado de este carácter que no permitieron detectar interacción estadística significativa entre los

factores variedad y manejo de tutores. El coeficiente de variación indica que los datos obtenidos son confiables.

### 3.2.3. Número de botones florales a los 150 días después del trasplante.

**CUADRO 20**  
**Análisis de varianza del número de botones florales a los 150 días después del trasplante.**

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	F Tabulada		Significación
					0.01	0.005	
BLOQUES	3	10,807.8417	3602.6139				
VARIETADES	1	2,777.8017	2777.8017	6.0264	8.68	4.54	*
MAN. TUT.	2	2,482.6033	1241.3017	2.6930	6.36	3.68	n.s.
VM	2	185.6633	92.8317	0.2014	6.36	3.68	n.s.
ERR. EXP.	15	6,914.0883	460.9392				
TOTAL	23	23,167.9983					

**CV = 12.04%** Los datos se desvían de su media en 12.04 % en cuanto al número de botones florales evaluado a los 150 días después del trasplante, considerándose aceptable para trabajos en campo.

#### Interpretación:

#### FACTOR VARIETADES

La prueba estadística es:  $F_c=6.0264$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 150 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

La prueba estadística es:  $F_c=2.6930$ , el valor de tabla para un nivel del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística

para aceptar que con al menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 150 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

#### **FACTOR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=2.8855$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 150 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

#### **FACTOR INTERACCIÓN VARIEDADES POR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=0.2014$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con interacción variedades y tutorado se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 150 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**CUADRO 21**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del número de botones florales a los 150 días después del trasplante.**

N°	COMPARACIONES			DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	181.33	185.40	-4.08	28.51	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	181.33	200.28	-18.95	28.51	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	181.33	160.88	20.45	28.51	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	181.33	156.60	24.73	28.51	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	181.33	184.98	-3.65	28.51	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	185.40	200.28	-14.88	28.51	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	185.40	160.88	24.53	28.51	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	185.40	156.60	28.80	28.51	SE RECHAZA	*
9	V1M2 - V2M3	185.40	184.98	0.42	28.51	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	200.28	160.88	39.40	28.51	SE RECHAZA	*
11	V1M3 - V2M2	200.28	156.60	43.68	28.51	SE RECHAZA	*
12	V1M3 - V2M3	200.28	184.98	15.30	28.51	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	160.88	156.60	4.27	28.51	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	160.88	184.98	-24.10	28.51	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	156.60	184.98	-28.38	28.51	SE ACEPTA	n.s.

**Interpretación:**

La diferencia de promedios de las comparaciones 8,10,11, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 28.51. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los variedades se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 150 días de la etapa fenológica del cultivo de aguaymanto.

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 28.51. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los variedades se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 150 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**CUADRO 22**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del número de botones florales a los 150 días después del trasplante.**

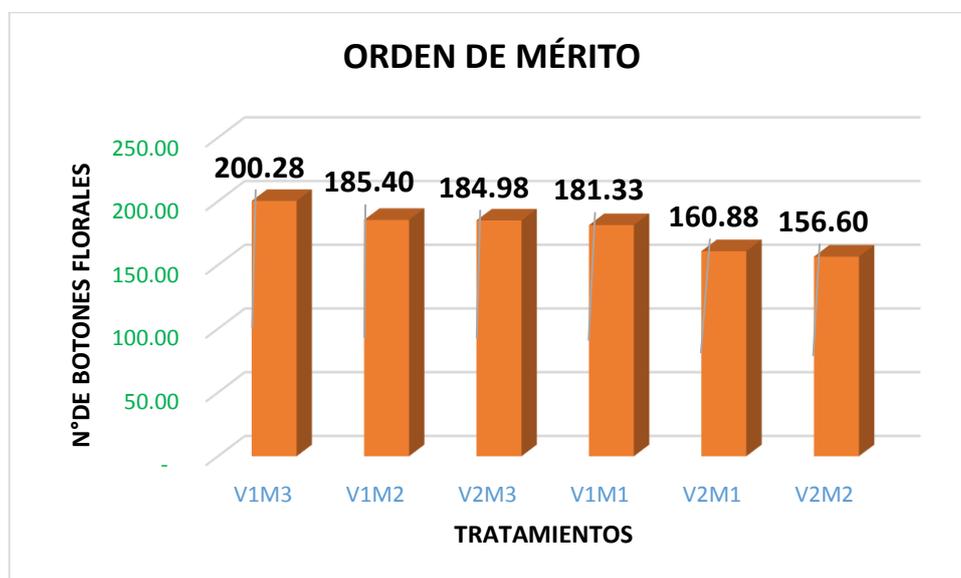
N°	COMPARACIONES			DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	181.33	185.40	-4.08	40.32	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	181.33	200.28	-18.95	40.32	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	181.33	160.88	20.45	40.32	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	181.33	156.60	24.73	40.32	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	181.33	184.98	-3.65	40.32	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	185.40	200.28	-14.88	40.32	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	185.40	160.88	24.53	40.32	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	185.40	156.60	28.80	40.32	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	185.40	184.98	0.42	40.32	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	200.28	160.88	39.40	40.32	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	200.28	156.60	43.68	40.32	SE RECHAZA	*
12	V1M3 - V2M3	200.28	184.98	15.30	40.32	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	160.88	156.60	4.27	40.32	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	160.88	184.98	-24.10	40.32	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	156.60	184.98	-28.38	40.32	SE ACEPTA	n.s.

**Interpretación:**

La diferencia de promedios de la comparación V1M3-V2M2=43.68, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 40.32. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 150 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 40.32. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 150 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**GRÁFICO 07**  
**Orden de mérito y significación del número de botones florales a los 150 días después del trasplante.**



**Interpretación:**

En el tratamiento variedad 1 (perita) y el manejo 3 (sin tutor), variedad 1 (perita) y manejo 2 (tutor V) tienen en promedio 200, 185 botones florales respectivamente, y el tratamiento variedad 2 (goliat) y manejo 2 (tutor V) tiene en promedio 156 botones florales a los 150 días después del trasplante de la planta, con tendencia a incrementarse cada día.

**DISCUSIÓN: NÚMERO DE BOTONES FLORALES A LOS 150 DÍAS DESPUÉS DEL TRANPLANTE**

Realizado la prueba F, resulta significativo en cuanto a las variedades, la interacción de ambos y para el manejo de tutores no son significativos y la prueba Tukey para el factor variedades de las 15 comparaciones, 03 comparaciones resultan significativas; para el factor manejo de tutores de las 15 comparaciones 01 resulta significativo, esto quiere decir que uso del factor variedades y manejo de tutores está influenciando en el resultado de este carácter que permitieron

detectar interacción estadística significativa entre los factores variedad y manejo de tutores. El coeficiente de variación indica que los datos obtenidos son confiables.

### 3.2.4. Número de botones florales a los 180 días después del trasplante.

**CUADRO 23**  
**Análisis de varianza del número de botones florales a los 180 días después del trasplante.**

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	F Tabulada		Significación
					0.01	0.005	
BLOQUES	3	21,153.3700	7051.1233				
VARIETADES	1	5,442.0817	5442.0817	6.0201	8.68	4.54	*
MAN. TUT.	2	4,850.1358	2425.0679	2.6826	6.36	3.68	n.s.
VM	2	356.5908	178.2954	0.1972	6.36	3.68	n.s.
ERR. EXP.	15	13,559.8550	903.9903				
TOTAL	23	45,362.0333					

**CV = 12.04%** Los datos se desvían de su media en 12.04 % en cuanto al número de botones florales evaluado a los 180 días después del trasplante, considerándose aceptable para trabajos en campo.

#### Interpretación:

#### FACTOR VARIETADES

La prueba estadística es:  $F_c=6.0201$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,1,15)=4.54$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla se rechaza "Ho" y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

La prueba estadística es:  $F_c=6.0201$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 1%  $F(0.99,1,15)=8.68$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se

obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

#### **FACTOR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=2.6826$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.992,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

#### **FACTOR INTERACCIÓN VARIEDADES POR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=0.1972$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.992,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con interacción variedades y tutorado se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

## CUADRO 24

### Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del número de botones florales a los 180 días después del trasplante.

N°	COMPARACIONES	DIFERENCIA XI	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN		
1	V1M1 - V1M2	253.85	259.63	-5.78	39.93	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	253.85	280.45	-26.60	39.93	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	253.85	225.25	28.60	39.93	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	253.85	219.40	34.45	39.93	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	253.85	258.93	-5.07	39.93	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	259.63	280.45	-20.83	39.93	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	259.63	225.25	34.38	39.93	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	259.63	219.40	40.23	39.93	SE RECHAZA	*
9	V1M2 - V2M3	259.63	258.93	0.70	39.93	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	280.45	225.25	55.20	39.93	SE RECHAZA	*
11	V1M3 - V2M2	280.45	219.40	61.05	39.93	SE RECHAZA	*
12	V1M3 - V2M3	280.45	258.93	21.53	39.93	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	225.25	219.40	5.85	39.93	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	225.25	258.93	-33.68	39.93	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	219.40	258.93	-39.53	39.93	SE ACEPTA	n.s.

#### Interpretación:

La diferencia de promedios de las comparaciones 8,10,11, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 39.93. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza "Ho" y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 39.93. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

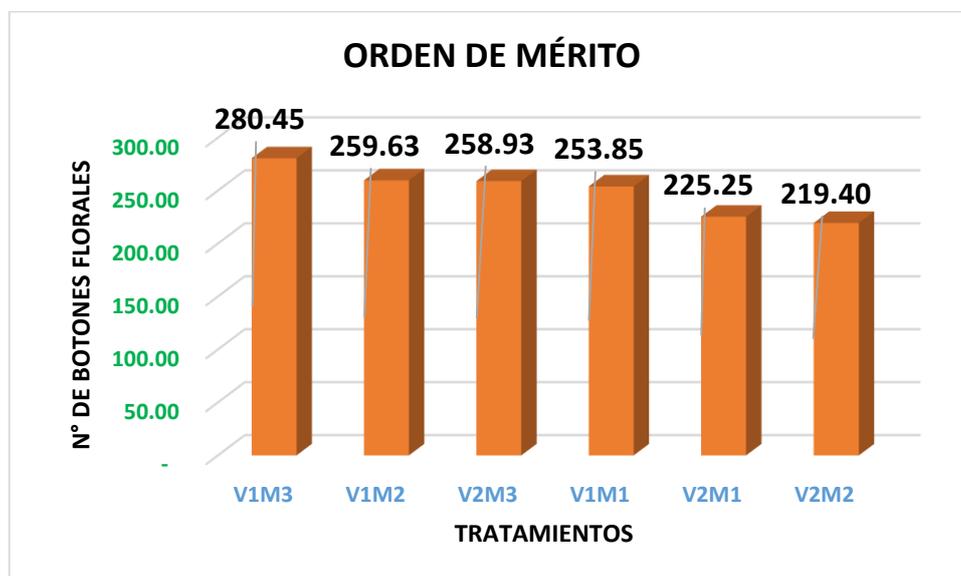
**CUADRO 25**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del número de botones florales a los 180 días después del trasplante**

N°	COMPARACIONES			DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	253.85	259.63	-5.78	56.46	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	253.85	280.45	-26.60	56.46	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	253.85	225.25	28.60	56.46	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	253.85	219.40	34.45	56.46	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	253.85	258.93	-5.07	56.46	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	259.63	280.45	-20.83	56.46	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	259.63	225.25	34.38	56.46	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	259.63	219.40	40.23	56.46	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	259.63	258.93	0.70	56.46	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	280.45	225.25	55.20	56.46	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	280.45	219.40	61.05	56.46	SE RECHAZA	*
12	V1M3 - V2M3	280.45	258.93	21.53	56.46	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	225.25	219.40	5.85	56.46	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	225.25	258.93	-33.68	56.46	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	219.40	258.93	-39.53	56.46	SE ACEPTA	n.s.

**Interpretación:**

La diferencia de promedios de la comparación V1M3-V2M2=61.05, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 56.46. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto. La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 56.46. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**GRÁFICO 08**  
**Orden de mérito y significación del número de botones florales a los 180 días después del trasplante.**



**Interpretación:**

En el tratamiento variedad 1 (perita) y el manejo 3 (sin tutor), variedad 1(perita) y manejo 2 (tutor V) tienen en promedio 280, 260 botones florales respectivamente, y el tratamiento variedad 2 (goliat) y manejo 2 (tutor V) tiene en promedio 219 botones florales a los 180 días después del trasplante de la planta, para luego pasar al proceso de fructificación.

**DISCUSIÓN: NÚMERO DE BOTONES FLORALES A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRANPLANTE**

Realizado la prueba F, resulta significativo en cuanto a las variedades, la interacción de ambos y para el manejo de tutores no son significativos y la prueba Tukey para el factor variedades de las 15 comparaciones, 03 comparaciones resultan significativas; para el factor manejo de tutores de las 15 comparaciones 01 resulta significativo, esto quiere decir que uso del factor variedades y manejo de tutores está influenciando en el resultado de este carácter que permitieron

detectar interacción estadística significativa entre los factores variedad y manejo de tutores. El coeficiente de variación indica que los datos obtenidos son confiables.

### 3.4. Número de frutos en estado verde por planta:

#### 3.4.1. Número de frutos en estado verde a los 180 días después del trasplante.

**CUADRO 26**  
**Análisis de varianza del número de frutos en estado verde a los 180 días después del trasplante.**

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	F Tabulada		Significación
					0.01	0.005	
BLOQUES	3	8,707.6950	2902.5650				
VARIEDADES	1	11.7600	11.7600	0.0116	8.68	4.54	n.s.
MAN. TUT.	2	9,122.5508	4561.2754	4.5114	6.36	3.68	*
VM	2	3,365.1325	1682.5663	1.6642	6.36	3.68	n.s.
ERR. EXP.	15	15,165.9400	1011.0627				
TOTAL	23	36,373.0783					

**CV = 15.76%** Los datos discrepan de su media en un 15.76 %, considerándose aceptable para trabajos en campo.

#### Interpretación:

#### FACTOR VARIEDADES

La prueba estadística es:  $F_c=0.0116$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,1,15)=4.54$  y del 1%  $F(0.99,1,15)=8.38$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de frutos en estado verde a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

### **FACTOR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=4.5114$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,1,15)=3.68$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla se rechaza "Ho" y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de frutos en estado verde a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

La prueba estadística es:  $F_c=4.5114$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 1%  $F(0.99,1,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de frutos en estado verde a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

### **FACTOR INTERACCIÓN VARIEDADES POR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=1.6642$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con interacción variedades y tutorado se obtiene un efecto diferente en el número de frutos en estado verde a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

### CUADRO 27

**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del número de fruto en estado verde a los 180 días después del trasplante.**

N°	COMPARACIONES			DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	172.58	242.65	-70.08	42.22	SE RECHAZA	*
2	V1M1 - V1M3	172.58	187.95	-15.38	42.22	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	172.58	185.95	-13.38	42.22	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	172.58	210.98	-38.40	42.22	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	172.58	210.45	-37.88	42.22	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	242.65	187.95	54.70	42.22	SE RECHAZA	*
7	V1M2 - V2M1	242.65	185.95	56.70	42.22	SE RECHAZA	*
8	V1M2 - V2M2	242.65	210.98	31.68	42.22	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	242.65	210.45	32.20	42.22	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	187.95	185.95	2.00	42.22	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	187.95	210.98	-23.03	42.22	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	187.95	210.45	-22.50	42.22	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	185.95	210.98	-25.03	42.22	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	185.95	210.45	-24.50	42.22	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	210.98	210.45	0.53	42.22	SE ACEPTA	n.s.

#### Interpretación:

La diferencia de promedios de las comparaciones 1,6 y 7, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 42.22. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los variedades se obtiene un efecto diferente en el número frutos en estado verde a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 42.22. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los variedades se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**CUADRO 28**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del número de fruto en estado verde a los 180 días después del trasplante.**

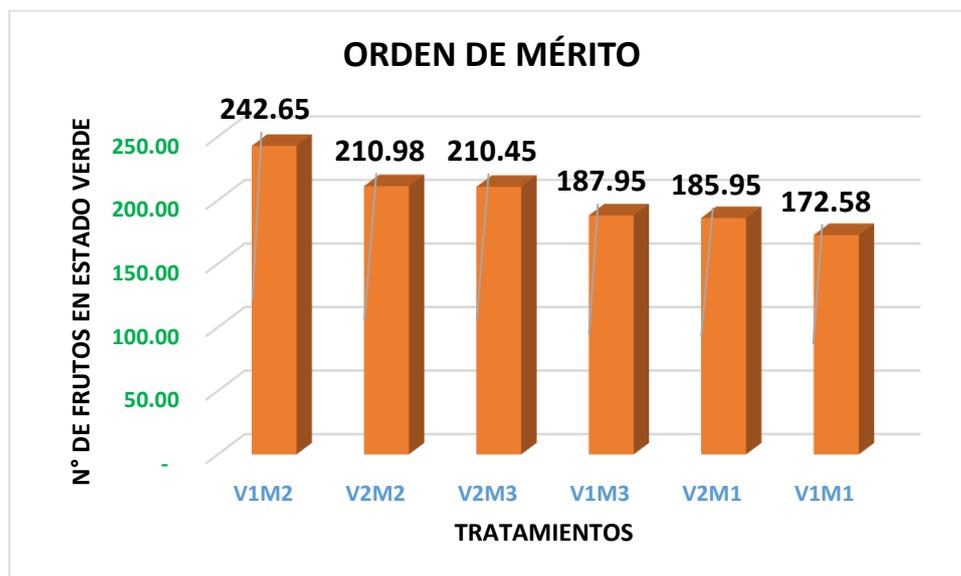
N°	COMPARACIONES			DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	RUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	172.58	242.65	-70.08	59.71	SE RECHAZA	*
2	V1M1 - V1M3	172.58	187.95	-15.38	59.71	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	172.58	185.95	-13.38	59.71	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	172.58	210.98	-38.40	59.71	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	172.58	210.45	-37.88	59.71	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	242.65	187.95	54.70	59.71	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	242.65	185.95	56.70	59.71	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	242.65	210.98	31.68	59.71	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	242.65	210.45	32.20	59.71	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	187.95	185.95	2.00	59.71	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	187.95	210.98	-23.03	59.71	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	187.95	210.45	-22.50	59.71	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	185.95	210.98	-25.03	59.71	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	185.95	210.45	-24.50	59.71	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	210.98	210.45	0.53	59.71	SE ACEPTA	n.s.

### Interpretación:

La diferencia de promedios de la comparación V1M1-V1M2=70.08, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 59.61. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número de frutos en estado verde a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 59.71. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número de botones florales a los 180 días después del trasplante del cultivo de aguaymanto.

**GRÁFICO 09**  
**Orden de mérito y significación del número del número de fruto en estado verde a los 180 días después del trasplante.**



**Interpretación:**

En el tratamiento variedad 1 (perita) y el manejo 2 (tutor V), variedad 2(goliat) y manejo 2 (tutor V) tienen en promedio 243, 211 botones florales respectivamente, y el tratamiento variedad 1 (perita) y manejo 1 (tutor T) tiene en promedio 173 botones florales a los 180 días después del trasplante de la planta, para luego pasar al proceso de fructificación.

**DISCUSIÓN: NÚMERO DE FRUTO EN ESTADO VERDE A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRANPLANTE**

Realizado la prueba F, resulta no significativo en cuanto a las variedades y la interacción de ambos y para el manejo de tutores son significativos y la prueba Tukey para el factor variedades de las 15 comparaciones, 03 comparaciones resultan significativos; para el factor manejo de tutores de las 15 comparaciones 01 resulta significativo, esto quiere decir que uso del factor variedades y manejo de tutores está influenciando en el resultado de este carácter que permitieron

detectar interacción estadística significativa entre los factores variedad y manejo de tutores. El coeficiente de variación indica que los datos obtenidos son confiables.

### 3.5. Cosecha. - Diámetro del fruto maduro

**CUADRO 29**  
**Análisis de varianza del diámetro del fruto maduro (cm)**

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	F Tabulada		Significación
					0.01	0.005	
BLOQUES	3	0.5078	0.1693				
VARIETADES	1	0.3314	0.3314	2.0581	8.68	4.54	*
MAN. TUT.	2	0.2589	0.1295	0.8041	6.36	3.68	n.s.
VM	2	0.2049	0.1025	0.6364	6.36	3.68	n.s.
ERR. EXP.	15	2.4150	0.1610				
TOTAL	23	3.7180					

**CV = 14.43%** Los datos se desvían de su media en 14.43% en cuanto al diámetro del fruto maduro (cm), considerándose aceptable para trabajos en campo

#### Interpretación:

#### FACTOR VARIETADES

La prueba estadística es:  $F_c=2.0581$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,1,15)=4.54$  y del 1 %  $F(0.99,1,15)=8.68$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el diámetro del fruto maduro del cultivo de aguaymanto.

#### FACTOR MANEJO DE TUTORES

La prueba estadística es:  $F_c=0.8041$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al

menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el diámetro de fruto maduro (cm) del cultivo de aguaymanto.

### FACTOR INTERACCIÓN VARIEDADES POR MANEJO DE TUTORES

La prueba estadística es:  $F_c=0.6364$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.6868$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con interacción variedades y tutorado se obtiene un efecto diferente en el en el diámetro de fruto maduro (cm) del cultivo de aguaymanto.

**CUADRO 30**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del diámetro del fruto maduro**

N°	COMPARACIONES			DIFERENCIA X <sub>i</sub>	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	2.62	2.68	-0.06	0.53	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	2.62	2.69	-0.06	0.53	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	2.62	2.77	-0.15	0.53	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	2.62	3.17	-0.55	0.53	SE RECHAZA	*
5	V1M1 - V2M3	2.62	2.75	-0.13	0.53	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	2.68	2.69	-0.00	0.53	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	2.68	2.77	-0.09	0.53	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	2.68	3.17	-0.49	0.53	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	2.68	2.75	-0.07	0.53	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	2.69	2.77	-0.08	0.53	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	2.69	3.17	-0.49	0.53	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	2.69	2.75	-0.07	0.53	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	2.77	3.17	-0.41	0.53	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	2.77	2.75	0.02	0.53	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	3.17	2.75	0.42	0.53	SE ACEPTA	n.s.

#### Interpretación:

La diferencia de promedios de los tratamientos V1M1-V2M2=0.55, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 0.53. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el diámetro de fruto maduro (cm) del cultivo de aguaymanto.

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 0.53. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el diámetro de fruto maduro (cm) del cultivo de aguaymanto.

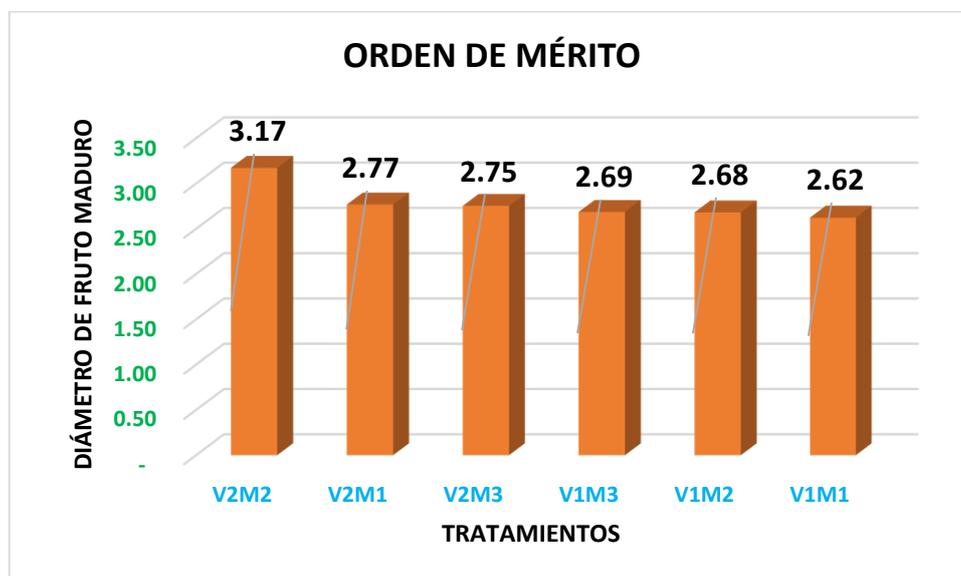
**CUADRO 31**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del diámetro del fruto maduro**

N°	COMPARACIONES		DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	RUEBA DE HIPOTES	SIGNIFICACIÓN	
1	V1M1 - V1M2	2.62	2.68	-0.06	0.75	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	2.62	2.69	-0.06	0.75	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	2.62	2.77	-0.15	0.75	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	2.62	3.17	-0.55	0.75	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	2.62	2.75	-0.13	0.75	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	2.68	2.69	-0.00	0.75	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	2.68	2.77	-0.09	0.75	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	2.68	3.17	-0.49	0.75	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	2.68	2.75	-0.07	0.75	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	2.69	2.77	-0.08	0.75	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	2.69	3.17	-0.49	0.75	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	2.69	2.75	-0.07	0.75	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	2.77	3.17	-0.41	0.75	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	2.77	2.75	0.02	0.75	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	3.17	2.75	0.42	0.75	SE ACEPTA	n.s.

**Interpretación:**

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 0.75. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el diámetro de fruto maduro (cm) del cultivo de aguaymanto.

**GRÁFICO 10**  
**Orden de mérito y significación del diámetro del fruto maduro.**



**Interpretación:**

En el tratamiento variedad 2 (goliat) y el manejo 2 (tutor V), variedad 2 (goliat) y manejo 1 (tutor T) tienen un diámetro de fruto maduro promedio entre 3.17 y 2.77 cm respectivamente, y el tratamiento variedad 1 (perita) y manejo 1 (tutor T) tiene un diámetro de fruto maduro promedio de 2.62 cm muy inferior a los demás tratamientos.

**DISCUSIÓN: DIÁMETRO DEL FRUTO MADURO**

Realizado la prueba F, resulta significativo en cuanto a las variedades, la interacción de ambos y para el manejo de tutores no son significativos y la prueba Tukey para el factor variedades de las 15 comparaciones, 01 comparación resultan significativo; para el factor manejo de tutores de las 15 comparaciones todos no resultan significativos, esto quiere decir que uso del factor variedades está influenciando en el resultado de este carácter que permitieron detectar

interacción estadística significativa entre el factor variedades. El coeficiente de variación indica que los datos obtenidos son confiables.

### 3.6. Cosecha. - Peso individual del fruto maduro

**CUADRO 32**  
**Análisis de varianza del peso individual del fruto maduro**

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	F Tabulada		Significación
					0.01	0.005	
BLOQUES	3	0.2283	0.0761				
VARIEDADES	1	0.7350	0.7350	2.2584	8.68	4.54	n.s.
MAN. TUT.	2	0.5833	0.2917	0.8962	6.36	3.68	n.s.
VM	2	2.4100	1.2050	3.7026	6.36	3.68	**
ERR. EXP.	15	4.8817	0.3254				
TOTAL	23	8.8383					

**CV: 6.79%** Los datos se desvían de su media en un 6.79 %, considerándose aceptable para trabajos en campo.

#### Interpretación:

#### FACTOR VARIEDADES

La prueba estadística es:  $F_c=2.2584$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,1,15)=4.54$  y del 1 %  $F(0.99,1,15)=8.68$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de cada fruto

#### FACTOR MANEJO DE TUTORES

La prueba estadística es:  $F_c=0.8962$  el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el peso de cada fruto maduro.

## FACTOR INTERACCIÓN VARIEDADES POR MANEJO DE TUTORES

La prueba estadística es:  $F_c=3.7026$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1%  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con interacción variedades y tutorado se obtiene un efecto diferente en el en el peso de cada fruto maduro.

**CUADRO 33**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del peso de cada fruto maduro.**

N°	COMPARACIONES		DIFERENCIA Xí	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN	
1	V1M1 - V1M2	8.13	8.78	-0.65	0.76	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	8.13	8.80	-0.68	0.76	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	8.13	8.58	-0.45	0.76	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	8.13	7.68	0.45	0.76	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	8.13	8.40	-0.28	0.76	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	8.78	8.80	-0.03	0.76	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	8.78	8.58	0.20	0.76	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	8.78	7.68	1.10	0.76	SE RECHAZA	*
9	V1M2 - V2M3	8.78	8.40	0.37	0.76	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	8.80	8.58	0.23	0.76	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	8.80	7.68	1.13	0.76	SE RECHAZA	*
12	V1M3 - V2M3	8.80	8.40	0.40	0.76	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	8.58	7.68	0.90	0.76	SE RECHAZA	*
14	V2M1 - V2M3	8.58	8.40	0.17	0.76	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	7.68	8.40	-0.73	0.76	SE ACEPTA	n.s.

### Interpretación:

La diferencia de promedios de las comparaciones: 8,11,13, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 0.76. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza "Ho" y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de fruto maduro (gr) del cultivo de aguaymanto.

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 0.76. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que

no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de fruto maduro (gr) del cultivo de aguaymanto.

**CUADRO 34**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del peso individual de cada fruto maduro.**

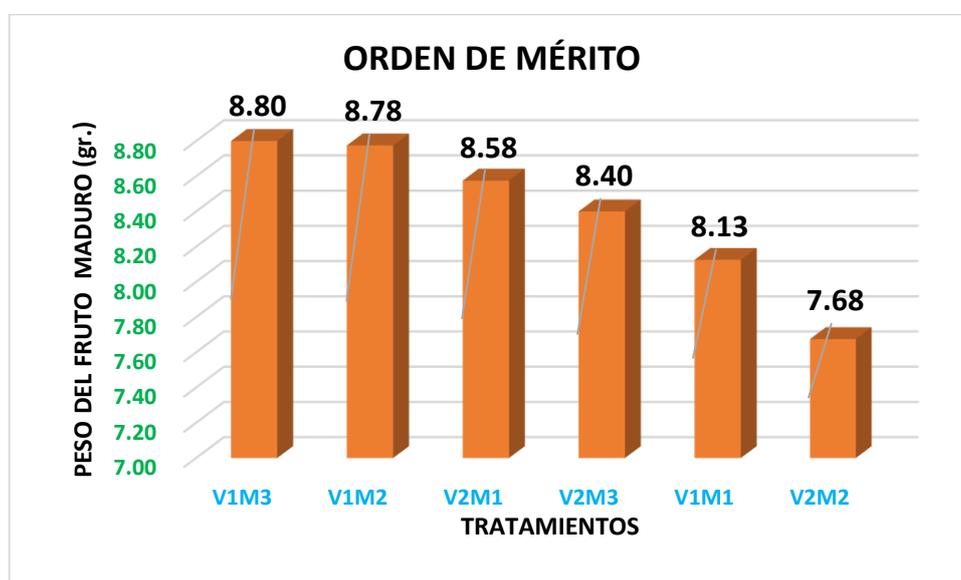
N°	COMPARACIONES			DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	8.13	8.78	-0.65	1.07	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	8.13	8.80	-0.68	1.07	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	8.13	8.58	-0.45	1.07	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	8.13	7.68	0.45	1.07	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	8.13	8.40	-0.28	1.07	SE ACEPTA	n.s.
6	V1M2 - V1M3	8.78	8.80	-0.03	1.07	SE ACEPTA	n.s.
7	V1M2 - V2M1	8.78	8.58	0.20	1.07	SE ACEPTA	n.s.
8	V1M2 - V2M2	8.78	7.68	1.10	1.07	SE RECHAZA	*
9	V1M2 - V2M3	8.78	8.40	0.37	1.07	SE ACEPTA	n.s.
10	V1M3 - V2M1	8.80	8.58	0.23	1.07	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	8.80	7.68	1.13	1.07	SE RECHAZA	*
12	V1M3 - V2M3	8.80	8.40	0.40	1.07	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	8.58	7.68	0.90	1.07	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	8.58	8.40	0.17	1.07	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	7.68	8.40	-0.73	1.07	SE ACEPTA	n.s.

**Interpretación:**

La diferencia de promedios de las comparaciones: 8, 11, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 1.07. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el peso de fruto maduro (gr) del cultivo de aguaymanto.

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 1.07. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el peso de fruto maduro (gr) del cultivo de aguaymanto.

**GRÁFICO 11**  
**Orden de mérito y significación del peso individual de cada fruto.**



**Interpretación:**

En el tratamiento variedad 1 (perita) y el manejo 3 (sin tutor), variedad 1 (perita) y manejo 1 (tutor T) tienen un peso de fruto maduro promedio entre 8.80 y 8.78 gramos respectivamente, y el tratamiento variedad 2 (goliat) y manejo 2 (tutor V) tiene un peso de fruto maduro promedio de 7.68 gr muy inferior a los demás tratamientos. Este descenso se debe al tiempo de maduración y nos indica que la maduración óptima en el cultivo es a los 210 días y evitar la pérdida en peso del fruto.

## DISCUSIÓN: PESO INDIVIDUAL DE CADA FRUTO MADURO

Realizado la prueba F, resulta no significativo en cuanto a las variedades y manejo de tutores en cuanto a la interacción de ambos resulta significativo y la prueba Tukey para el factor variedades de las 15 comparaciones, 03 comparación resultan significativo; para el factor manejo de tutores de las 15 comparaciones 02 resultan significativos, esto quiere decir que uso del factor variedades y el factor manejo de tutores está influenciando en el resultado de este carácter que permitieron detectar interacción estadística significativa entre el factor variedades. El coeficiente de variación indica que los datos obtenidos son confiables.

### 3.7. Cosecha. - Número de frutos por planta.

**CUADRO 35**  
**Análisis de varianza del número del fruto total/planta.**

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	F Tabulada		Significación
					0.01	0.005	
BLOQUES	3	18,696.4546	6232.1515				
VARIETADES	1	7,332.5104	7332.5104	5.3286	8.68	4.54	*
MAN. TUT.	2	33,470.7033	16735.3517	12.1617	6.36	3.68	**
VM	2	1,206.3433	603.1717	0.4383	6.36	3.68	n.s.
ERR. EXP.	15	20,641.0979	1376.0732				
TOTAL	23	81,347.1096					

**CV = 9.13%** Los datos se desvían de su media en 9.13 % en cuanto al número total del fruto maduro, considerándose aceptable para trabajos en campo.

#### Interpretación:

#### FACTOR VARIETADES

La prueba estadística es:  $F_c=5.3286$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,1,15)=4.54$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla se rechaza "Ho" y se concluye que existe suficiente

evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número total del fruto/planta.

La prueba estadística es:  $F_c=5.3286$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 1%  $F(0.95,1,15)=8.68$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se rechaza "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número total del fruto/planta.

### **FACTOR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=12.1617$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1 %  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla se rechaza "Ho" y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número total del fruto/planta.

### **FACTOR INTERACCIÓN VARIEDADES POR MANEJO DE TUTORES**

La prueba estadística es:  $F_c=0.4383$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1 %  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta "Ho" y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con interacción variedades y tutorado se obtiene un efecto diferente en el en el número de frutos/planta.

**CUADRO 36**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del número de**  
**frutos/planta.**

N°	COMPARACIONES			DIFERENCIA $\bar{x}_i$	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	414.80	477.88	-63.08	49.26	SE RECHAZA	*
2	V1M1 - V1M3	414.80	378.38	36.43	49.26	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	414.80	397.63	17.18	49.26	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	414.80	426.00	-11.20	49.26	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	414.80	342.55	72.25	49.26	SE RECHAZA	*
6	V1M2 - V1M3	477.88	378.38	99.50	49.26	SE RECHAZA	*
7	V1M2 - V2M1	477.88	397.63	80.25	49.26	SE RECHAZA	*
8	V1M2 - V2M2	477.88	426.00	51.88	49.26	SE RECHAZA	*
9	V1M2 - V2M3	477.88	342.55	135.33	49.26	SE RECHAZA	*
10	V1M3 - V2M1	378.38	397.63	-19.25	49.26	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	378.38	426.00	-47.63	49.26	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	378.38	342.55	35.83	49.26	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	397.63	426.00	-28.38	49.26	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	397.63	342.55	55.08	49.26	SE RECHAZA	*
15	V2M2 - V2M3	426.00	342.55	83.45	49.26	SE RECHAZA	*

**Interpretación:**

La diferencia de promedios de los comparaciones: 1, 5, 6, 7, 8, 9, 14,15, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 49.26. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número total de frutos/Planta.

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 49.26. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el número de frutos/Planta.

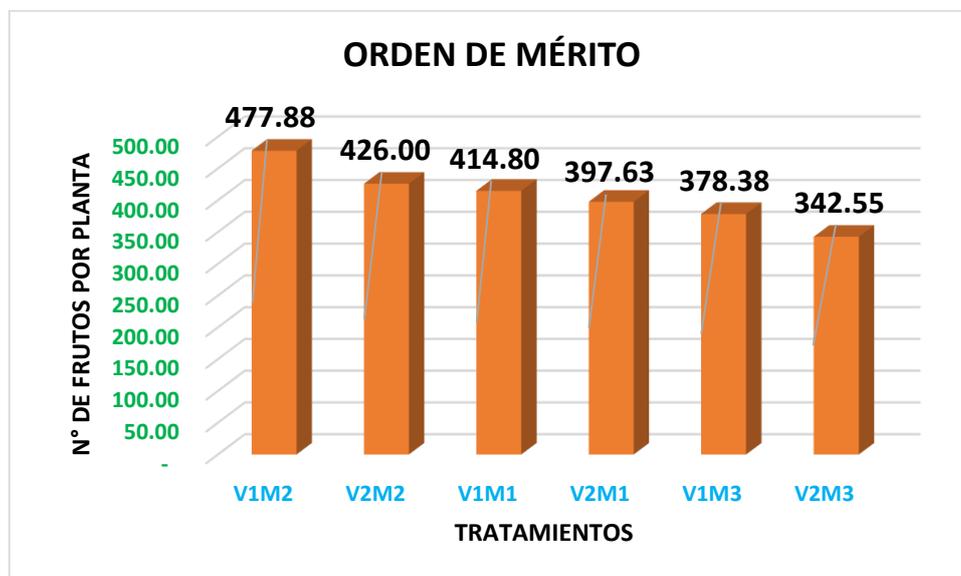
**CUADRO 37**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del número de**  
**frutos/planta.**

N°	COMPARACIONES			DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	414.80	477.88	-63.08	69.66	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	414.80	378.38	36.43	69.66	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	414.80	397.63	17.18	69.66	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	414.80	426.00	-11.20	69.66	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	414.80	342.55	72.25	69.66	SE RECHAZA	*
6	V1M2 - V1M3	477.88	378.38	99.50	69.66	SE RECHAZA	*
7	V1M2 - V2M1	477.88	397.63	80.25	69.66	SE RECHAZA	*
8	V1M2 - V2M2	477.88	426.00	51.88	69.66	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	477.88	342.55	135.33	69.66	SE RECHAZA	*
10	V1M3 - V2M1	378.38	397.63	-19.25	69.66	SE ACEPTA	
11	V1M3 - V2M2	378.38	426.00	-47.63	69.66	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	378.38	342.55	35.83	69.66	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	397.63	426.00	-28.38	69.66	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	397.63	342.55	55.08	69.66	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	426.00	342.55	83.45	69.66	SE RECHAZA	*

La diferencia de promedios de las comparaciones: 5,6,7,9,15, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 69.66. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número total de frutos/planta.

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 69.66. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el número total de frutos/planta.

**GRÁFICO 12**  
**Orden de mérito y significación del número de frutos/planta.**



**Interpretación:**

En el tratamiento variedad 1 (perita) y el manejo 2 (tutor V), variedad 2 (goliat) y manejo 1 (tutor V) tienen en promedio de 478, 426, frutos/planta respectivamente, y el tratamiento variedad 2 (goliat) y manejo 3 (sin tutor) tiene en promedio 343 frutos/planta muy inferior a los demás tratamientos, considerando todas las cosechas efectuadas.

**DISCUSIÓN: NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA**

Realizado la prueba F, resulta significativo en cuanto a las variedades y manejo de tutores en cuanto a la interacción de ambos resulta no significativo y la prueba Tukey para el factor variedades de las 15 comparaciones, 08 comparaciones resultan significativo; para el factor manejo de tutores de las 15 comparaciones 05 resultan significativos, esto quiere decir que uso del factor variedades y el factor manejo de tutores está influenciando en el resultado de este carácter que permitieron detectar interacción estadística significativa entre el factor

variedades. El coeficiente de variación indica que los datos obtenidos son confiables.

### 3.8. Cosecha. - Peso de frutos por planta

**CUADRO 38**  
**Análisis de varianza del peso de frutos/planta (kg).**

F.V.	G.L.	SC	CM	Fc	F Tabulada		Significación
					0.01	0.005	
BLOQUES	3	1.5828	0.5276				
VARIEDADES	1	0.9902	0.9902	8.2324	8.68	4.54	*
MAN. TUT.	2	2.4610	1.2305	10.2300	6.36	3.68	**
VM	2	0.0969	0.0485	0.4029	6.36	3.68	n.s.
ERR. EXP.	15	1.8043	0.1203				
TOTAL	23	6.9352					

**CV = 9.95%** Los datos se desvían de su media en 9.95 % en cuanto al peso total del fruto maduro (kg), considerándose aceptable para trabajos en campo.

#### Interpretación:

#### FACTOR VARIEDADES

La prueba estadística es:  $F_c=8.2324$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,1,15)=4.54$  y del 1 %  $F(0.99,1,15)=8.68$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla se rechaza "Ho" y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos una de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de frutos/planta (kg).

#### FACTOR MANEJO DE TUTORES

La prueba estadística es:  $F_c=10.2300$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1 %  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta mayor que el valor de tabla se rechaza "Ho" y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al

menos uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el peso de frutos/planta (kg).

### FACTOR INTERACCIÓN VARIEDADES POR MANEJO DE TUTORES

La prueba estadística es:  $F_c=0.4029$ , el valor de tabla para un nivel de significación del 5%  $F(0.95,2,15)=3.68$  y del 1 %  $F(0.99,2,15)=6.36$ . Dado que la prueba estadística resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con interacción variedades y tutorado se obtiene un efecto diferente en el en el peso de frutos/planta (kg).

**CUADRO 39**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor A del peso de frutos/planta (kg)**

N°	COMPARACIONES		DIFERENCIA Xi	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	3.61 4.16	-0.55	0.46	SE RECHAZA	*
2	V1M1 - V1M3	3.61 3.29	0.32	0.46	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	3.61 3.36	0.25	0.46	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	3.61 3.59	0.02	0.46	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	3.61 2.89	0.72	0.46	SE RECHAZA	*
6	V1M2 - V1M3	4.16 3.29	0.87	0.46	SE RECHAZA	*
7	V1M2 - V2M1	4.16 3.36	0.80	0.46	SE RECHAZA	*
8	V1M2 - V2M2	4.16 3.59	0.56	0.46	SE RECHAZA	*
9	V1M2 - V2M3	4.16 2.89	1.27	0.46	SE RECHAZA	*
10	V1M3 - V2M1	3.29 3.36	-0.07	0.46	SE ACEPTA	n.s.
11	V1M3 - V2M2	3.29 3.59	-0.30	0.46	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	3.29 2.89	0.40	0.46	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	3.36 3.59	-0.23	0.46	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	3.36 2.89	0.47	0.46	SE RECHAZA	*
15	V2M2 - V2M3	3.59 2.89	0.70	0.46	SE RECHAZA	*

#### Interpretación:

La diferencia de promedios de las comparaciones: 1, 5,6,7,8,9,14,15, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 0.46. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de frutos/Planta (kg)

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 0.46. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de las variedades se obtiene un efecto diferente en el peso de frutos/Planta (kg)

**CUADRO 40**  
**Prueba Tukey de significación (0.05) del factor B del peso de frutos/planta (kg)**

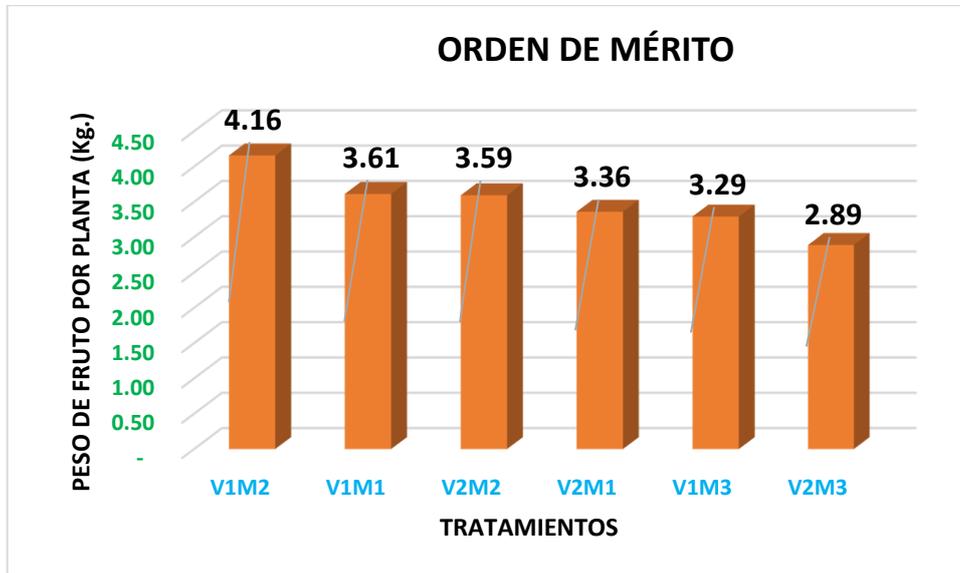
N°	COMPARACIONES			DIFERENCIA $\bar{x}_i$	ALS TUKEY (0.05)	PRUEBA DE HIPOTESIS	SIGNIFICACIÓN
1	V1M1 - V1M2	3.61	4.16	-0.55	0.65	SE ACEPTA	n.s.
2	V1M1 - V1M3	3.61	3.29	0.32	0.65	SE ACEPTA	n.s.
3	V1M1 - V2M1	3.61	3.36	0.25	0.65	SE ACEPTA	n.s.
4	V1M1 - V2M2	3.61	3.59	0.02	0.65	SE ACEPTA	n.s.
5	V1M1 - V2M3	3.61	2.89	0.72	0.65	SE RECHAZA	*
6	V1M2 - V1M3	4.16	3.29	0.87	0.65	SE RECHAZA	*
7	V1M2 - V2M1	4.16	3.36	0.80	0.65	SE RECHAZA	*
8	V1M2 - V2M2	4.16	3.59	0.56	0.65	SE ACEPTA	n.s.
9	V1M2 - V2M3	4.16	2.89	1.27	0.65	SE RECHAZA	*
10	V1M3 - V2M1	3.29	3.36	-0.07	0.65	SE ACEPTA	
11	V1M3 - V2M2	3.29	3.59	-0.30	0.65	SE ACEPTA	n.s.
12	V1M3 - V2M3	3.29	2.89	0.40	0.65	SE ACEPTA	n.s.
13	V2M1 - V2M2	3.36	3.59	-0.23	0.65	SE ACEPTA	n.s.
14	V2M1 - V2M3	3.36	2.89	0.47	0.65	SE ACEPTA	n.s.
15	V2M2 - V2M3	3.59	2.89	0.70	0.65	SE RECHAZA	*

**Interpretación:**

La diferencia de promedios de las comparaciones: 5,6,7,9,15, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 0.65. Dado que la diferencia de promedios resulta mayor que el valor de tabla se rechaza “Ho” y se concluye que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el peso de frutos/planta (kg).

La diferencia de promedios de las demás comparaciones, el valor de tabla para un nivel de significación del 5% ALS Tukey= 0.65. Dado que la diferencia de promedios resulta menor que el valor de tabla se acepta “Ho” y se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar que con al menos con uno de los tutorados se obtiene un efecto diferente en el peso de frutos/planta (kg).

**GRÁFICO 13**  
**Orden de mérito y significación del peso de frutos/planta (kg)**



**Interpretación:**

En el tratamiento variedad 1 (perita) y el manejo 2 (tutor V), variedad 1 (perita) y manejo 1 (tutor V) tienen un peso promedio total de 4.16, 3.61, Kg/planta respectivamente, y el tratamiento variedad 2 (goliat) y manejo 3 (sin tutor) tiene un peso promedio total de 2.89 Kg/planta muy inferior a los demás tratamientos, considerando todas las cosechas efectuadas.

**DISCUSIÓN: PESO DE FRUTOS POR PLANTA**

Realizado la prueba F, resulta significativo en cuanto a las variedades y manejo de tutores en cuanto a la interacción de ambos resulta no significativo y la prueba Tukey para el factor variedades de las 15 comparaciones, 08 comparaciones resultan significativas; para el factor manejo de tutores de las 15 comparaciones 06 resultan significativas, esto quiere decir que uso del factor variedades y el factor manejo de tutores está influenciando en el resultado de este carácter que

permitieron detectar interacción estadística significativa entre el factor variedades. El coeficiente de variación indica que los datos obtenidos son confiables.

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES**

1. Los factores variedades y manejo de tutores tiene un efecto positivo en el rendimiento del cultivo, en cantidad y calidad del fruto.
2. Realizado las evaluaciones y procesamiento de datos de las variables más resaltantes, consideramos que el uso del tutor en "V" y la variedad "PERITA" ha sido el más productivo, teniendo un peso de fruto de 4.16 Kg/Planta y un número de frutos de 478.
3. La diferencia en número de frutos de la variedad perita y el manejo de tutor en "V" es de 136 frutos
4. Esto implica que el uso de tutor es determinante en la producción como también la variedad.
5. El manejo de tutores posee un efecto positivo sobre el crecimiento de las plantas de Aguaymanto, número de flores, número de frutos y rendimiento por planta.
6. Se tiene una producción de 20,800 kg/ha (20.8 TM/Ha) considerando el distanciamiento entre plantas de 1.0 m y entre surcos de 2.0 m con tutor en "V" y de la variedad PERITA.
7. El costo de producción por ha es de 10,500 soles por Ha, utilizando la instalación de tutores el cual nos una valorización bruta de S/. 52,000.00 soles considerando el precio por kilogramo de aguaymanto de S/ 2.50.
8. El índice de rentabilidad es de 4.95 en cuanto al B/C beneficio costo

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda el uso de los resultados para realizar futuras investigaciones, en vista que los tutorados en aguaymanto son determinantes en su producción, y desarrollar temas así como el manejo de podas, fertilización, manejo de cosecha entre otros temas que ayuden al mejoramiento de la producción de aguaymanto.
- Es importante su difusión (audiovisual) de la presente tesis por los resultados y por ser una alternativa de cultivo a los productores de la zona.

## RESÚMEN

El trabajo de investigación se realizó en el distrito de Paucartambo, en el centro poblado de Auquimarca, con el objetivo de evaluar el rendimiento del cultivo de Aguaymanto (*Physalis peruviana*), con manejo de tres tutores.

Se utilizaron plántulas provenientes de las camas almacigueras preparadas por la tesista con semillas de dos variedades de agricultores del C.P. de Auquimarca.

Las variedades de plántulas fueron variedad perita (120 plantas) y variedad Goliat (120 plantas) y con tres tipos de tutores (V, T y testigo).

Los datos obtenidos se analizaron mediante el paquete SAS de acuerdo con el Diseño factorial 2A 3B en Bloques Completos al Azar, con 6 tratamientos y 4 Bloques o repeticiones constituyendo 24 unidades experimentales, y se realizaron las evaluaciones siguientes: porcentaje de prendimiento, grosor de tallo principal, altura de planta, cantidad de botones florales, cantidad de frutos, cosecha (peso de fruto sin capacho, diámetro de fruto sin capacho, peso de cantidad de frutos por tratamiento). Los resultados obtenidos mostraron que la calidad y cantidad del rendimiento del aguaymanto está influenciado tanto por la variedad y el tipo de tutor empleado, asimismo la poda interviene en el buen rendimiento y calidad del fruto.

### **Palabras claves:**

Cultivo de aguaymanto, rendimiento, calidad, manejo de tutores y variedad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Alarcón J.** (2002), Caracterización citogenética y respuesta al cultivo in vitro de tres accesiones de *Physalis peruviana* L. La UNALM, 25p.
2. **Angulo R.** (2000), Frutales de clima frio en Colombia. 234p.
3. **Araujo A.** (2007), Cultivo de aguaymanto. Proyecto: Fomento del Biocomercio con productos Andinos en el Corredor Económico Crisnejas-Cajamarca. 23 p.
4. **Avila C.** (2000), rendimiento del cultivo de aguaymanto. Huancavelica 145p.
5. **Bean AR.** (2006), *Physalis* (Solanaceae) in Australia - nomenclature and identification. Austral. Syst. Bot. Soc. Newsl. No 127: 6-9.
6. **Blanco, J.** (2000). Manejo de enfermedades. En: Producción, poscosecha y exportación de la Uchuva (*Physalis peruviana* L.). Ed. Victor : Florez, Gerhard Fischer y Angel D. Sora. Bogota. 175 p.
7. **Brako L, Zarucchi JL.** (1993). Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45–1286p.
8. **Brito, D.** (2002). Producción de uvilla para exportación. Agroexportación de productos no tradicionales (p.10). Quito, Ecuador: Fundación Aliñambi.
9. **Calvo Villegas Ivan.** (2009). El cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana*) Area: Manejo integrado de cultivos/frutales de altura. Boletín técnico N°10. Proyecto Microcuenca Planton-Pacayas.

10. **Cazalda, J.** (1980). 143 Frutas Nativas. Editorial El Estudiante. UNALM-Perú.
11. **Ching Y.,Chiu.** (2010)- Physalis Peruviana. Inhibits Growth of Human Lung Cancer Cells Through DNA Damage, Apoptosis and G2/M Arrest.” BMC Cancer 10: 10-46.
12. **Collazos, O.** (2000). Manejo agronómico de materiales de uchuva (Physalisi peruviana L.) en la región de Tierradentro, departamento del Cauca. Corpoica,
13. **Cueva J.** (2017). Rendimiento de Phisalys peruviana en dos zonas arqueológicas de Cajamarca. 134p.
14. **Dostert N.** (2011). Hoja Botánica: Aguaymanto. Proyecto Biodiverso. Primera Edición. D38/08-17.
15. **Eunice** (2007). Propiedades medicinales de la uchuva. Colombia. Revista diaria. Pag. 13.
16. **FAO.** (2006), Uchuva (Physalis peruviana L.). Fichas técnicas. Roma. 25p.
17. **Fisher, G.** (1999). Los frutales de clima frío en Colombia. Ventana al Campo Andino, Bogotá, v.2, n.1, p.3-6.
18. **Fisher, G.**(2013); Melgarejo, L.M. Ecofisiología de la uchuva (Physalis peruviana L.). Physalis peruviana: fruta andina para el mundo: cultivo, recurso genético, agroindustria, normativa y mercado. Madrid: Editorial Académica Española.
19. **Flores, E.** Regulación fitosanitaria para la uchuva (cape gooseberry) con destino al mercado de los Estados Unidos de América. In: Fisher G.

20. **Gálvez, J.** (2012). ONG cedepas norte, agroquri sac, agrorural – celendín.
21. **Hansen A, Sunding P.** (1993). Flora of Macaronesia. Checklist of vascular plants. 4. revised edition. *Sommerfeltia* 17: 1-295.
22. **Legge, A.** (1974). Notes on the history, cultivation and uses of *Physalis peruviana* L. *Journal of the Royal Horticultural Society*, 99(7), 310–314.
23. **Madriñan** (2010). *Medicinas naturales*. Lima 67- 81 pág.
24. **Marin** (2010). Revisión de flavonoides identificados en el género *Physalis* (Solanaceae) 12 (1): 16-27.
25. **Martinez** (1999). Nivel de abonamiento en cultivos de *Physalis peruviana*. *Huancavelica*. 54-56 pág.
26. **Medina M.** (2015). Revisión de flavonoides identificados en el género *Physalis* (Solanaceae), y capacidad antioxidante e importancia como marcadores químicos. *Revista Naturaleza y Desarrollo*. 12 (1): 16-27.
27. **MINAG (Ministerio de Agricultura, PE).** (2012). Fichas técnicas: Aguaymanto.
28. **National Research council (NRC).** (1989). *Lost Crop of the Incas. Little-Plants of the Andes with promise for world wide Cultivation*. National Academy Press. Washington D.C.USA. 250p.
29. **Paredes, I.** (2012). Manual técnico para el manejo de aguaymanto orgánico. revised edition cedepas 58: 12-16.

30. **Perry M.** (1980). Medicinal plants of east and Southeast Asia: attributed properties and uses. The Mit press Cambridge Massachusetts London England.393.
31. **Puente L.** (2011). *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review, Food Research International, In Press, Corrected Proof.
32. **PROMPERU** (2015). Comercio e industrialización de frutas.
33. **Quispe M.** (2009). Actividad citotóxica de *Physalis peruviana* (aguaymanto) en cultivos celulares de adenocarcinoma colorectal, próstata y leukemia mieloide crónica. Revista de Gastroenterología del Perú. Vol. 29. N°3. 239-246.
34. Raghava RP, Murty YS. 1987 Studies on the floralbiology of *Physalis peruviana* and: *angulata* Geobios New Rep. 6. 47-50.
35. **Roca Páucar, J.** (2013). Experiencias en el cultivo de Aguaymanto ecotipo Colombiano, en condiciones de costa central. Distrito Vegueta. Huara- Lima. Trabajo Monografico para optar por el título de Ingeniero Agrónomo.
36. **Salazar MR,** (2006). A simple phenological and potential production model for cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.). Acta horticulturae. 718:105-112.
37. **Schreiber F.** (2012). Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) en condiciones de valles andinos. Siera Exportadora. Lima-Perú.

38. **Thalya y Fries** (2017). Manejo de enfermedades de la uchuva con hongos antagónicos. Agraria 87- 88 pág.
39. **Trillos O.** (2008). Caracterización de cuarenta y seis accesiones de uchuva (*Physalis peruviana* L.), en Antioquia. Revista de Brasil de Fruticultura Jaboticabal. 30 (3):708-715.
40. **Velásquez T.** (2003). Cultivo del tomatito nativo, tomatillo, uvilla o aguaymanto. Innovación Agraria 13-16.
41. **Villamizar, F.** (1992). Manejo integrado de precosecha, cosecha y poscosecha como factores de calidad de frutas y hortalizas. Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Ingeniería Agrícola. Bogotá. 11p.
42. **William G.** (2009). Diseños Experimentales Universidad de Johns Hopkins, Universidad Carolina del Norte EE. UU. Editorial Trillas México Página 460-466.
43. **Zapata** (2002). Manual del cultivo de uchuva. Colombia. 278 Páginas.

## ANEXOS

### PLAN DE RECOLECCION DE DATOS

N°	PARÁMETROS EVALUADOS	MEDIDA A EVALUAR	AÑO 2017																AÑO 2018																											
			JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
1	DATOS REGISTRADOS																																													
1.1	PRENDIMIENTO	%																																												
1.2	ALTURA DE PLANTA	cm/pl																																												
1.3	DIÁMETRO DEL TALLO PRINCIPAL	cm/tallo																																												
1.4	FLORACIÓN	Nº/Día																																												
1.5	FRUCTIFICACIÓN	Nº/Día																																												
1.6	EVALUACION DE PLAGAS	%																																												
1.7	EVALUACIÓN DE ENFERMEDADES	%																																												
1.8	DIAMETRO DEL FRUTO	cm/fruto																																												
1.9	PESO DEL FRUTO	gr/fruto																																												
1.10	CANTIDA DE FRUTOS/TTO	Nº frutos/tto																																												
1.11	PESO TOTAL DE FRUTOS/TTO	gr/fruto/tto																																												
2	PROCESAMIENTO DE DATOS																																													
2.1	PROCESAMIENTO																																													
2.2	ANALISIS																																													

**MANEJO DE VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE AGUAYMANTO (*Phisalis peruviana*)**



**F-01. INSUMOS PARA ALMÁCIGO**



**F-02. PREPARADO DE ALMÁCIGO EN INVERNADERO**



**F-03. PREPARADO DE ALMÁCIGO EN INVERNADERO**



**F-04. INCORPORACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA MALKI**



**F-05. INCORPORACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA MALKI**



**F-06. MEZCLA DE MATERIA ORGÁNICA CON SUSTRATO PARA ALMÁCIGO**

**MANEJO DE VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE AGUAYMANTO (*Phisalis peruviana*)**



**F-07. DESINFECCIÓN DE SUSTRATO**



**F-08. DESINFECCIÓN DE SUSTRATO**



**F-09. NIVELADO DE LA CAMA ALMACIGUERA**



**F-10. DESINFECCIÓN DE LA SEMILLA DE AGUAYMANTO**



**F-11. DESINFECCIÓN DE LA SEMILLA DE AGUAYMANTO**

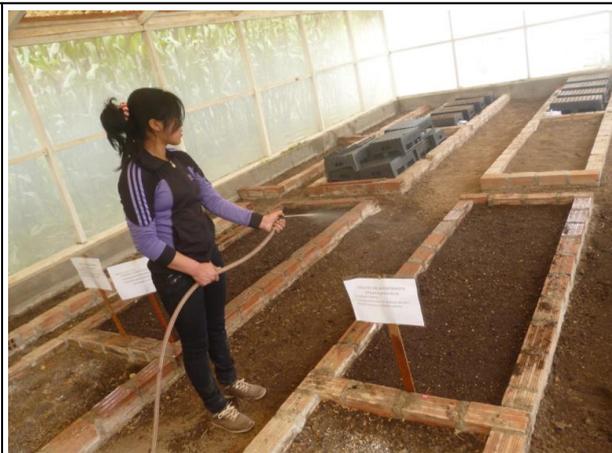


**F-12. ALMACIGADO DE LAS DOS VARIIDADES DE AGUAYMANTO PERITA Y GOLIAT**

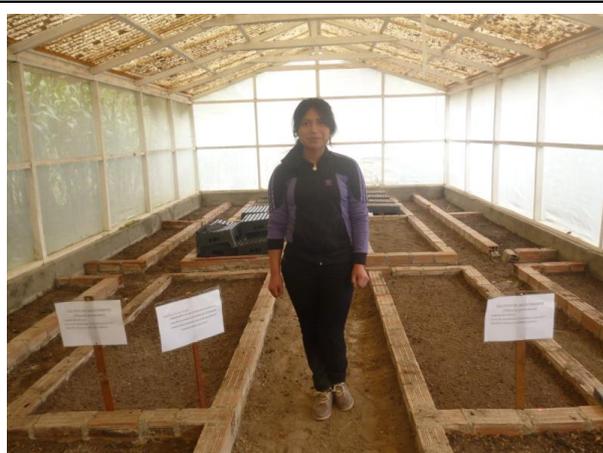
**MANEJO DE VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*)**



**F-13. TAPADO DE SEMILLA DE ALMÁCIGO**



**F-14. APLICACIÓN DE RIEGO**



**F-15. CULMINADO DEL ALMÁCIGO**



**F-16. GERMINACIÓN DE LAS PLÁNTULAS**



**F-17. GERMINACION DE LA VARIEDAD GOLIAT**



**F-18. GERMINACIÓN DE LA VARIEDAD PERITA**

**MANEJO DE VIVERO PARA LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE AGUAYMANTO (*Phalis peruviana*)**



**F-19. PREPARACIÓN DE SUSTRATO PARA EMBOLSADO**



**F-20. EMBOLSADO DE SUSTRATO**



**F-21. REPIQUE DE PLÁNTULAS**



**F-22. PRENDIMIENTO DE PLÁNTULAS EN BOLSAS DE 4X7**



**F-23. PLANTINES DE AGUAYMANTO CON 15 CM DE ALTURA**



**F-24. PLANTINES LISTOS PARA SER LLEVADOS A CAMPO**

**INSTALACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL CON DISEÑO 2A 3B EN DBCA**



**F-25. MARCACIÓN DEL TERRENO EN EL PREDIO KILLAY CP. AUQUIMARCA- COASESOR**



**F-26. MARCACIÓN DEL TERRENO EN EL PREDIO KILLAY CP. AUQUIMARCA-COASESOR**



**F-27. MARCACIÓN DEL TERRENO EN EL PREDIO KILLAY CP. AUQUIMARCA**



**F-85. MARCACIÓN DEL TERRENO EN EL PREDIO KILLAY CP. AUQUIMARCA-TESISTA**



**F-29. APERTURA DE HOYOS**



**F-30. APERTURA DE HOYOS**

**INSTALACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL CON DISEÑO 2A 3B EN DBCA**



**F-31. PROFUNDIDAD DE HOYO 0.3 M**



**F-32. PARTICIPACIÓN DE ALUMNOS DE LA UNDAC-PAUCARTAMBO EN LA INSTALACIÓN DE LA TESIS**



**F-33. CULMINADO DE LA APERTURA DE HOYOS PARA PLANTACIÓN**



**F-34. INCORPORACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA COMO ABONO DE FONDO**



**F-35. PLANTACIÓN DE ACUERDO AL DISEÑO 2A 3B EN DBCA**



**F-36. PLANTACIÓN DE ACUERDO AL DISEÑO 2A 3B EN DBCA**

**LABORES DE MANTENIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL EXPERIMENTO**



**F-37. APLICACIÓN DE RIEGO PARA EL PRENDIMIENTO DE LOS PLANTONES DE AGUAYMANTO**



**F-38. PLANTON DE AGUAYMANTO APLICADO RIEGO LOCALIZADO**



**F-39. INSPECCIÓN POR PARTE DE LA ASESORA Ing. Edith ZEVALLOS ARIAS**



**F-40. INSPECCIÓN POR PARTE DE LA ASESORA Ing. Edith ZEVALLOS ARIAS y Coasesor Dante BECERRA POZO**



**F-41. EVALUACIÓN DE ALTURA DE PLANTA DEL EXPERIMENTO**



**F-42. CONTROL DE MALEZAS EN FORMA MANUAL**

**LABORES DE MANTENIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL EXPERIMENTO**



**F-43. CONTROL DE MALEZAS EN FORMA MANUAL**



**F-44. CONTROL DE MALEZAS CON HERBICIDA-GLIFOSATO**



**F-45. CONTROL DE MALEZAS CON HERBICIDA-GLIFOSATO**



**F-46. FERTILIZACIÓN CON NPK**



**F-47. FERTILIZACIÓN CON NPK**



**F-48. FERTILIZACIÓN CON NPK**

**LABORES DE MANTENIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL EXPERIMENTO**



**F-49. MARCACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DEL TUTORADO**



**F-50. MARCACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DEL TUTORADO**



**F-51. MARCACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DEL TUTORADO**



**F-52. APERTURA DE HOYOS PARA EL TUTORADO**



**F-53. ACONDICIONAMIENTO DEL TUTORADO**



**F-54. IZADO DE POSTES PARA TUTORADO**

**INSTALACIÓN DE TUTORES DE ACUERDO AL DISEÑO 2A 3B EN DBCA**



**F-55. IZADOS DE POSTES PARA TUTORADO**



**F-56. HABILITACIÓN DE POSTES PARA TUTORADO**



**F-57. HABILITACION DEL TUTOR DE ACUERDO AL DISEÑO DEL EXPERIMENTO**



**F-58. HABILITACION DEL TUTOR DE ACUERDO AL DISEÑO DEL EXPERIMENTO**



**F-59. HABILITACION DEL TUTOR DE ACUERDO AL DISEÑO DEL EXPERIMENTO**



**F-60. HABILITACION DEL TUTOR DE ACUERDO AL DISEÑO DEL EXPERIMENTO**

**INSTALACIÓN DE TUTORES DE ACUERDO AL DISEÑO 2A 3B EN DBCA**



**F-61. CULMINADO DEL IZADO DE POSTES**



**F-62. TENDIDO DE ALAMBRE GALVANIZADO PARA EL TUTORADO**



**F-63. TENDIDO DE ALAMBRE GALVANIZADO PARA EL TUTORADO**



**F-64. TENDIDO DE ALAMBRE GALVANIZADO PARA EL TUTORADO**



**F-65. TENDIDO DE ALAMBRE GALVANIZADO PARA EL TUTORADO**



**F-66. TENDIDO DE ALAMBRE GALVANIZADO PARA EL TUTORADO**

INSTALACIÓN DE TUTORES DE ACUERDO AL DISEÑO 2A 3B EN DBCA



F-67. COLOCADO DE CORDELES EN LAS PLANTAS DE ACUERDO AL DISEÑO



F-68. COLOCADO DE CORDELES EN LAS PLANTAS DE ACUERDO AL DISEÑO



F-69. COLOCADO DE CORDELES EN LAS PLANTAS DE ACUERDO AL DISEÑO



F-70. COLOCADO DE CORDELES EN LAS PLANTAS DE ACUERDO AL DISEÑO



F-71. VARIEDAD GOLIAT Y SIN TUTOR



F-72. VARIEDAD GOLIAT CON TUTOR EN "V"

IDENTIFICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL



F-73. VARIEDAD GOLIAT CON TUTOR EN "T"



F-74. VARIEDAD PERITA Y SIN TUTOR



F-75. VARIEDAD PERITA CON TUTOR EN "V"



F-76. VARIEDAD PERITA CON TUTOR EN "T"



F-77. VARIEDAD PERITA CON TUTOR EN "V"



F-78. INSPECCION DE LA TESIS POR PARTE DE LOS JURADOS A 02 MESES DE INSTALADO

**SUPERVISIÓN DE TESIS POR LOS JURADOS**



**F-79. INSPECCION DE LA TESIS POR PARTE DE LOS JURADOS A 02 MESES DE INSTALADO**



**F-80.INSPECCION DE LA TESIS POR PARTE DE LOS JURADOS A 02 MESES DE INSTALADO**



**F-81. INSPECCION DE LA TESIS POR PARTE DE LOS JURADOS A 02 MESES DE INSTALADO**



**F-82.INSPECCION DE LA TESIS POR PARTE DE LOS JURADOS A 02 MESES DE INSTALADO**



**F-83.INSPECCION DE LA TESIS POR PARTE DE LOS JURADOS A 02 MESES DE INSTALADO**



**F-84. CAMPO EXPERIMENTAL A 02 MESES DE INSTALADO**

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO**



**F-85. REPORTE DE DATOS DE PRODUCCIÓN A 05 MESES DE INSTALADO**



**F-86. REPORTE DE DATOS DE PRODUCCIÓN A 05 MESES DE INSTALADO**



**F-87. REPORTE DE DATOS DE PRODUCCIÓN A 06 MESES DE VARIEDAD PERITA Y TUTOR EN "T"**



**F-88. REPORTE DE DATOS DE PRODUCCIÓN A 06 MESES DE INSTALADO DE VARIEDAD PERITA Y TUTOR EN "T"**



**F-89. REPORTE DE DATOS DE PRODUCCIÓN A 06 MESES DE INSTALADO VARIEDAD GOLIAT Y TUTOR EN "T"**



**F-90. REPORTE DE DATOS DE PRODUCCIÓN A 06 MESES DE INSTALADO VARIEDAD GOLIAT Y TUTOR EN "T"**

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE AGUAYMANTO



F-91. REPORTE DE DATOS DE PRODUCCIÓN A 06 MESES DE INSTALADO VARIEDAD GOLIAT Y TUTOR EN "V"



F-92. REPORTE DE DATOS DE PRODUCCIÓN A 06 MESES DE INSTALADO VARIEDAD GOLIAT Y TUTOR EN "V"



F-93. REPORTE DE DATOS DE PRODUCCIÓN A 06 MESES DE INSTALADO VARIEDAD PERITA Y SIN TUTOR



F-94. REPORTE DE DATOS DE PRODUCCIÓN A 06 MESES DE INSTALADO VARIEDAD GOLIAT Y SIN TUTOR



F-95. PRESENCIA DE Tuta absoluta EN EL PRIMER MES DE INSTALADO



F-96. PRESENCIA DE Tuta absoluta EN EL PRIMER MES DE INSTALADO

**EVALUACIÓN DE PRESENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**



**F-97. CONTROL FITOSANITARIO**



**F-98. CONTROL FITOSANITARIO**



**F-99. PRESENCIA DE CERCOSPORA**



**F-100. PRESENCIA DE ALTERNARIA**



**F-101. PRESENCIA DE ALTERNARIA**



**F-102. PRESENCIA DE ALTERNARIA**

**EVALUACIÓN DE PRESENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**



**F-103. DAÑOS OCASIONADOS POR AVES**



**F-104. DAÑOS OCASIONADOS POR AVES**



**F-105. FRUTOS EN CONTACTO CON EL SUELO (SIN TUTOR)**



**F-106. PLANTAS CAIDAS (SIN TUTOR)**



**F-107. CONTROL FITOSANITARIO**



**F-108. EVALUACIÓN DE COSECHA**

**EVALUACIÓN DE COSECHA EN LOS TRATAMIENTO DE ACUERDO A DISEÑO**



**F-109. COSECHA DEL EXPERIMENTO**



**F-110. COSECHA DEL EXPERIMENTO**



**F-111. COSECHA DEL EXPERIMENTO**



**F-112. COSECHA DEL EXPERIMENTO**



**F-113. FRUTOS DE LA VARIEDAD PERITA**



**F-114. FRUTOS DE LA VARIEDAD GOLIAT**

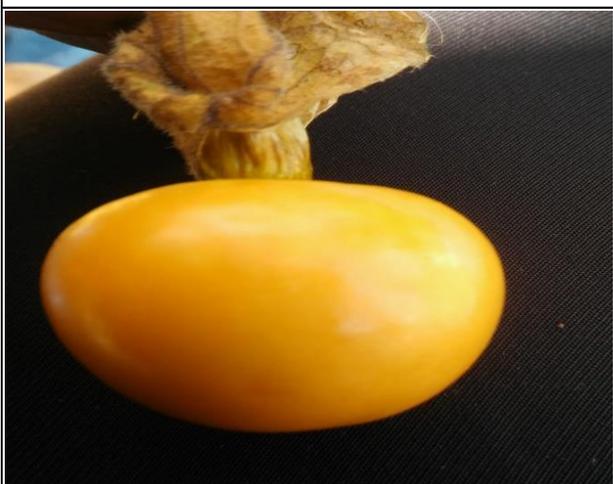
EVALUACIÓN DE COSECHA EN LOS TRATAMIENTO DE ACUERDO A DISEÑO



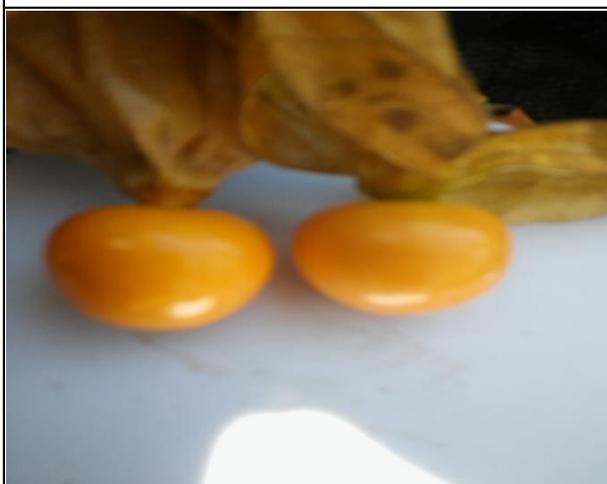
F-115. FRUTO PASADO DE MADUREZ



F-116. FRUTOS DE LA VARIEDAD PERITA



F-117. FRUTOS DE LA VARIEDAD GOLIAT



F-118. DIFERENCIA DE FRUTOS DE LA VARIEDAD PERITA Y GOLIAT RESPECTIVAMENTE



F-119. EVALUACIÓN DE LOS FRUTOS COSECHADOS



F-120. FRUTOS COSECHADOS

**RESULTADOS DE COSECHA**



**F-121. FRUTOS COSECHADOS**



**F-122. FRUTOS COSECHADOS EN SACOS PARA LA COMERCIALIZACIÓN**