

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**Departamento Académico de Ciencias Agrarias**



**COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE DOS  
VARIEDADES Y TRES HÍBRIDOS DE TOMATE DE  
MESA (*Lycopersicon sculentum* Mill) BAJO SISTEMA  
DE RIEGO POR GOTEO EN TINGO MARÍA.**

***T E S I S***

**Para optar el título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**JUAN MÁRTIRES CCOYCCA FERNÁNDEZ**

**TINGO MARÍA – PERÚ**

**2014**

—

## DEDICATORIA

Con estima y cariño a  
Diana Rocío Vázquez Meléndez  
Eloisith Coyca Panduro  
Abiggail Rocío Ccoycca Vásquez  
Juan A.Ccoycca Vásquez  
EliuWilka Ccoycca Vásquez

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva considerada mi alma mater.

A mis abuelos paternos por educar a mi padre por las sendas del socialismo y a él por heredármelo.

A Juanita mi madre por poner confianza en este su hijo pródigo.

A mis maestros de la Facultad de Agronomía; Ings: Segundo Rodríguez Delgado, David Guarda Sotelo, Blgo. José Luís Gil Bacilio y otros que contribuyeron en mi formación profesional.

A mis amigos que contribuyeron moralmente en mi formación; Lic. Pedro Cóndor Salcedo, Ing. Narciso Vásquez Del Castillo, Ing. Arnaldo Quispe Janampa, Orlando Villanueva, Ing. Joel Chávez Yalico, etc.

A mi asesor el Ing. Jaime Chávez Matías quien colaboró en este trabajo de investigación.

Al inagotable Pio Regino Ccoycca Fernández por su colaboración moral y manual.

Al campesinado pobre y a los forjadores de esta nación a los que están por el cambio revolucionario que siempre contribuyen moralmente en mi formación personal.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	10
2.1 El cultivo del tomate .....	10
2.1.1 Centro de origen.....	10
2.1.2 Sistemática.....	10
2.1.3 Morfología y fisiología.....	11
2.1.4 Descripción de variedades e híbridos .....	12
2.1.5 Rendimiento del cultivo de tomate.....	13
2.1.6 Labores culturales y época de siembra.....	14
2.1.7 Plagas y enfermedades en el cultivo de tomate .....	14
2.2 Riego localizado y fertirrigación.....	17
2.2.1 Riego por goteo.....	17
2.2.2 Ventajas del riego por goteo.....	17
2.2.3 La fertirrigación en el cultivo del tomate.....	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
3.1 Ubicación del experimento .....	19
3.2 Características ecológicas y edáficas del terreno.....	20
3.3 Observaciones de la semilla del tomate .....	22
3.4 Componentes en estudio .....	23
3.5 Diseño y característica del experimento .....	23
3.6 Plan de ejecución .....	26

3.7	Observaciones registradas y su metodología .....	30
IV.	RESULTADOS.....	33
4.1	Del fruto.....	33
4.1.1	Rendimiento del fruto .....	33
4.2	Características biométrica.....	35
4.2.1	De la planta .....	35
4.2.2	De la floración .....	35
4.2.3	De la fructificación.....	41
4.3	Análisis beneficio costo (B/C) .....	49
V.	DISCUSIÓN.....	51
VI.	CONCLUSIONES.....	59
VII.	RECOMENDACIONES.....	62
VIII.	RESUMEN.....	63
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	65
X.	ANEXO.....	69

## ÍNDICE DE CUADROS

Pág.	
1.	Rendimiento del cultivo de tomate a nivel nacional año 2001-2002..... 14
2.	Concentración de macronutrientes en la solución de riego en pp..... 18
3.	Condiciones climáticas durante el experimento ..... 20
4.	Resumen del análisis físico químico del campo experimental ..... 21
5.	Resumen de los análisis químico del agua de pozo el campo experimental..... 22
6.	Componentes en estudio del factor planta ..... 23
7.	Tratamiento en estudio del experimento ..... 23
8.	Análisis de varianza para el experimento..... 24
9.	Composición y concentración de la solución de riego en ppm..... 29
10.	Análisis de varianza del rendimiento de frutos de tomate..... 33
11.	Prueba de Duncan ( $\alpha= 0.01$ ) para el rendimiento de fruto..... 34
12.	Análisis de varianza para altura de planta de los tratamientos ..... 35
13.	Prueba de Duncan para la altura de planta de tomate..... 36
14.	Análisis de varianza del número de inflorescencia en variedades de tomate..... 37
15.	Prueba de Duncan para el número de inflorescencias en las variedades de tomate..... 38
16.	Análisis de varianza para el número de flores en las variedades de tomate ..... 39

17. Prueba de Duncan número de flores en las variedades de tomate.....	40
18. Análisis de varianza para número de frutos en las variedades de tomate.....	41
19. Prueba de Duncan para el número de fruto en las variedades.....	42
20. Análisis de varianza de la distancia del suelo al primer racimo de frutos.....	42
21. Prueba de Duncan para de la distancia del suelo al primer racimo de frutos.....	44
22. Análisis de varianza de peso por unidad de un fruto de tomate.....	45
23. Prueba de Duncan para el peso por unidad de un fruto.....	46
24. Análisis de varianza para el tiempo duración del fruto de tomate poscosecha.....	47
25. Prueba de Duncan para tratamientos, tiempo duración del fruto poscosecha.....	48
26. Prueba de Duncan para bloques, para tiempo de duración del fruto poscosecha.....	49
27. Resumen del análisis económico de los tratamientos.....	50
28. Costos de producción para una hectárea en el cultivo de tomate de mesa .....	72
29. Cronograma de actividades.....	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

1. Comparativo de rendimiento $t\ ha^{-1}$ para los tratamientos .....	34
2. Croquis del campo experimental.....	69
3. Esquema de la parcela experimental.....	71



## I. INTRODUCCIÓN

El tomate (*Lycopersicon sculentum* Mill) es la hortaliza más cultivable y de aceptación en el arte culinario por su sabor, jugosidad, ser refrescante, rico en minerales y vitaminas A y C, es económico, disponible todo el año, de fácil transporte y regular duración en el almacenaje.

La aparición de nuevas plagas y enfermedades y los requerimientos de mayor producción trajo una mayor demanda de variedades más productivas y resistentes, en necesidad de buscarlas, en este trabajo evaluaremos el rendimiento de 2 variedades y 3 híbridos de tomate de mesa. Las prácticas agrícolas, la época de siembra, y la disponibilidad de la fertirrigación. Se ha reportado tomates como de más rendimientos en Tingo María: 'Marglobe', 'Santa Cruz', etc. (AQUINO, 1997, CCOYCCA, 1999).

El sistema de riego por goteo con fertirrigación es la manera de proporcionar adecuadamente los nutrientes a la planta y por consiguiente la productividad en sustrato de arena se eleva en 2000% (RESH,1994).

La demanda en Tingo María es satisfecho con un 80% traído de Lima, casi un 20% de Huánuco (DÍAZ, 1999) y un mínimo por la producción local. De satisfacer la demanda con producción local los costos serían menores. Para lograr esto nos planteamos el siguiente objetivo.

- 1.Determinar el rendimiento de los híbridos y variedades de tomate en estudio, bajo un sistema de riego por goteo.
2. Análisis de beneficio costo para la presente investigación

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 El cultivo del tomate

#### 2.1.1 Centro de origen

El tomate planta originaria del Perú, Ecuador y México donde se encuentra varias formas silvestres, introducido a Europa en el siglo XVI con fines de adorno. A partir de 1900 se extendió como alimento (RODRÍGUEZ, 1989).

#### 2.1.2 Sistemática

Las especies del género *Lycopersicon* tienen una distribución natural restringidas a áreas costeras y áridas del Pacífico de América del Sur, en ella crece silvestre *L. pimpinellifolium* genéticamente más a fin al tomate, la variedad cerasiforme de *L. sculentum*, esta es una forma que los especialistas consideran ancestral del tomate cultivado (LEÓN, 1987).

Familia:	Salanaceae
Sub familia:	Solanoideae
Tribu:	Solaneae
Género:	Lycopersicon
Sub género:	Eulycopersión
Especie	<i>Lycopersiconsculentum</i> Mill (LEÓN, 1987).

### 2.1.3 Morfología y fisiología

El tomate es una planta de estructura herbácea, la raíz principal pivotante alcanza los 60 cm en trasplante es fibroso llegando a 40 cm de profundidad, en su base del tallo tiende a formar en condiciones adecuadas raíces adventicias, el tallo presenta ramificación dicotómica, epigea, de consistencia herbácea (RODRÍGUEZ, 1989), se reporta la variedad 'Marglobe' alcanza 83 cm de alto a los 83 días de edad (AQUINO, 1997), la hoja de limbo compuesto formado por varios pares de hojuelas de 3-4, de superficie pubescente, disposición alterna en las axilas de las hojas están las yemas que producen tallos laterales.

En el cogollo nace el racimo que contiene hasta 40 flores que son bisexuales y se polinizan por medio del viento. El pedúnculo de la flor tiene un nudo de abscisión facilita la recolección del fruto (ZAPATA, 1999).

Los tomates de tipo de crecimiento indeterminado con flores y frutas que aparecen en la última hoja, para luego aparece una nueva rama que darán nuevas hojas e inflorescencia, los de crecimiento determinado terminan en floración apical. El fruto es una baya, forma de fruto; deprimida alargada y lobular, redondeado, periforme y tamaño variable.

Flor:  $K_{(5)} ( C_{(5)} A_{(5)} ) G_{(2)}$ .

K: cáliz, C: corola, A: androceo y G: gineceo.

El promedio de número de frutos por planta en condiciones de Tingo María, variedad 'Marglobe' fue de 16.25 frutos x planta, con un peso promedio de fruto 151.45 g x fruto (CCOYCCA, 1999).

Período de luz neutro a la duración de luz por día temperatura óptima 18-25°C suelo, el cultivo del tomate requiere de un suelo bien poroso, pH 6.0-7.2, estructura franca favorece una producción precoz y una maduración uniforme, el tomate es una planta de clima cálido, resistente al calor y la falta de agua (RODRÍGUEZ, 1989).

#### **2.1.4 Descripción de variedades e híbridos**

Tanto el investigador como el productor de hortalizas deben mantenerse informado sobre las últimas variedades creados en su región u ofrecidas por las casas comerciales la propiedad y la continuidad de las variedades cambian continuamente.

El tomate es la primera hortaliza que se aprovecha comercialmente el vigor híbrido, desde 1950 en adelante el empleo de las variedades híbridas ha ido en aumento debido a las grandes ventajas que ofrece y al alto costo inicial de su semilla ha disminuido. El costo alto se debe a que el tomate es una planta autógama y su polinización debe ser artificial a mano. Los tomates F<sub>1</sub> y F<sub>2</sub> generalmente satisfacen requisitos específicos, pueden tener una adaptación restringida y no necesariamente son superiores a la de polinización abierta, tomates producidos con semillas F<sub>2</sub> no deben guardar para semillas (CASSERES, 1971).

Las razones principales del mejoramiento es buscar cultivares más productivos, resistentes a determinadas plagas y enfermedades y los

ensayos en localidades es estudiar el comportamiento a determinados factores climáticos (PÉREZ, 1998).

La variedad 'Marglobe' es de origen Norte Americano, vigorosa, resistente a ciertas plagas y enfermedades, de fruto lizo ligeramente curvado, de pulpa consistente y de color rojo pálido de peso promedio por fruto 180 g (HEUVELINKA, 1995).

Los cultivares 'Duke' tomate de crecimiento indeterminado con frutos con peso promedio 200 g, 'Pr 302375' tomate de crecimiento indeterminado con frutos con peso promedio 180 g y el 'Px 18714' tomate de crecimiento indeterminado con frutos con peso promedio 80 g, todos son híbridos que están a prueba en el Perú. Son de gran producción en su país de origen Estados Unidos de Norteamérica según reporte de la empresa semillera Seminis Vegetable Seeds.

La variedad 'Jabot' crecimiento indeterminado se reporta productividad de 12 kg x planta con frutos redondo con peso promedio de 95 g estudiada y probada en el centro experimental Donoso - Huaral.

### **2.1.5 Rendimiento del cultivo de tomate**

En Tingo María se han reportado rendimientos para el cultivo de tomates desde 16 t ha<sup>-1</sup> para la variedad 'Marglobe' en sistemas tradicional, hasta 49.141 t ha<sup>-1</sup> para sistemas colgantes (BRAVO, 1988). Para sistemas de cultivos hidropónicos se ha reportado rendimientos de 174.234 t ha<sup>-1</sup> para la variedad 'Marglobe' (BRAVO, 1988). A nivel nacional se han reportado

rendimiento promedios de la variedad 'Río Grande' y 'Marglobe' de tomate 17.78 t ha<sup>-1</sup> (CIPCA, 2001).

Cultivos altamente tecnificados como el sistema hidropónico reportan la producción media de tomates en Hawai con 150 t acre<sup>-1</sup> (VAN, 1992). Híbridos Cubanos como el 'Cesar F1' con peso promedio de fruto 200 g y un potencial de 125 t ha<sup>-1</sup> (DÍAZ, 1999). En el Uruguay se reporta rendimientos promedios de 20 t ha<sup>-1</sup> para 1999 (CIPCA, 2001). El promedio de rendimiento en el Perú para el 2001 fue de 25.91 t ha<sup>-1</sup> y 2002 de 24.92 t ha<sup>-1</sup>.

**Cuadro 1.** Rendimiento del cultivo de tomate a nivel nacional año 2001 - 2002.

Departamento	Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> )	
	2001	2002
La Libertad	28.02	29.16
Lima	29.11	24.55
Ica	58.05	58.04
Huánuco	14.38	14.45
Arequipa	24.26	26.72
Ucayali	6.18	6.08

Fuente: Direcciones Regionales y Subregionales de Agricultura (2004).

### 2.1.6 Labores culturales y época de siembra

En Tingo María en el año de 1965 se llevó a cabo en la estación Experimental Agrícola de Tingo María un estudio sobre época de siembra y

poda de flores. Los tratamientos fueron entre otros; siembra periódicas efectuado durante 12 meses del año. Desde que las condiciones climáticas no son iguales todo el año, que favorecido el crecimiento y producción del tomate en estación seca.

La época de cultivo para el tomate, es la época seca, abril – diciembre también se debe tener en cuenta el período de lluvias que es perjudicial para este cultivo (BAUTISTA, 1975). El mildiu (*Phytophthora infestans*) cuya infección se transmite muy rápidamente cuando el tiempo es húmedo, con temperatura diurnas de 18-25°C (ANDERLINI, 1980).

El cultivo tampoco prospera en tierras bajas u hondonadas, de clima templado pero brumoso, a causa de la persistente humedad atmosférica. En climas templados con régimen de rocíos en primavera y finales de verano permite que la planta disfrute durante su desarrollo de un clima adecuado. No obstante de producción en verano un régimen lluvioso y no prevenirlo adecuadamente es muy difícil que escape al ataque de ciertos parásitos. El tomate prospera en climas cálidas soleados, No crece bien de 15-18°C y su temperatura optima de desarrollo 21-24°C (BRAVO, 1988).

### **2.1.7 Plagas y enfermedades en el cultivo de tomate**

Enfermedades, causado por bacterias: *Ralstonia solanacearum* Smith pv. tomato (*Pseudomonas Solanacearum*), *Clavibacter michiganensis* y *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*, reportados en Tingo María, daños por hongos

que causan pudriciones radicular *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Fusarium oxysporum* Schecht., *Pythium* spp., *Phytophthora capsici* Leonian, *Alternaria solani*, *Verticillium* sp. *Sclerotium rolfsii* Sacc. Hongos que afectan la parte aérea *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary este reportado en Tingo María (AQUINO, 1997), (BAUTISTA, 1975) y (BRAVO, 1988). *Llaveillulataurica* (Lec) Arn. *Fulvia fulvum*. Hongos que afectan frutos: El moho gris *Botrytis cinerea* Pers, *Alternaria solani* (Ell y Mart) Jones y Grout, *Septoria lycopersici* y *Colletotrichum gloeosporoides* (Penz) Sacc. Ataques generalizados de virus: *Tomato mosaic virus* (TMV), *Tomato pottdwilt virus* (TSWV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Perú tomato virus* (PTV), *Potato virus X* (PVX), *Potato virus Y* (PVY) y *Tomato yellow leafcurl virus* (TYLCV) virus de la hoja cuchara (BLANCARD, 1990), (IBAR, 1987) y (RESH, 1992)

Plagas del cultivo de tomate *Lycopersicon sculentum* Mill en Tingo María. Etapa fenológica de plántula: *Meloidogyne* sp., *Agrotis* sp, *Scapteriscus* sp, *Feltia* sp., *Diabrotica* sp., membrácidos, Aleyrodidae y cicadelidos estos tres últimos transmiten virus. Crecimiento vegetativo luego del transplante: *Eleusine indica*, *Prodenia* sp., *Gryllus* sp., Aphididae este último transmisor de virus, *Empoasca* sp. *Meloidogyne* spp. En la floración: *Manduca sexta*, *Agrotis repleta*, *Pseudoplusia includens*, *Spodoptera frugiperda*, *Heliothis virescens*, *Heliothis zea*, *Zelus ruvidus*. En la fructificación: *Manduca sexta*, *Trips* sp., *Prodemia eridania*, *Spodoptera* sp, *Heliothis virescens*, *Pseudoplusiani*, *Chlorida festiva*, *Zelus ruvidus*. Pudiendo variar en una o varias especies o incrementar los fitófagos, (AQUINO, 1997,



BAUTISTA, 1975, BRAVO, 1988).

## **2.2 Riego localizado y fertirrigación**

### **2.2.1 Riego por goteo**

Normalmente con el goteo se busca el ahorro de agua de ahí que se intente regar con la mínima dosis rentable. El riego por goteo clasificado como riego de baja presión, sin presión de salida, goteros. Se planificará, a continuación: de 32-48 l ha<sup>-1</sup> de solución por minuto por día. El número y duración de cada uno de los ciclos de riego estará en función del tipo de cultivo, su madures, condiciones ambientales, la hora del día, y el número de riegos por día deberán ser de 3-5 veces, tratando de conseguir 2-4 lb (pulg<sup>2</sup>)<sup>-1</sup> en las tuberías portagoteros (MOYA, 1994).

### **2.2.2 Ventajas del riego por goteo**

Oxigenación permanente del suelo, Evita enfermedades fisiológicas, Reduce pérdida de agua, Mejora la producción y calidad del fruto, Limita la proliferación de malas hierbas. Se calcula una eficiencia del 90%, siempre que haya un buen diseño de instalación: caudal adecuado, números de goteros, duración de riego y números de riego (MOYA, 1994).

### **2.2.3 La fertirrigación en el cultivo del tomate**

Consiste en dar el nutrimento disponible en cantidades necesarias disuelto en el agua distribuyéndole en el riego (MOYA, 1994). No

existe diferencia fisiológica entre las plantas que crecen en un cultivo hidropónico y aquellas que lo hacen en suelo, las raíces de las plantas son humedecidas con nutrientes disponibles por tanto el proceso de utilización de minerales por las plantas es el mismo. En el sistema hidropónico se puede conseguir hasta 2000% más de productividad (VAN, 1992). Existen muchas fórmulas de riego para cada cultivo o cada variedad o por el suelo o calidad de agua. La solución de riego para el cultivo de tomate se muestra en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Concentración de macronutrientes en la solución de riego en ppm.

Elemento	Niveles		
	A	B	C
Calcio Ca <sup>++</sup>	150	150	150
Magnesio Mg <sup>++</sup>	25	25	25
Potasio K <sup>+</sup>	350	300	275
Nitrógeno amoniacal		20	28
Nitrógeno nítrico	158	160	168
Fósforo P	80	80	80
Azufre S	70	70	70

Fuente: Fórmula propuesta por Ccoycca (1999).

Una formulación para trópicos estación seca en ppm: Ca 250, Mg 36, K 200, N amoniacal 53, N nítrico 177, P 60, S 129 y Fe 5 (RESH, 1992).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación del experimento**

El presente trabajo de investigación se realizó en el terreno del fundo "El Agrónomo" de propiedad Juan M. Ccoycca F. con un área de 0.9 ha. en el sector de afilador, Tingo María, distrito RupaRupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco. Ubicación con coordenadas geográfica GPS: Latitud Sur 09° 17'39"

Latitud Oeste 76° 54'38"

Altitud 670 m.s.n.m.

En el presente fundo no existe ningún cultivo hasta la fecha por ser (lado del río Huallaga) terreno no apto para el desarrollo de agricultura tradicional.

#### **3.2 Características ecológicas y edáficas del terreno**

##### **3.2.1 Características ecológicas**

De acuerdo a la clasificación ecológica de Holdridge la zona en mención pertenece a un bosque húmedo lluvioso montano bajo tropical. El régimen térmico presenta una media anual de 24.5°C, los tiempos más cálidos son los meses de enero y febrero con 28°C, junio es el mes más frío con 23°C. La pluviosidad anual tiene una media de 3000 mm febrero es el mes más húmedo y junio el mes más seco (AQUINO, 1997).

### 3.2.2 Observaciones climáticas

Los datos meteorológicos que se registraron durante la ejecución del experimento obtenido de la estación experimental SENAMI-Tingo María, Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Condiciones climáticas durante el experimento

<b>Mes (°C)</b>	<b>Temperatura media pluvial media (mm)</b>	<b>Precipitación media (%)</b>	<b>Humedad relativa</b>
Junio	24.4	149.4	83
Julio	24.1	190.1	84
Agosto	24.7	145.0	81
Setiembre	24.9	137.3	81
Octubre	25.1	262.4	83
Noviembre	24.7	500.0	85

Fuente: SENAMHI- Tingo María (2002).

### 3.2.3 Características edáficas

De acuerdo a los estudios realizados el presente terreno es un depósito aluvial, lado del río Huallaga. Los constantes cambios de caudal del río Huallaga dejan zonas libres de cause activo, formando espacios con suelos de arena y cantos rodados, adecuado para aplicar riego por goteo o

principios de hidropónicos (VAN, 1992), es un suelo de textura Arenoso, de origen deposito aluvial y de reacción neutra. Ver Cuadro 4.

**Cuadro 4.** Resumen del análisis físico químico del campo experimental.

Determinaciones	Bloque					Promedio	Método
	I	II	III	IV			
Textura							
Arena %	83.30	85.30	81.30	85.30	83.80		Hidrómetro
Limo %	11.70	9.71	3.70	9.71	11.20		Hidrómetro
Arcilla %	5.00	5.04	5.04	5.04	5.03		Hidrómetro
pH	7.00	7.40	7.10	7.30	7.20		Walkley Black
Nitrógeno(%)	0.11	0.10	0.12	0.15	0.12		% MO x 0.045
Fósforo disponible (ppm)	8.10	8.50	8.10	8.40	8.28		Olsen modificado.
Potasio(kg ha <sup>-1</sup> )	510.00	185.00	305.00	220.00	305.00		Acido sulfúrico
Calcio(meq 100g <sup>-1</sup> )	5.50	6.20	4.80	4.00	5.12		Absorción atómica.
Magnesio(meq 100g <sup>-1</sup> )	1.00	1.10	0.80	0.80	0.93		Absorción atómica.
CIC (meq 100g <sup>-1</sup> )	6.70	7.50	6.00	4.90	6.28		Acetato amonio.

### 3.2.4 Característica del agua de riego

Para el análisis de agua se tomó la muestra del pozo o fuente de agua. En el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, utilizando método espectrofotometría de absorción atómica, el cual sirvió para descontar las cantidades de calcio, magnesio y potasio tal como se explica en el Cuadro 5.

**Cuadro 5.** Resumen de los análisis químico del agua de la poza del campo experimental.

Determinaciones	Resultados	Método
pH	7.20	Potenciómetro
Calcio	meq (100g) <sup>-1</sup> 0.20	Absorción atómica
Magnesio	meq (100g) <sup>-1</sup> 0.05	Absorción atómica
Potasio	meq (100g) <sup>-1</sup> 0.02	Absorción atómica
Sodio	meq (100g) <sup>-1</sup> 0.04	Absorción atómica

Fuente. Análisis de agua realizado en el laboratorio de Suelos de la UNAS:

### 3.3 Observaciones de las semillas de tomate

Se utilizó semilla de tomate para consumo de mesa.

Híbrido 'DUKE' producido en EE.UU. distribuido por JB Semillas

Híbrido 'PR 302375' distribuido por JB Semillas de H&B.

Híbrido 'PX 18714' distribuido por JB Semillas de H&B.

Variedad 'Jabot' origen Holandés producido por DONOSO.

Variedad 'MarglobelImprovét' distribuido por Semillera Manrique

Variedad 'Marglobe' común en la zona utilizado como testigo.

### 3.4 Componentes en estudio

**Cuadro 6.** Componentes en estudio del factor planta.

<b>Cultivares</b>	<b>Tipo de crecimiento</b>
'Duke'	Crecimiento indeterminado
'Pr 302375'	Crecimiento indeterminado
'Px 18714'	Crecimiento indeterminado
'Jabot'	Crecimiento indeterminado
'MarglobeImprovot'	Crecimiento indeterminado
'Marglobe' (testigo)	Crecimiento indeterminado

### 3.5 Diseño y característica del experimento

#### 3.5.1 Tratamiento en estudio

**Cuadro 7.** Tratamiento en estudio del experimento.

<b>Clave</b>	<b>Tratamiento</b>
T <sub>1</sub>	'Duke'
T <sub>2</sub>	'PR 302375'
T <sub>3</sub>	'PX 18714'
T <sub>4</sub>	'Jabot'
T <sub>5</sub>	'MarglobeImprovot'
T <sub>6</sub>	'Marglobe' (testigo)



### 3.5.2 Diseño experimental

Se empleará un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 bloques.

### 3.5.3 Análisis de varianza

**Cuadro 8.** Análisis de varianza para el experimento

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Bloques	3
Tratamiento	5
Error	15
Total	23

Para la prueba de comparación de medias se utilizó la prueba de Duncan ( $\alpha = 0.05$ ).

### 3.5.4 Modelo aditivo lineal

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = respuesta de la  $j$ -ésima repetición o bloque a la cual se le aplicó la  $i$ -ésima variedad de tomate.

$\mu$  = Efecto de la media general.

$\tau_i$  = Efecto de la  $i$ -ésima variedad de tomate.

$\beta_j$  = Efecto de la  $j$ -ésima bloque o repetición.

$\varepsilon_{ij}$  = Efecto aleatorio del error experimental asociado a dicha observación.

### 3.5.5 Características del campo

#### Dimensiones del campo

Largo	54.00 m
Ancho	9.60 m
Distanciamiento entre bloques	0.80 m
Distanciamiento entre parcelas	0.80m
Área total del experimento	649.60 m (56m x 11.6)

#### Bloque

Número de bloques	4
Largo del bloque	42.00 m
Ancho del bloque	2.40 m
Área del bloque	100.80 m <sup>2</sup>

#### Parcelas

Número de parcelas por bloque	6
Largo de parcelas	7 m
Ancho de parcelas	2.40 m
Área de cada parcela	16.80 m <sup>2</sup>
Área de parcela neta a evaluar	6.00 m <sup>2</sup> (5m x 1.2m)
Área total parcelas	403.20 m <sup>2</sup>

Número de surcos mellizos/ parcela 2

#### Hileras

Número de hileras por parcela	4
Número de plantas por hilera	21

Número de plantas por parcela	84
Distanciamiento entre surco	0.80 m
Distanciamiento entre hileras	0.40 m
Distanciamiento entre plantas	0.30 m
Número de plantas por golpe	1

### **3.6 Plan de ejecución**

#### **3.6.1 Preparación del terreno**

Consistió en sacar las hierbas y las piedras mayores a 20 cm del campo experimental, por las características del terreno arenoso y plano no fue necesario la nivelación, remoción y el surcado del mismo.

#### **3.6.2 Siembra y trasplante**

##### **Siembra**

Las labores de siembra y trasplante se realizó en tres etapas: la primera fue la siembra en almácigo (cajones de 40 cm x 35 cm x 8 cm) con sustrato de arena con distanciamiento de siembra 2 cm x 3 cm.

##### **Primer trasplante**

Trasplante del almácigo a los viveros en sustrato de arena a los 18 días después de la siembra a distanciamiento de 13 cm x 10 cm cuando las plántulas tenían 9 cm de longitud aproximadamente.

### **Trasplante al campo definitivo**

El segundo trasplante: del vivero se trasplantaran al campo definitivo entre 40-45 días después de la siembra, cuando los tallos tenían 7 mm de diámetro aproximadamente a distancia de 30 cm x 40 cm x 80 cm a razón de una planta por golpe.

#### **3.6.3 Labores culturales**

**a)** Deschuponeo, consiste en eliminar los brotes yemas laterales antes que hayan alcanzado los tres centímetros con el fin de evitar la formación de tallos laterales, labor realizada dentro de los 100 días de vida.

**b)** Aporque, los tomates emiten muchas raíces adventicias que incrementaran la absorción de nutrientes, los aporques inducen la formación de estas raíces, labor que se hizo en dos etapas a los diez días del ultimo transplante y a los 20 días.

**c)** Entutorado, empleamos el sistema colgante que consiste en colocar columnas de concreto armado de 1.70 m colocados en forma paralelas a los surcos cada 12 m estos servirán para sujetar a los cordeles que se extenderán en los terminales de las columnas (a 1.70 m de alto) en forma paralela a los surcos, por otra parte con una rafia de 120 cm se hará un nudo en la base del tallo luego se enroscara el tallo con tres vueltas aproximadamente en sentido horario para finalmente amarrar en el cordel.

**d)** Plagas y enfermedades, Se realizó labores tanto por la prevención y manejo de plagas y enfermedades, se tuvo presencia de la plaga. Gusano cortador de plántulas *Feltia* sp. con porcentaje de infestación 0.2%Gusanos del follaje: *Manduca sexta* con porcentaje de infestación 0.3%*Heliothiszea* con porcentaje de infestación 0.4%, *Spodoptera frugiperda* con porcentaje de infestación 0.7%, pulgones: *Myzus* sp. con porcentaje de infestación 0.1%, cigarritas, membracidos y cicadelidos. Nemátodos: *Meloidogyne* sp.con porcentaje de infestación 2%en campo de definitivo aplicándose Cypermetrina 200 g/l solución de aspersion al 0.15% para gusanos y Benfuracard 40 CE solución de aspersion 0.2% para insectos chupadores y nemátodos.

Entre las enfermedades que se presentó *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary con porcentaje de severidad 5.6%, *Botrytis cinérea* con porcentaje de incidencia 4%, *Fulviafulvum*, *Pseudomona solanacearun* (Smith). Virosis; *Tomato yellow leafcurl virus* (TYLCV) con porcentaje de incidencia 1%, se aplicó Cymoxanil 6% + Propineb 70% solución de aspersion al 0.25% y Metalaxyl 8% + Mancozeb 60% solución de aspersion al 0.3% y Carbendazin 50% solución de aspersion al 0.15%.

**e)** Cosecha, se cosecharon los frutos manualmente cuando alcanzo una madurez comercial, se realizaron 13 cosechas cada 4-6 días de forma manual para luego proceder a pesar, embalar y comercializar.

### 3.6.4 Fertirrigación

El sistema utilizado en la irrigación fue un sistema de riego por goteo, fuente de agua subsuelo, preparación de la solución en un tanque de 1000 l a 5 m de altura, alimentación al sistema tipo sifón, tuberías principales tubos de PVC de 2", mangueras o cintas de riego de polipropileno de 1/2 " diámetro, con salidas del agua de riego tipo laberinto (goteros) cada 30 cm. La formulación para la fertirrigación se tomó como fuentes de nutrientes:

Nitrógeno: urea, nitratos, sulfato de amonio.

Fósforo: ácido fosfórico, fosfato mono amónico o potásico.

Potasio: nitrato de potasio y sulfato de potasio.

Calcio: nitrato de calcio.

Magnesio y azufre: sulfato de magnesio.

**Cuadro 9.** Composición y concentración de la solución de riego en ppm.

Nutriente	Forma	Etapa		
		A	B	C
N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	125	200	150
P	PO <sub>4</sub> <sup>=</sup>	60	90	90
K	K <sup>+</sup>	120	240	300
Ca	Ca <sup>++</sup>	100	200	300
Mg	Mg <sup>++</sup>	25	50	50
S	SO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	45	90	110

Fuente. Howar M. Resh, fórmula propuesta para tomates variedades de meza (1992)

Los microelementos proporcionados en forma de quelatos: Fertilón Combi 10 g (1000 l)<sup>-1</sup>, ácido bórico 10 ppm. Ajuste del pH a 6.8 con ácido nítrico, frecuencia de riego en el experimento, se realizó en Promedio de 5 riegos por día: 7am, 11am, 1pm, 2.5pm y 4pm, con volúmenes/día según la etapa fenológica: A etapa comprendido de la siembra hasta el inicio del segundo trasplante, etapa B comprende desde el segundo trasplante hasta el inicio de la floración y la etapa C desde la floración hasta la cosecha. Etapa A: 200-600 x día, etapa B: 800-1600 l(650 m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>x día y etapa C: 1600-2500 (650 m<sup>2</sup>)<sup>-1</sup>x día.

### **3.7 Observaciones registradas y su metodología**

Las evaluaciones se basaron en experiencias y trabajos realizados por terceros en este cultivo.

#### **3.7.1 Rendimiento de fruto**

Se cosecharon los frutos de las plantas de la parcela neta en el cual se realizó la pesada en el instante, utilizando una balanza de 10 kg, el rendimiento por parcela se determinó mediante la fórmula:

$$\text{Rendimiento t ha}^{-1} = (\text{PF ha}^{-1}) \text{Apn}^{-1}$$

Dónde: PF = Peso de frutos

Apn = Área de la parcela neta.

### **3.7.2 Número de frutos cosechados**

Se tomaron al azar 08 plantas (parcelas neta)<sup>-1</sup>(tratamiento)<sup>-1</sup> por cinco veces consecutivas cuando el fruto haya cumplido su madures comercial el cual se procedió a contar.

### **3.7.3 Número de inflorescencia y flores por planta**

Se contaron el número de inflorescencias de 08 plantas (parcela neta)<sup>-1</sup>(tratamiento)<sup>-1</sup> tomado al azar durante su ciclo de vida.

### **3.7.4 Número de frutos cuajados**

Se contaron el número de frutos cuajados (previamente) contados el número de flores de las plantas (parcela neta)<sup>-1</sup>(tratamiento)<sup>-1</sup> tomado al azar durante su ciclo de vida.

### **3.7.5 Altura de la planta**

Se tomaron al azar 08 plantas (parcelas neta)<sup>-1</sup>(tratamiento)<sup>-1</sup> al final del experimento para medir su altura en cm. del cuello al ápice.

### **3.7.6 Distancia del suelo al primer racimo de frutas**

Se tomaron 08 plantas (parcelas neta)<sup>-1</sup>(tratamiento)<sup>-1</sup> midieron la longitud desde el cuello de la planta a la base del primer racimo de frutas.



### **3.7.7 Tamaño peso y forma de fruto**

Se tomaran al azar 10 frutas (parcelas neta)<sup>-1</sup>(tratamiento)<sup>-1</sup> y se pesaron cada fruto gramos y tamaño cm, se describió la forma del fruto con la ayuda de un descriptor.

### **3.7.8 Tiempo de duración de fruto poscosecha**

Se tomaron 10 frutos de tomate de cada unidad experimental al azar se sometieron a observación hasta el primer día de inicio de pudrición del fruto.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Del fruto

#### 4.1.1 Rendimiento del fruto

En el Cuadro 10 nos muestra el análisis de varianza del rendimiento de frutos de tomate en kg ha<sup>-1</sup>, existiendo diferencia altamente significativa entre tratamientos mas no entre bloques. El coeficiente de variabilidad de 16.18% es aceptable para condiciones del trabajo.

**Cuadro 10.** Análisis de varianza para el rendimiento de frutos de tomate.

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrado	Cuadrados medios	Significación
Bloques	3	241.47	80.49	N.S.
Tratamientos	5	10292.02	2058.40	A.S.
Error	15	3698.68	246.57	
total	23	14232.19		

C.V.= 16.18%. A.S. = Significación estadística al 1% de probabilidad. N.S. = No existe significancia estadística.

La prueba de Duncan ( $\alpha= 0.01$ ) en rendimiento de frutos los tratamientos (Cuadro 11) donde el tratamiento T<sub>4</sub> 'Jabot' con 121.57 t ha<sup>-1</sup> es representativo junto a T<sub>1</sub> 'Duke' con 116.98 t ha<sup>-1</sup>, T<sub>2</sub> 'PR302375' con 107.29 t ha<sup>-1</sup> y T<sub>3</sub> 'PX18714' con 96.41 t ha<sup>-1</sup>, existe diferencia frente a T<sub>5</sub> 'Marglobe' con 71.50 t ha<sup>-1</sup> y T<sub>6</sub> 'Marglobe' testigo con 68.40 t ha<sup>-1</sup>.

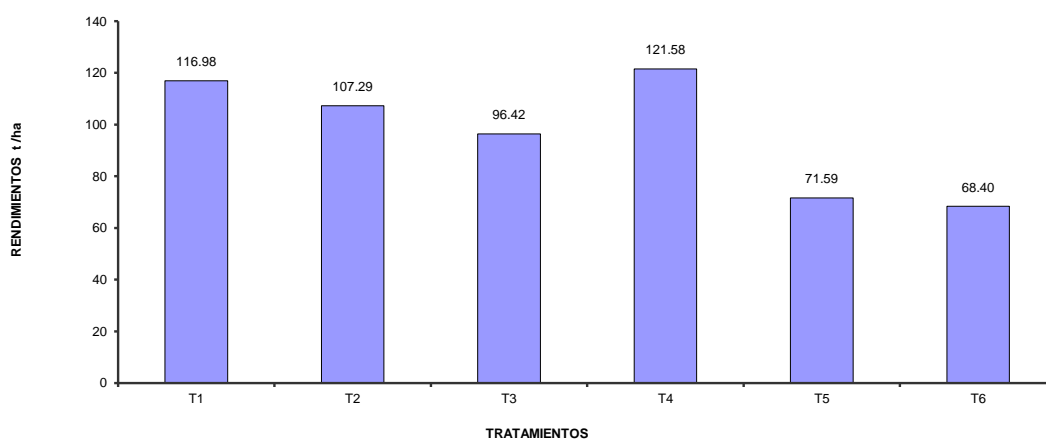
**Cuadro 11.** Prueba de Duncan ( $\alpha= 0.01$ ) para el rendimiento de fruto.

Clave	Tratamiento	Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> )	Significancia
T <sub>4</sub>	'Jabot'	121.57	a
T <sub>1</sub>	'Duke'	116.98	a
T <sub>2</sub>	'PR 302375'	107.29	a
T <sub>3</sub>	'PX 18714'	96.41	a
T <sub>5</sub>	'MarglobeImprovét'	71.50	b
T <sub>6</sub>	'Marglobe' (testigo)	68.40	b

Promedios en columna unidos por igual letra estadísticamente son iguales según Duncan ( $\alpha= 0.01$ ).

T<sub>1</sub>: 'Duke'                      T<sub>2</sub>: 'PR 302375'                      T<sub>3</sub>: 'PX 18714'

T<sub>4</sub>: 'Jabot'                      T<sub>5</sub>: 'MarglobeImprovét'                      T<sub>6</sub>: 'Marglobe' (testigo)



**Figura 1.** Rendimiento de frutos de cultivares tomates, para el presente trabajo experimental.

## 4.2 Características biométricas

### 4.2.1 De la planta

#### a. Altura de planta

En el Cuadro 12 se presenta el análisis de varianza para la altura de planta (cm) de tomate, existiendo diferencia altamente significativa entre tratamientos, mas no existe diferencia significativa entre bloques. Con el coeficiente de variabilidad de 1.32% es excelente para condiciones que se realizó el experimento.

**Cuadro 12.** Análisis de varianza para la altura de planta de tomate.

<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Grado de libertad</b>	<b>Suma de cuadrado</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Significación</b>
Bloques	3	13.71	4.57	N.S.
Tratamientos	5	21960.00	4392.15	A.S.
Error	15	14.48	2.96	
Total	23	22018.00		

C.V.= 1.32%

N.S. = No significativo

A.S. = significación al 1% de probabilidad

Al realizar la prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) de la altura de planta de los tratamientos se aprecia que el tratamiento T<sub>4</sub> ('Jabot') es el de mayor altura más que el resto de tratamientos seguido del testigo T<sub>6</sub> ('Marglobe'), T<sub>5</sub> ('MarglobeImprovét'), T<sub>2</sub> ('PR 302375'), T<sub>3</sub> ('PX 18714') y T<sub>1</sub> ('Duke') secuencialmente. (Cuadro 13).

**Cuadro 13.** Prueba de Duncan para la altura de planta de tomate.

Clave	Tratamiento	Altura planta (cm)	Significancia
T <sub>4</sub>	'Jabot'	171.77	a
T <sub>6</sub>	'Marglobe' (testigo)	154.37	b
T <sub>5</sub>	'MarglobeImprovét'	145.67	c
T <sub>2</sub>	'PR 302375'	118.05	d
T <sub>3</sub>	'PX 18714'	98.97	e
T <sub>1</sub>	'Duke'	87.55	f

Promedios en columna unidos por igual letra estadísticamente son iguales según Duncan ( $\alpha= 0.05$ ).

#### 4.2.2 De la flor

##### a. Número de inflorescencia

En el Cuadro 14 se muestra el análisis de varianza para el número de inflorescencia en las variedades de tomate, existiendo diferencia altamente significativa entre tratamientos, mas no existe diferencia

significativa entre bloques. El coeficiente de variabilidad de 5.79% es bueno para las condiciones del experimento.

**Cuadro 14.** Análisis de varianza para el número de inflorescencia en las variedades de tomate.

<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Grado de libertad</b>	<b>Suma de cuadrado</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Significación</b>
Bloques	3	0.40	0.13	N.S.
Tratamientos	5	35.75	7.15	A.S.
Error	15	4.63	0.31	
Total	23	40.78		

C.V.= 5.79%

N.S. = No significativo

A.S. = Significación al 1% de probabilidad

Al realizar la prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) para el número de inflorescencia en variedades de tomate, de los tratamientos se aprecia que el tratamiento T<sub>3</sub> ('PX 18714') y T<sub>2</sub> ('PR 302375') son los representativos y estadísticamente iguales, existiendo significancia frente a T<sub>5</sub> ('MarglobeImprovét'), el testigo T<sub>6</sub> ('Marglobe'), T<sub>1</sub>('Duke') y T<sub>4</sub> ('Jabot') (Cuadro 15).

**Cuadro 15.** Prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) para el número de inflorescencia en las variedades de tomate.

<b>Clave</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Nº inflorescencia</b>	<b>Significancia</b>
T <sub>3</sub>	'PX 18714'	11.42	a
T <sub>2</sub>	'PR 302375'	10.25	a
T <sub>5</sub>	'MarglobeImprovét'	10.03	b
T <sub>6</sub>	'Marglobe' (testigo)	9.78	b
T <sub>1</sub>	'Duke'	8.40	b
T <sub>4</sub>	'Jabot'	7.73	c

Promedios en columna unidos por igual letra estadísticamente son iguales según Duncan ( $\alpha= 0.05$ ),

#### **b. Número de flores**

En el Cuadro 16, se muestra el análisis de varianza para el número de flores en las distintas variedades de tomate, existiendo diferencia altamente significativa entre tratamientos, mas no existe diferencia significativa entre bloques. Existiendo un coeficiente de variabilidad de 3.97% el cual es excelente para las condiciones del experimento.

**Cuadro 16.** Análisis de varianza del número de flores en las variedades de tomate.

<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Grado de libertad</b>	<b>Suma de cuadrado</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Significación</b>
Bloques	3	3.81	1.27	N.S.
Tratamientos	5	3258.10	651.62	A.S.
Error	15	63.46	4.23	
Total	23	3325.37		

.V.= 3.97%      N.S. = No significativo      A.S. = Significación al 1% de probabilidad.

Al realizar la prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) para el número de flores en las variedades de tomate en los tratamientos se puede afirmar que hubo diferencia significativa, (Cuadro 17) el tratamiento T<sub>3</sub> ('PX 18714') supero al resto en números de flores seguidas T<sub>4</sub> ('Jabot'), el testigo T<sub>6</sub> ('Marglobe') y T<sub>2</sub> ('PR 302375') estos con diferencia significativa sin superar al tratamiento al T<sub>5</sub> ('MarglobeImprovét'), superando todos estos al T<sub>1</sub> ('Duke').



**Cuadro 17.** Prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) para el número de flores en las variedades de tomate.

<b>Clave</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Nº flores</b>	<b>Significancia</b>
T <sub>3</sub>	'PX 18714'	71.68	a
T <sub>4</sub>	'Jabot'	60.08	b
T <sub>6</sub>	'Marglobe' (testigo)	52.56	c
T <sub>2</sub>	'PR 302375'	45.69	d
T <sub>5</sub>	'MarglobeImprovét'	44.86	d
T <sub>1</sub>	'Duke'	35.53	e

Promedios en columna unidos por igual letra estadísticamente son iguales según Duncan ( $\alpha= 0.05$ ).

### **4.2.3 De los frutos**

#### **a. Número de frutos**

En el Cuadro 18 se muestra el análisis de varianza para el número de frutos en las distintas variedades de tomate, existiendo diferencia altamente significativa entre tratamientos, mas no existe diferencia significativa entre bloques. Existe un coeficiente de variación es de 5.82% el cual es bueno para las condiciones del experimento.

**Cuadro 18.** Análisis de varianza del número de frutos en las variedades de tomate.

<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Grado de libertad</b>	<b>Suma de cuadrado</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Significación</b>
Bloques	3	7.93	2.64	N.S.
Tratamientos	5	2774.14	554.82	A.S.
Error	15	16.62	1.10	
Total	23	2798.69		

C.V.= 5.82%      N.S. = No significativo      A.S. = Significación al 1% de probabilidad.

Al realizar la prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) del número de frutos en las variedades de tomate se puede afirmar que hubo diferencia significativa, (Cuadro 19) el tratamiento T<sub>3</sub> ('PX 18714') superò al resto en números de tratamientos, mientras T<sub>4</sub> ('Jabot') supero al tratamiento T<sub>2</sub> ('PR 302375'), T<sub>1</sub> ('Duke') y T<sub>5</sub> ('MarglobeImprovét') este último estadísticamente igual al T<sub>6</sub> ('Marglobe').

**Cuadro 19.** Prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) para tratamientos del número de frutos en las variedades de tomate.

<b>Clave</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Numero de frutos</b>	<b>Significancia</b>
T <sub>3</sub>	'PX 18714'	34.28	a
T <sub>4</sub>	'Jabot'	31.57	b
T <sub>2</sub>	'PR 302375'	13.81	c
T <sub>1</sub>	'Duke'	11.93	d
T <sub>5</sub>	'MarglobeImprovét'	8.59	e
T <sub>6</sub>	'Marglobe' (testigo)	7.93	e

Promedios en columna unidos por igual letra estadísticamente son iguales según Duncan ( $\alpha= 0.05$ ).

#### **b. Distancia del suelo al primer racimo de frutos**

En el Cuadro 20 se muestra el análisis de varianza para la distancia del suelo al primer racimo de frutos, existiendo diferencia altamente significativa entre tratamientos, mas no existe diferencia significativa entre bloques. Existiendo un coeficiente de variabilidad de 3.64% el cual es excelente para las condiciones del experimento.

**Cuadro 20.** Análisis de varianza de la distancia del suelo al primer racimo de frutos de tomate.

<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Grado de libertad</b>	<b>Suma de cuadrado</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Significación</b>
Bloques	3	2.45	0.81	N.S.
Tratamientos	5	1087.43	217.48	A.S.
Error	15	6.37	0.42	
Total	23	1096.27		

C.V.= 3.64%      N.S. = No significativo      A.S. = Significación al 1% de probabilidad.

Al realizar la prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) para la distancia del suelo al primer racimo de frutos en las variedades de tomate se puede afirmar que hubo diferencia significativa, (Cuadro 21) seguido del testigo T<sub>6</sub> ('Marglobe') y T<sub>5</sub> ('MarglobelImproviet') estadísticamente iguales y superan al resto de tratamientos. Además el resto de tratamientos se superauno a otro en el orden T<sub>1</sub> ('Duke'), T<sub>2</sub> ('PR 302375'), T<sub>3</sub> ('PX 18714') y T<sub>4</sub> ('Jabot') respectivamente.

**Cuadro 21.** Prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) para la distancia del suelo al primer racimo de frutos de tomate.

<b>Clave</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Distancia al suelo (cm)</b>	<b>Significancia</b>
T <sub>6</sub>	'Marglobe'	44.47	a
T <sub>5</sub>	'Marglobelmprovat'	44.13	a
T <sub>1</sub>	'Duke'	38.44	b
T <sub>2</sub>	'PR 302375'	37.44	c
T <sub>3</sub>	'PX302375'	35.53	d
T <sub>4</sub>	'Jabot'	24.28	e

Promedios en columna unidos por igual letra estadísticamente son iguales según Duncan ( $\alpha= 0.05$ ),.

### **c. Peso de un fruto**

En el Cuadro 22 se muestra el análisis de varianza para el peso de una unidad de fruto de tomate de las distintas variedades, existiendo diferencia altamente significativa entre tratamientos, mas no existe diferencia significativa entre bloques. Existiendo un coeficiente de variabilidad de 8.02% el cual es bueno para las condiciones del experimento.

**Cuadro 22.** Análisis de varianza para el peso de un fruto de tomate.

<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Grado de libertad</b>	<b>Suma de cuadrado</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Significación</b>
Bloques	3	115.02	38.34	N.S.
Tratamientos	5	91065.00	18213.00	A.S.
Error	15	2373.42	158.22	
Total	23	93553.50		

C.V.= 8.02%

N.S. = No significativo

A.S. = Significación al 1 % de probabilidad.

Al realizar la prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) para el peso de una unidad de un fruto de tomate en las variedades se puede afirmar que hubo diferencia significativa (Cuadro 23), el tratamiento T<sub>1</sub> ('Duke') fue el representativo superando al resto, mientras el T<sub>5</sub> ('MarglobeImprovét') es estadísticamente igual a T<sub>2</sub> ('PR 302375') y este a son T<sub>6</sub> ('Marglobe') , pero T<sub>4</sub> ('Jabot') es superior estadísticamente a T<sub>3</sub> ('PX 18714').

**Cuadro 23.** Prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) para el peso de un fruto.

<b>Clave</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Peso de un fruto (g)</b>	<b>Significancia</b>
T <sub>1</sub>	'Duke'	229.22	a
T <sub>5</sub>	'MarglobeImprov'et'	199.75	b
T <sub>2</sub>	'PR 302375	186.66	b c
T <sub>6</sub>	'Marglobe'	178.00	c
T <sub>4</sub>	'Jabot'	88.66	d
T <sub>3</sub>	'PX18714'	58.34	e

Promedios en columna unidos por igual letra estadísticamente son iguales según Duncan ( $\alpha= 0.05$ ).

#### **d. Tiempo duración del fruto poscosecha**

En el Cuadro 24 se muestra el análisis de varianza para el tiempo duración del fruto poscosecha de frutos de tomate para tiempos en la 2<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> y 11<sup>o</sup> semana luego de iniciada la cosecha, existiendo diferencias altamente significativa entre tratamientos, mas no existe diferencia significativa entre bloques. Existiendo un coeficiente de variabilidad de 4.70% el cual es bueno para las condiciones del experimento.

**Cuadro 24.** Análisis de varianza para tiempo de duración del fruto de tomate poscosecha.

<b>Fuente de variabilidad</b>	<b>Grado de libertad</b>	<b>Suma de cuadrado</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>Significación</b>
Bloques	2	246.99	123.49	A.S.
Tratamientos	5	100.62	20.12	A.S.
Error	10	15.27	1.52	
Total	17	362.89		

C.V.= 4.70%      N.S. = No significativo      A.S. = Significación al 1% de probabilidad.

Al realizar la prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) para el Tiempo duración del fruto poscosecha en las variedades de tomate se puede afirmar que hubo diferencia significativa entre los tratamientos, (Cuadro 25) el tratamiento T<sub>1</sub> ('Duke') superò estadísticamente al resto de tratamientos, el T<sub>4</sub> ('Jabot') es estadísticamente igual al T<sub>2</sub> ('PR 302375') y T<sub>3</sub> ('PX 18714') y superior al T<sub>5</sub> ('MarglobeImprovét') y T<sub>6</sub> ('Marglobe').



**Cuadro 25.** Prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) para tratamientos, Tiempo duración del fruto poscosecha de tomate, cosechado a la 2<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup>, y 11<sup>o</sup> semana de cosecha.

Clave	Tratamiento	Tiempo de duración (días)	Significancia
T <sub>1</sub>	'Duke'	30.83	a
T <sub>4</sub>	'MarglobeImprovot'	27.30	b
T <sub>2</sub>	'PR 302375'	26.13	b c
T <sub>3</sub>	'Marglobe'	25.12	b c
T <sub>5</sub>	'Jabot'	24.13	c
T <sub>6</sub>	'PX18714'	23.87	c

Promedios en columna unidos por igual letra estadísticamente son iguales, Duncan ( $\alpha= 0.05$ ).

La prueba de Duncan ( $\alpha= 0.05$ ) para el Tiempo duración del fruto poscosecha en la 2<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> y 11<sup>o</sup> semana, hubo diferencia significativa entre diferentes tiempos de cosecha de los frutos (los frutos cosechados en un inicio duran más que los últimos), en el Cuadro 26 el bloque B<sub>1</sub> ( frutos cosechados en la segunda semana de iniciada la cosecha) 30.31 días supero al resto, mientras que el bloque B<sub>2</sub> (cuarta semana de iniciada la cosecha) 27.04 días supero al bloque B<sub>3</sub> (sexta semana de iniciada la cosecha) 21.34 días.

**Cuadro 26.** Prueba de Duncan para tiempo duración (días) para frutos cosechados en la de 2<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup>, y 11<sup>o</sup> semana de inicio de la cosecha.

<b>Bloque</b>	<b>Semana</b>	<b>Días duración</b>	<b>Significancia</b>
1	Segunda	30.31	a
2	Quinta	27.04	b
3	Onceava	21.34	c

Promedios en columna con diferente letra estadísticamente son diferentes según Duncan ( $\alpha= 0.05$ ),.

### **4.3 Análisis beneficio costo (B/C)**

En el Cuadro 27 resumimos los resultados del análisis beneficio costo de los cultivares de tomate donde el tratamiento T<sub>1</sub> (hibrido 'Duke') es el que presento mayor utilidad neta, rentabilidad y una relación beneficio costo (B/C) con S/. 82,215, 236.49% y 3.15 respectivamente, mientras que T<sub>6</sub> (Variedad 'Marglobe') es el de menor utilidad neta, rentabilidad y una (B/C) con S/. 30,215, 86.91% y 1.87 respectivamente.

**Cuadro 27.**Resumen del análisis económico de dos variedades y tres híbridos de tomate de mesa bajo sistema de riego por goteo en Tingo María.

Tratamiento	Rendimiento t/ha	Valorbruto S/. (B)	CostoProducción S/ (C)	Costo Kg. S/.	Utilidad (U) U=B-C	Relación B/C	Rentabilidad. %
T <sub>4</sub>	121.57	109413	34 765	0.90	74,648	3.15	214.72
T <sub>1</sub>	116.98	116 980	34 895	1.00	82,085	3.36	236.49
T <sub>2</sub>	107.29	107 290	34 795	1.00	72,495	3.09	208.61
T <sub>3</sub>	96.41	67 489	34 765	0.70	32,724	1.94	94.13
T <sub>5</sub>	71.5	67 925	34 765	0.95	33,160	1.95	95.38
T <sub>6</sub>	68.4	64 980	34 765	0.95	30,215	1.87	86.91

## V. DISCUSIÓN

### 5.1 Del fruto del tomate

#### 5.1.1 Rendimiento del fruto

En el Cuadro 10 se muestra el análisis de varianza del rendimiento de frutos de tomate para los tratamientos de la presente investigación, existiendo diferencia altamente significativa entre tratamientos, mas no existe diferencia significativa entre bloques

En el Cuadro 11 se muestran los promedios de rendimiento de fruto de tomates en los tratamientos variando de 121.57 t ha<sup>-1</sup> a 68.40 t ha<sup>-1</sup> para el tratamiento T<sub>4</sub> (variedad 'Jabot') es el representativo reportándose los rendimiento más alto sin existir diferencia significativa a los tratamientos T<sub>1</sub> (híbrido 'Duke'), T<sub>2</sub> ('PR 302375') y T<sub>3</sub> ('PX18714'), pero si existe diferencia significancia frente a T<sub>5</sub> ('Marglobelmprovét') y T<sub>6</sub> (variedad 'Marglobe') quienes reportaron las más baja productividad con 71.50 y 68.40 t ha<sup>-1</sup> respectivamente.

Trabajos de investigación realizados en Tingo María en suelos y sistema tradicional reportan una productividad de 16 t ha<sup>-1</sup> (AQUINO, 1997), y con tutores colgantes 49.141 t ha<sup>-1</sup> (BRAVO, 1988), para sistemas hidropónicos se reporta 174.234 t ha<sup>-1</sup> (CIPCA, 2001).

El tratamiento T<sub>4</sub> cultivar 'Jabot' es el tratamiento que obtuvo mayor rendimiento con 121.57 t ha<sup>-1</sup> el rendimiento de esta variedad es

atribuido a la selección recurrente, al aporte de nutrientes disponibles y a las prácticas culturales efectuadas. El tratamiento T<sub>1</sub> híbrido 'Duke' es el que reporto 116.98 t ha<sup>-1</sup> seguida de los híbridos T<sub>2</sub> ('PR 302375') y T<sub>3</sub> ('PX18714') con 107.29 t ha<sup>-1</sup> y 96.41 t ha<sup>-1</sup> respectivamente pues su alto rendimiento es probable al mejoramiento del híbrido (CASSERES, 1971) y las prácticas culturales a las que fueron sometidas (BRAVO, 1988). Respecto a las variedades 'MarglobeImprobet' y 'Marglobe' (testigo) reportaron menor rendimiento 71.50 t ha<sup>-1</sup> y 68.40 t ha<sup>-1</sup> respectivamente. La no significancia entre los bloques determinan la eficiencia del sistema de fertirrigación por goteo donde las plantas en general recibieron dosis iguales en concentración de nutrientes y aproximadamente iguales en volúmenes (HUEL, 1996).

## **5.2 Características biométricas**

### **5.2.1 De la planta**

#### **a. Altura de planta**

En el Cuadro 12, se presenta el análisis de varianza para la altura de planta, existiendo diferencia altamente significativa entre tratamientos, mas no existe diferencia significativa entre bloques.

En los promedios de altura de planta de los tratamientos se aprecia que el tratamiento T<sub>4</sub> ('Jabot') es el de mayor altura con 171.77 cm, seguido de T<sub>6</sub> 'Marglobe' (testigo) 154.37 cm, T<sub>5</sub> ('MarglobeImprovot')

145.67 cm, T<sub>2</sub> ('PR302375') 118.05 cm, T<sub>3</sub> ('PX18714') 98.97 y T<sub>1</sub> ('Duke') 87.55 cm (Cuadro 13).

El tratamiento T<sub>4</sub> variedad 'Jabot' es el tratamiento que obtuvo mayor altura con 171.77 cm aunque es desfavorable para fines agronómicos (BRAVO, 1988) este tamaño es propia de la variedad de entre nudos alejados, al igual que T<sub>6</sub> 'Marglobe' (testigo) 154.37 cm y T<sub>5</sub> (MarglobeImprovét') 145.67 cm, los híbridos T<sub>2</sub> ('PR302375') 118.05 cm, T<sub>3</sub> ('PX18714') 98.97 y T<sub>1</sub> ('Duke') 87.55 cm reportaron menor tamaño propia de la previa selección de progenitores de porte bajo que en si tienen más beneficio agronómico (AQUINO, 1997).

## **5.2.2 De la flor**

### **a. Número de inflorescencia**

En el Cuadro 14 se muestra el análisis de varianza para el número de inflorescencia en las variedades de tomate, existiendo diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Sobre los promedios de número de inflorescencia en variedades de tomate (Cuadro 15), de los tratamientos se aprecia que el tratamiento T<sub>3</sub> ('PX18714') 11.42 inflorescencias y T<sub>2</sub> ('PR 302375') 10.25 inflorescencias son los representativo por tener el mayor promedio de flores por planta, frente a T<sub>5</sub> ('MarglobeImprovét') 10.03 inflorescencias, T<sub>6</sub> 'Marglobe' (testigo) 9.78 inflorescencias, T<sub>1</sub> ('Duke') 8.40 inflorescencias y T<sub>4</sub> ('Jabot') 7.73 inflorescencias.

Los tratamientos T<sub>3</sub> ('PX18714') 11.42 inflorescencias y T<sub>2</sub> ('PR 302375') 10.25 inflorescencias son los representativo por tener el mayor promedio de inflorescencias por planta propias del tipo de selección elegidos por los mejorados (CASSERES, 1971), frente a T<sub>5</sub> ('Marglobelmprovet') 10.03 inflorescencias, T<sub>6</sub> 'Marglobe' (testigo) 9.78 inflorescencias, T<sub>1</sub> ('Duke') 8.40 inflorescencias y T<sub>4</sub> ('Jabot') 7.73 inflorescencias, el reporte del número de inflorescencias no necesariamente indica mayor producción porque tenemos que ver el tamaño de fruto, la cantidad de flores por inflorescencias y el principal motivo el número de flores que van a cuajar (ZAPATA, 1999).

#### **b. Número de flores**

En el Cuadro 16 se muestra el análisis de varianza para el número de flores en las distintas variedades de tomate, existiendo diferencia altamente significativa entre tratamientos.

En el Cuadro 17 sobre los promedios de numero de flores en las variedades de tomate, el tratamiento T<sub>3</sub> ('PX 18714') 71.68 flores supero al resto en números de flores, seguidas T<sub>4</sub> ('Jabot') 60.08 flores, T<sub>6</sub> 'Marglobe' (testigo) 52.56 flores, T<sub>2</sub> ('PR302375') 45.69 flores, T<sub>5</sub> ('Marglobelmprovet') 44.86 flores y al T<sub>1</sub> ('Duke') 35.53 flores. Pues el número de flores es más debido a las características de la propia planta pero no determinan la producción pues esta dependerá además del número de frutos cuajados y el peso de frutos (ZAPATA, 1999).

### **5.2.3 De los frutos**

#### **a. Número de frutos**

En el Cuadro 18 se muestra el análisis de varianza para el número de frutos en las distintas variedades de tomate, existiendo diferencia altamente significativa entre tratamientos.

En el Cuadro 19 sobre los promedios del número de frutos en las variedades de tomate. El tratamiento que presentó el mayor número de frutos fue T<sub>3</sub> ('PX 18714') 34.28 frutos por planta superando al resto T<sub>4</sub> ('Jabot') 31.57, T<sub>2</sub> ('PR 302375') 13.81, T<sub>1</sub> ('Duke') 11.93, T<sub>5</sub> ('Marglobelprovet') 8.59 y T<sub>6</sub> 'Marglobe' (testigo) 7.93 frutos por planta.

Pues cabe mención que el número de frutos independiente no es determinante para el cálculo de producción pues depende este último del peso del fruto y la calidad del mismo (CASSERES, 1971).

#### **a. Distancia del suelo al primer racimo de frutos**

En el Cuadro 20 se muestra el análisis de varianza para la distancia del suelo al primer racimo de frutos, existiendo diferencia altamente significativa entre tratamientos, mas no existe diferencia significativa entre bloques.

Los promedios de distancia del suelo al primer racimo de frutos en las variedades de tomate (Cuadro 21) el tratamiento T<sub>6</sub> ('Marglobe') 44.47 cm obtuvo la mayor distancia entre el suelo y el primer



racimo de frutos, seguido T<sub>5</sub> ('MarglobeImprovét') 44.13 cm , T<sub>1</sub> ('Duke') 38.44, T<sub>2</sub> ('PR302375') 37.44 cm, T<sub>3</sub> ('PX30222') 35.53 cm y T<sub>4</sub> ('Jabot') 24.28 cm, la distancia del suelo al fruto es un aspecto que favorece a la sanidad del fruto complementándose con los tutores, distancias cortas frutos propensos a pudriciones distancias largas dificultad en el manejo.

**b. Peso de un fruto**

En el Cuadro 22 se muestra el análisis de varianza para el peso de una unidad de fruto de tomate de las distintas variedades, existiendo diferencia altamente significativa entre tratamientos.

Los promedios para el peso de una unidad de fruto de tomate en las variedades se puede afirmar que hubo diferencia significativa, (Cuadro 23) el tratamiento T<sub>1</sub> ('Duke') fue el representativo con 229.22 superando al resto, mientras el T<sub>5</sub> ('MarglobeImprovét') con 199.75 g, T<sub>2</sub> ('PR 302375') 186.66 g, T<sub>6</sub> ('Marglobe') 178 g, T<sub>4</sub> ('Jabot') 88.66 g y T<sub>3</sub> ('PX18714') 5834 g.

Los tamaños reportados son atribuidos a las características genéticas propias (CASSERES, 1971), el alto contenido calcio y potasio en la solución de riego y las podas de formación realizadas (CCOYCCA, 1999).

**c. Tiempo duración del fruto poscosecha**

En el Cuadro 24 se muestra el análisis de varianza para el Tiempo duración del fruto poscosecha para tiempos en la 2, 4 y 6 semana

luego de iniciada la cosecha, existiendo diferencias altamente significativa entre tratamientos y entre bloques. Los promedios para el Tiempo duración del fruto poscosecha en las variedades de tomate (Cuadro 24) el tratamiento T<sub>1</sub> ('Duke') 30.83 DDP (días duración poscosecha) supero al resto de tratamientos, el T<sub>4</sub> ('Jabot') 27.30 DDP es estadísticamente igual al T<sub>2</sub> ('PR302375') 26.13 DDP y T<sub>3</sub> ('PX18714') 25.12 DDP superando estos a T<sub>5</sub> ('Marglobe') 24.13 DDP y T<sub>6</sub> ('MarglobelImprovét') 23.87 DDP.

La duración poscosecha tiene tres principales factores para marcarlo, primero las características genéticas (CASSERES, 1971), segundo la fertilización alta en potasio y calcio (CCOYCCA, 1999), el tercero la fecha de recolección (RODRÍGUEZ, 1989) tal como se puede apreciar en el Cuadro 26.

Los promedios para el Tiempo duración del fruto poscosecha en la 2, 4 y 6 semana de iniciada la cosecha, hubo diferencia significativa entre diferentes tiempos de realizado la cosecha (Cuadro 25) el B<sub>1</sub> (frutos cosechados en la segunda semana de iniciada la cosecha) 30,31 días de duración supero al resto, mientras que B<sub>2</sub> (cuarta semana de iniciada la cosecha) 27.04 días supero a B<sub>3</sub> (sexta semana de iniciada la cosecha) 21.34 días.

Se puede apreciar que los frutos cosechados conforme maduraban y eran pañados a tiempos más distantes del inicio de las cosechas duraban menos tiempo este comportamiento es debido a que la

planta fisiológicamente esta mas agotada puesto que usa pocas reservas para el desarrollo del fruto y muy posible un mal equilibrio en su desarrollo, esto dar pasa a un pobre sistema defensivo.

### **5.3 Análisis económico**

En el Cuadro 27 resumimos los resultados del análisis económico de los tratamientos donde el T<sub>1</sub> ('Duke') es el de mayor utilidad neta (UN) y rentabilidad (R) con S/. 82,215 y 236.49% respectivamente, mientras que T<sub>4</sub> ('Jabot') S/. 74,648 (UN) y 214.72% (R), seguido del T<sub>2</sub> ('PR302375') con S/. 72,525 (UN) y 208% (R), T<sub>5</sub> ('MarglobeImprovét') con S/. 33,160 (UN) y 95.38% (R), T<sub>3</sub> ('PX18714') con S/. 32,724 (UN) y 94.13% (R), y el testigo T<sub>6</sub> ('Marglobe') con S/. 30,215 (UN) y 86.91% (R).

Pues no siempre una gran producción dará grandes ganancias pues hay otros factores relacionada con la demanda del mercado como tamaño y forma de los frutos (tomate de jugo y gran tamaño mayor precio), el tiempo de duración de los frutos (frutos de mayor duración mayor precio) y el tipo de mercado (en base a la clase social o ingresos) (CIPCA, 2001) y (AQUINO, 1997).

## VI. CONCLUSIONES

1. En el rendimiento de frutos de tomate  $t\ ha^{-1}$  existió diferencia significativa para la presente investigación el tratamiento T<sub>4</sub> variedad 'Jabot' obtuvo mayor rendimiento con  $121.57\ t\ ha^{-1}$  seguida y sin diferencia estadística el T<sub>1</sub> (hibrido 'Duke'), T<sub>2</sub> (Hibrido 'PR 302375') y T<sub>3</sub> (Hibrido 'PX18714') con  $116.98\ t\ ha^{-1}$ ,  $107.29\ t\ ha^{-1}$  y  $96.41\ t\ ha^{-1}$  respectivamente. El T<sub>6</sub> (variedad 'Marglobe') que actuó como testigo reporta menor rendimiento  $68.40\ t\ ha^{-1}$ . No existió diferencia estadística entre los bloques, determinando la eficiencia del sistema de fertirrigación por goteo.
2. Para la altura de planta (cm), existió diferencias significativa entre tratamientos, el tratamiento T<sub>4</sub> ('Jabot') es el de mayor altura con  $171.77\ cm$ , seguido de T<sub>6</sub> 'Marglobe' (testigo)  $154.37\ cm$ , T<sub>1</sub> ('Duke')  $87.55\ cm$  reportaron menor tamaño.
3. En cuanto al número de inflorescencia, flores y frutos, existió diferencia significativa. Los tratamientos T<sub>3</sub> ('PX18714'), T<sub>2</sub> ('PR 302375') y T<sub>4</sub> ('Jabot') son los representativos por tener el mayor promedio T<sub>6</sub> 'Marglobe' (testigo) y T<sub>1</sub> ('Duke') con el menor número.

4. En la distancia del suelo al primer racimo de frutos el tratamiento T<sub>6</sub> ('Marglobe') 44.47 cm obtuvo la mayor distancia y la menor T<sub>4</sub> ('Jabot') 24.28 cm.
5. En el peso de una unidad de fruto de tomate de las distintas variedades, existiendo diferencia significativa el tratamiento T<sub>1</sub> ('Duke') fue el representativo con 229.22 superando al resto, mientras T<sub>6</sub> ('Marglobe') 178 g, T<sub>4</sub> ('Jabot') 88.66 g y T<sub>3</sub> ('PX18714') 5834 g.
6. Para el tiempo duración del fruto poscosecha, existiendo diferencias te significativa entre tratamientos (variedades en estudio) y entre bloques (para tiempos 2, 4 y 6 semana luego de iniciada la cosecha). El tratamiento T<sub>1</sub> ('Duke') 30.83 DDP (días duración poscosecha) supero al testigo T<sub>5</sub> ('Marglobe') 24.13 DDP. La diferencia tiempos de realizado la cosecha mostró que el B<sub>1</sub> (frutos cosechados en la segunda semana de iniciada la cosecha) duraron más tiempo con 30,31 días de duración superando al resto, mientras que B<sub>2</sub> (cuarta semana de iniciada la cosecha) 27.04 días supero a B<sub>3</sub> (sexta semana de iniciada la cosecha) 21.34 días.
7. En el análisis económico el tratamientos T<sub>1</sub> ('Duke') es el de mayor utilidad neta y rentabilidad con S/. 82,215 y 236.49% respectivamente,

mientras que T<sub>4</sub> ('Jabot') S/. 74,648 de utilidad neta y 214.72% de rentabilidad, el testigo produjo la menor utilidad neta y menor rentabilidad T<sub>6</sub> ('Marglobe') S/. 30,215 (UN) y 86.91% (R).

## VII. RECOMENDACIONES

1. Considerar al híbrido 'Duke' y la variedad 'Jabot' como cultivares de tomates de mesa, promisorias productiva y rentable para las condiciones de Tingo María.
2. Se recomienda el uso de híbrido 'Duke' para cultivos intensivos, mientras la variedad 'Jabot' en los huertos. Agronómicamente todas los cultivares presentaron buenas características biométricas.
3. Sugerir que se continúe las evaluaciones en cuanto a variedades introducidas al mercado y trabajos de manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de tomate de mesa.
4. Se recomienda el uso del sistema de riego por goteo con cinta de polipropileno con solución de macronutrientes y micronutrientes en campos enarenados agrícolas de cultivos de tomate de mesa.

## VIII. RESUMEN

En el presente trabajo se llevó cabo en un huerto hortícola en los alrededores de la cuida de Tingo María, el cual es una zona de vida con bosque húmedo lluvioso montano bajo tropical. El régimen térmico media anual de 24.5°C, cálidos enero y febrero con 28°C, junio es más frío con 23°C. La pluviosidad anual tiene una media de 3000 mm febrero es mes más húmedos y junio el mes más seco.

Las características del campo: 24 unidades experimentales de 16.8 m<sup>2</sup>, el diseño estadístico empleado bloque completamente al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones, resultados analizados con el análisis de varianza y la prueba de significancia de Duncan

Se evaluó el rendimiento de dos variedades, tres híbridos más un testigo local de tomates de crecimiento indeterminado bajo fertirrigación en un sistema de riego por goteo con cintas de polipropileno color negro con goteros sistema laberinto cada 30 cm en un suelo aluvial con 83.8 de arena, 11.20 de limo y 5% de arcilla. El distanciamiento entre surcos 0.8 m en hileras 0.4 m, entre golpes 0.3 m y 01 planta por golpe. Fecha de siembra 12 de junio, última cosecha 28 de octubre del 2002. La siembra fue en los almácigos y al transplante fue conducido bajo un sistema de fertirrigación de riego por goteo, con tutores tipo colgantes. El comportamiento climático fue de 750 mm de lluvia y una temperatura media de 27.4°C para el periodo vegetativo.



De los resultados obtenidos se concluye que existió diferencia estadística en cuanto a producción de frutos de tomate; siendo las representativas variedad 'Jabot' que obtuvo mayor rendimiento con 121.57 t ha<sup>-1</sup> seguida del híbrido 'Duke' es el que reporto 116.98 t ha<sup>-1</sup>. De acuerdo al análisis económico; beneficio costo el híbrido 'Duke' obtuvo mayor rentabilidad seguida de la variedad 'Jabot'. En consecuencia estos cultivares se determinó como promisorias por su potencial de rendimiento y económicamente rentable.

No existió diferencia estadística entre los bloques determinando la eficiencia del sistema de fertirrigación por goteo donde las plantas en general recibieron dosis iguales en concentración de nutrientes y aproximadamente iguales en volúmenes.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. ANDERLINI, R. 1980. El cultivo del tomate, Edit. Ediciones CEAES. A., España. 108 p.
2. AQUINO Y, D. 1997 Estudio comparativo de 6 variedades de tomate *Lycopersiconsculentum* Tingo María Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 77p.
3. BAUTISTA P, V. 1975. Estudio de dos épocas de siembra de 3 variedades de tomate en Tingo María. Tesis Ing. Agrónomo Tingo María. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 65 p.
4. BLANCARD. 1990. Enfermedades del tomate. Ed. MUNDI PRENSA. Madrid, España. 212 p.
5. BRAVO S, J. A. 1988. Cultivo del tomate *Lycopersiconsculentum* Mill) con 4 sistemas de tutores a igual densidad de siembra en Tingo María. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 70 p.
6. CASSERES, E. 1971. Producción de hortalizas. 2 ed. Ed. ERREROS HERMANOS, SUCESORES S. A. México. 310 p.
7. CIPCA. 2001. Cultivo del tomate. En línea: [www.cipca.org.pe/cipca/informacion\\_y\\_desarrollo/agraria/fichas/tomate](http://www.cipca.org.pe/cipca/informacion_y_desarrollo/agraria/fichas/tomate). Costa Rica. 210 p.

8. CCOYCCA F, J. M. 1999. Ensayo de cuatro variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo sistema de cultivo hidropónico, en épocas de máxima precipitación pluvial en Tingo María. Prácticas Pre Profesionales, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 39 p.
9. DÍAZ, N. 1999. Híbridos cubanos de tomate para el sector campesino. Ed. Instituto de Investigación Fundamentales de Agricultura Tropical. La Habana, Cuba. 250 p.
10. DÍAZ, R. G. 1986. Comercialización de tomate en Tingo María. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 70 p.
11. DONAHUE, R. 1987. Manejo del suelo y las plantas en la agricultura. Ed. UTEA. 2 ed. EE. UU. 430 p.
12. HIDROPONÍA UNA ESPERANZA PARA LATINOAMÉRICA. 1996. Ed. Centro de investigación de hidroponía y nutrición vegetal. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú. 394 p.
13. HEUVELINKA, E. 1995 El efecto de densidad de la planta en la asignación de la biomasa a las frutas en el tomate (*Lycopersicon esculentum*). EE. UU. 130 p.
14. IBAR, I. 1987. Tomates, pimientos y berenjenas. Edit. AEDOS. Barcelona, España. 151 p.
15. JIANJUN, H. 1999. Las características morfológicas y fisiológicas de raíces del tomate asociado con la eficacia de potasio. EE. UU. 130 p.

16. LEÓN, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. 2 ed. Edit. ICA. San Juan, Costa Rica. 445p.
17. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DEL URUGUAY. 1998. Tomate y derivados. DIEA - MGAP En línea: <http://magap.gub.uy/opypa/publicaciones/litpa/tomates> Uruguay. 355 p.
18. MOYA T, J. A. 1994. Riego localizado y fertirrigación. Edit. MUNDI PRENSA. España. 324 p.
19. NUEZ, F. 1995. El cultivo del tomate. Edit. MUNDI PRENSA. Madrid, España. 206 p.
20. PÉREZ, G. M. 1998. Mejoramiento genético de las hortalizas. MUNDI PRENSA. México. 380 p.
21. RESH, H.M. 1992. Cultivos hidropónicos. 3 ed. Edit. MUNDI PRENSA. Madrid, España. 251 p.
22. RODRÍGUEZ R, R. 1989. El cultivo moderno tomate. Edit. MUNDI PRENSA. Madrid, España. 206 p.
23. SARAIVIA, L.R. 1987. Efecto de cuatro métodos de trasplante en el rendimiento y calidad externa del tomate. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 112 p.
24. TAKAHI, A. Producción de tomate en sistema de cultivo sin suelo abierto y cerrado. [en línea: ElsevierScience <http://www.elsevier.nl>]. 1997

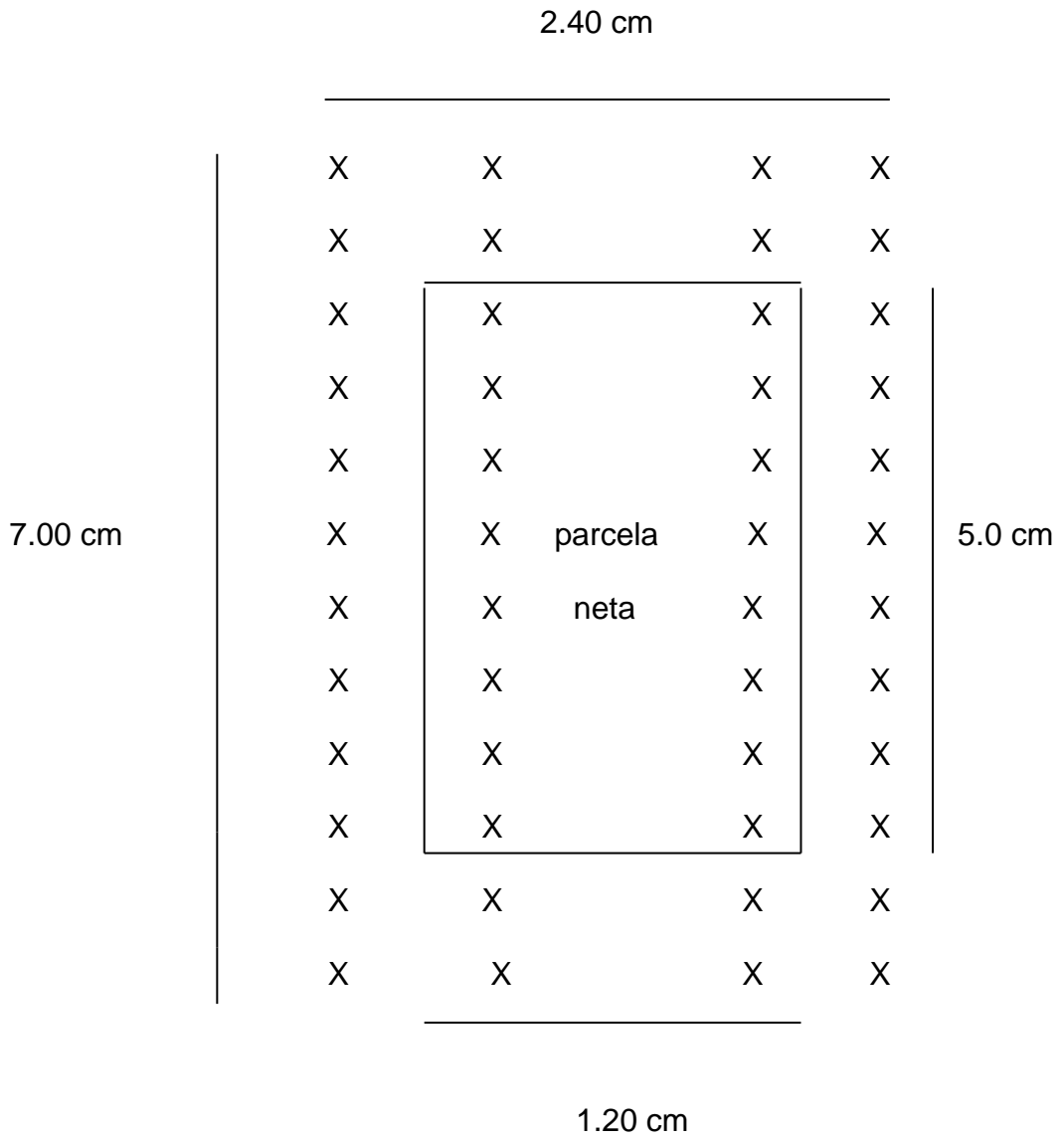
25. VAN, J.M. 1992. Tomate. 2 ed. Edit. TRILLAS. México. 54 p.
26. VARGAS, A.A. 1987. Ensayo comparativo de 12 cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* L) para la industria. Tesis Ing. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 104 p.
27. VEGA, V.C. 1984. Efecto de la fertilización NPK en el rendimiento del tomate en Tingo María. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 97 p.
28. ZAPATA, F. 1999. Caracterización agronómica, comportamiento y efecto de poda en 05 cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en un sistema hidropónico. en: reunión anual de la sociedad interamericana de horticultura tropical. (45 1999. Lima). Ed. Universidad Central de Venezuela. 45 p.

## **X. ANEXO**

42 m



**Figura 2.** Croquis del campo experimental



**Figura 3.** Esquema de la parcela experimental



**Cuadro 28** Presupuesto para la producción de tomates de mesa en el trabajo de investigación y su proyección en una hectárea.

Actividades	Unidad	Cantidad	P. Unidad	Total
A. Labores culturales				
Preparación de terreno	Jornal*	5	12	60
Siembra y trasplante	Jornal	15	12	96
Control cult. yentutorado	Jornal	30	12	360
Control químico	Jornal	6	12	36
Cosechas y Evaluac.	Jornal	16	12	96
B. Equipos, Herramientas e insumos:				
Análisis de suelo	unidad	4 x 0.0403	32	5
Semillas	Kg	0.015	1725	25
Rafia	Kg	10	7	70
Fertilizantes	Kg	250	1.5	375
Fungicidas 1	Kg	1	70	70
2	Kg	2	30	60
Insecticidas 1.Oncol	l	¼	128	32
2.Cyperclin	l	½	49	30
Depreciación de equipo	año	0.0403 x 0.333/7	7000	14
		Área x tiempo/durac.		
		Costo producción	<b>1329</b>	N. soles
C. Comercialización.				
Comercialización	Cosecha	6	12	72
		Costo total	1.401	N. Soles
		Costo producción hectárea	32.961	N. soles
		Costo total hectárea	34.765	N. soles

\* Pago de un jornal para Tingo María en base al promedio actual.

\* Tipo de cambio: 01 dólar Americano igual a 2.86 nuevo soles.

