

# PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE JITOMATE EN FUNCIÓN DE NÚMERO DE TALLOS BAJO CONDICIONES PROTEGIDAS



**Colaboradores**  
Ramírez Ayala Carlos  
Ojeda Bustamante Waldo  
Flores Velásquez Jorge  
Flores Magdaleno Héctor  
Sifuentes Ibarra Ernesto

I CONGRESO NACIONAL COMEII 2015 DE RIEGO Y DRENAJE  
23 Y 24 de noviembre de 2015  
Jiutepec, Morelos



**inifap**  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



# Índice general

## **1. INTRODUCCIÓN**

- 1.1. La importancia de cultivo de jitomate
- 1.2. producción de cultivo a nivel mundial y nacional
- 1.3. Propiedades del nutricionales del fruto

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

- 2.1. Establecimiento de los tratamientos
- 2.2. Cosecha del fruto
- 2.2. Parámetros de calidad y su determinación

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

- 3.1. Clasificación de tamaño del fruto
- 3.2. Clasificación de número de fruto
- 3.2. Graficas de parámetros de calidad
- 3.4. Rendimiento

## **4. CONCLUSIONES**

# INTRODUCCIÓN

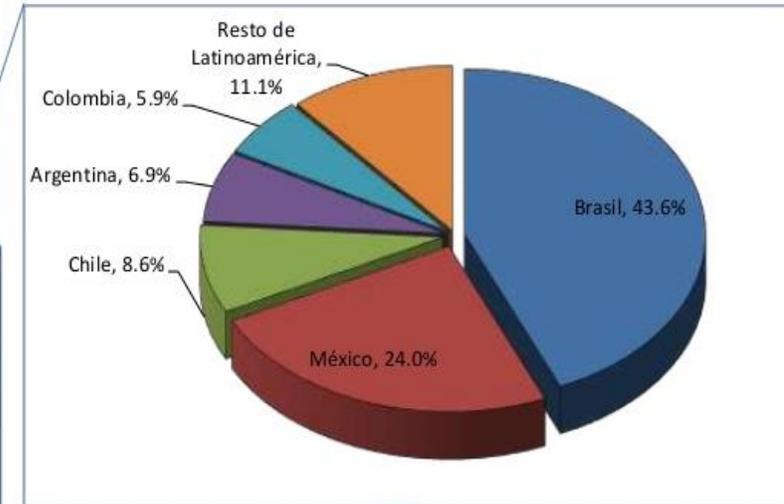
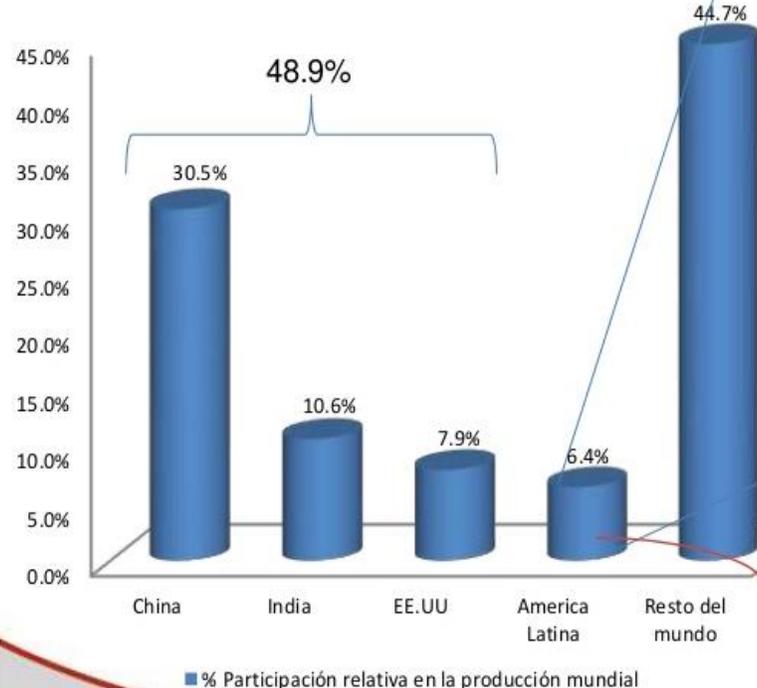
El jitomate es uno de los cultivos más importantes en todo el mundo.

En México el jitomate es considerado como la segunda especie hortícola más importante por la superficie sembrada y como la primera por su valor de producción.

Esta hortaliza se le encuentra en los mercados durante todo el año, y se le consume tanto en fresco como procesado, siendo una fuente rica de vitaminas y minerales.

## Producción de tomate en el mundo y LA

**Producción mundial de tomate total (159.347.031 ton)**



**Producción de tomate en LA**

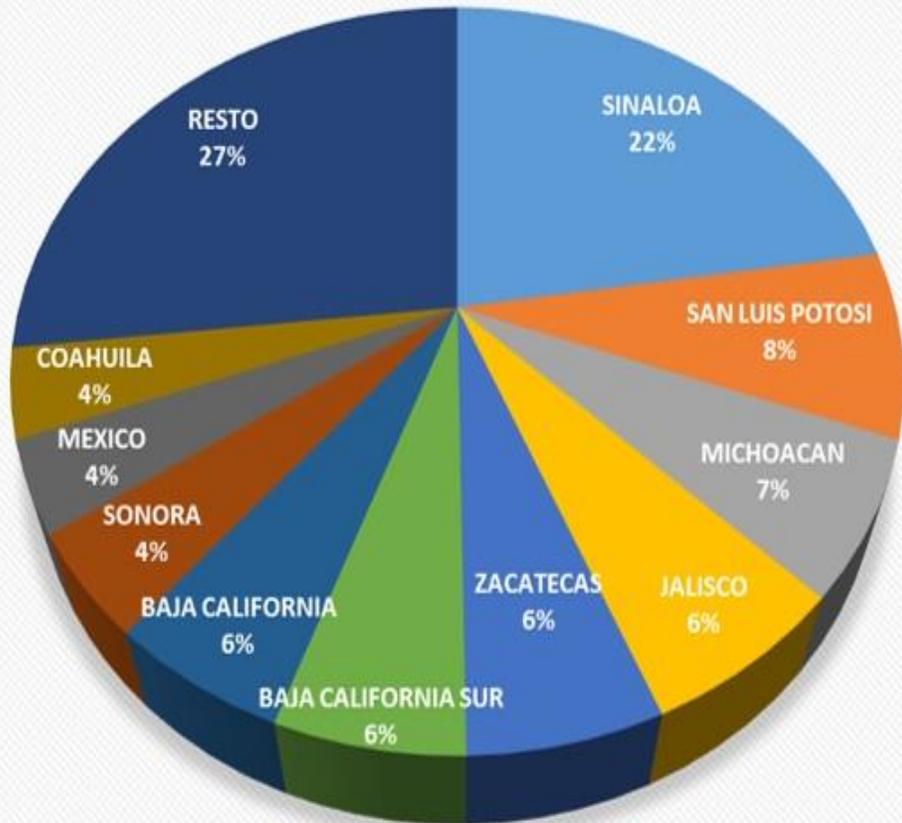
Unos 10.1 millones de ton

## Producción del jitomate al nivel nacional

Sinaloa, es el estado que se ha consolidado como el primer productor de jitomate en México, cultivándose principalmente en los Valles de Ahome, Culiacán y Guasave.

## Agricultura protegida en México

### Principales Estados Productores de Tomate Rojo



Estado	Instalaciones	Superficie (Ha)
Aguascalientes	229	87.70
Baja California	1,247	2,647.07
Baja California Sur	321	797.65
Campeche	176	51.70
Chiapas	3,631	273.52
Chihuahua	257	1,495.92
Coahuila	284	353.99
Colima	347	403.60
Distrito Federal	2,527	152.10
Durango	355	74.55
Guanajuato	769	655.27
Guerrero	842	150.57
Hidalgo	2,276	233.69
Jalisco	2,777	3,310.16
Michoacán	859	1,004.06
Morelos	1,036	237.63
Nayarit	522	121.05
Nuevo León	278	106.64
Oaxaca	3,154	352.73
Puebla	2,933	1,045.20
Querétaro	563	240.61
Quintana Roo	144	52.02
San Luis Potosí	1,029	894.01
Sinaloa	1,057	4,743.72
Sonora	649	1,174.73
Tabasco	86	12.81
Tamaulipas	256	205.95
Tlaxcala	1,118	79.79
Veracruz	211	93.38
Yucatán	345	67.67
Zacatecas	654	411.04
<b>SAGARPA</b>	<b>Total</b>	<b>30,932</b>
		<b>21,530.52</b>

## Propiedades nutricionales del fruto

La importancia de la planta radica en que posee cualidades muy esenciales para adecuarse a la dieta alimenticia, para su consumo en fresco o procesado, representa una rica fuente de sales minerales y de vitaminas A y C principalmente, además de utilizarse en la industria cosmética, farmacéutica y ornamental.

### Licopeno

- Es un vegetal rico en licopeno, que es lo que le da el pigmento color rojo.
- Además posee propiedades antioxidantes y varios estudios han comprobado que ayuda a reducir algunos tipos de cáncer ( próstata, pulmonar y tracto digestivo).
- Y a disminuir enfermedades cardiovasculares.
- También se han contrastado sus efectos positivos en la prevención de la arteriosclerosis y del síndrome de degeneración macular, principal causa de ceguera en las personas mayores de 65 años.

### Rico en Vitaminas C y A

- Vitaminas grupos B, PP y K.
- Minerales: Fósforo, hierro, calcio, magnesio, manganeso, zinc, cobre, potasio y sodio.
- Bioflavonoides
- Licopeno
- Altas propiedades antioxidantes y por tanto un excelente aliado contra el cáncer.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en un invernadero ubicado en el Campus Montecillo del Colegio de Postgraduados, Estado de México, cuyas coordenadas geográficas son 19° 28'05" latitud norte y 98° 54'31" longitud oeste con una altitud de 2,244 m. El invernadero utilizado es de tipo triple túnel con estructuras de metal y cubiertas de plástico, con malla anti-insecto en las paredes laterales.

### Siembra de cultivo

Para la obtención de las plántulas se sembraron semillas de jitomate saladette variedad cid f1. Se utilizaron charolas poliestireno de 200 cavidades y se depositó una semilla por cavidad. El sustrato utilizado para la germinación fue turba (Peat Moss).



## ESTABLECIMIENTO DE LOS TRATAMIENTOS

Se establecieron tres tratamientos con diferente número de tallos que consistieron: el T1 (I Tallo), el T2 (II Tallos) y el T3 (III Tallos) por planta.

El área de cada tratamiento fue de 53 m<sup>2</sup> llegando establecer una superficie total de 130 m<sup>2</sup>. Cada tratamiento principal se estableció en parcelas de 2 camas de 20 m de longitud separados a 1.35 m, se utilizó la densidad de siembra de 3 plantas m<sup>2</sup>. La distribución de los tratamientos se hizo en parcelas divididas en bloques al azar con 4 repeticiones cuyas dimensiones fueron 10 m cada una.



## COSECHA DEL FRUTO

La cosecha se realizó manualmente conforme maduraban los frutos, en total se realizaron 9 cortes que corresponde al decimo racimo.

Para evaluar el rendimiento por total del fruto se realizo cosecha de cada tratamiento en cuatro repeticiones en sitios de 10 m<sup>2</sup> cada sitio.

Para evaluar el rendimiento por planta se seleccionaron 8 plantas por tratamiento para realizar la cosecha cada 8 días



# PARÁMETROS DE CALIDAD DEL FRUTO DE JITOMATE



Decimo Racimo

Para determinar estos parámetros se realizaron tres muestreos en diferentes racimos de la planta, en el 1er, 5to y 10mo racimo. Se seleccionaron cuatro frutos por tratamiento para analizar los parámetros.

Quinto Racimo

Primer Racimo

## Instrumentación para la mediciones de los parámetros de calidad

Peso de los frutos



La firmeza del fruto se determinó con un texturometro



Los sólidos solubles totales (°Brix) se determinaron con un refractómetro digital



Para el pH se determinó con un potenciómetro.



La acidez titulable (% de ácido cítrico), el contenido de vitamina C (ácido ascórbico total) se determinó con un espectrofotómetro



## Calidad el fruto

En cada corte se realizaron clasificación de tamaño del fruto para cada uno de los tratamientos. La clasificación del tamaño se realizó de acuerdo al diámetro mínimo y diámetro máximo expresados en milímetros (mm).

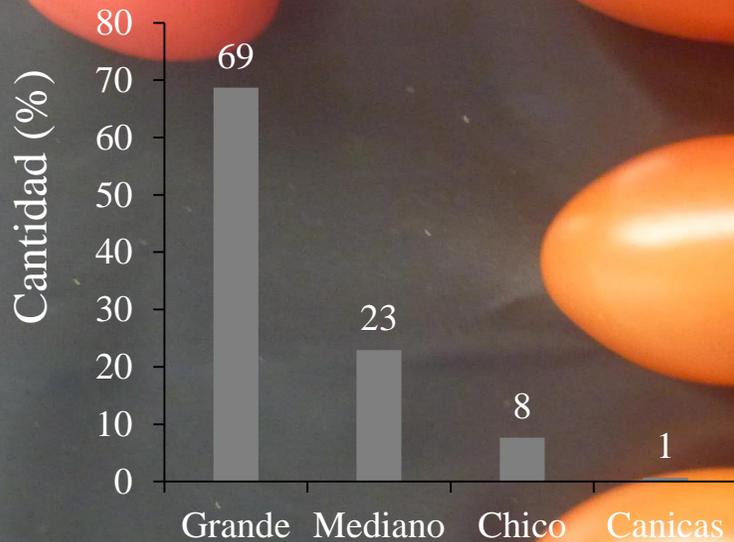
Tamaño	Diámetro en, mm (in)			
	Mínimo		Máximo	
	mm	(in)	mm	(in)
Chico	38	(1 1/2)	52	(2 1/16)
Mediano	51	(2 )	60	(2 3/8 )
Grande	59	(2 5/16)	71	(2 13/16)
Extragrande	70	(2 3/4 )	En adelante	



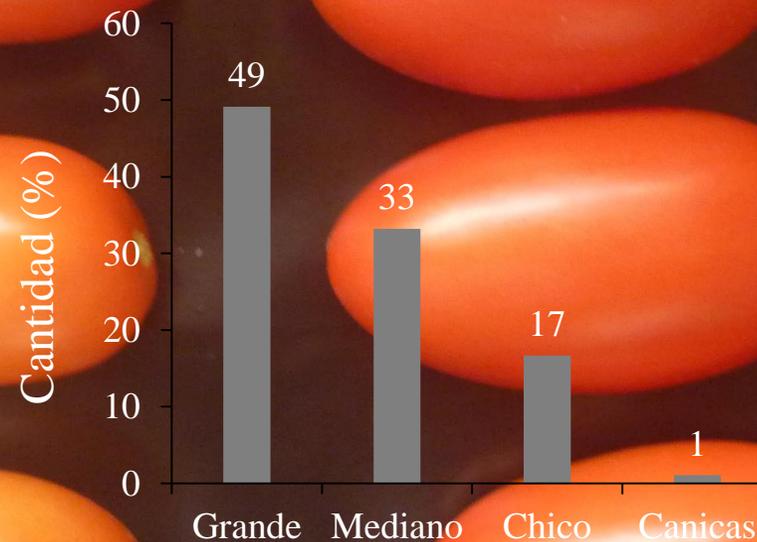
# RESULTADOS

## Clasificación del tamaño de los frutos de jitomate

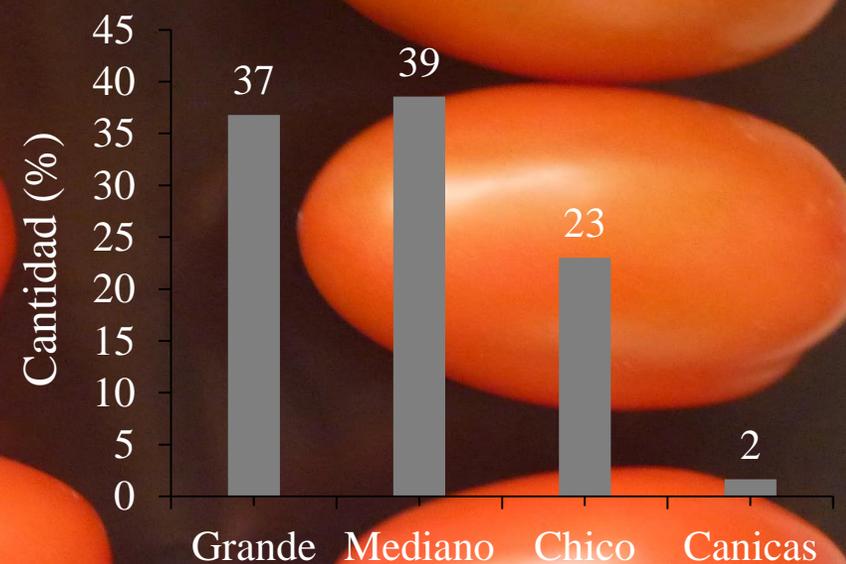
En la (Figura 3, 4 y 5) se muestra la clasificación de la calidad de frutos de jitomate cosechado de cada uno de los tratamientos, se puede apreciar que el mejor tratamiento fue el T1 (I Tallo) con 69, 23, 8 y 1% en frutos grande, mediano, chico y canicas respectivamente.



Calidad del fruto T1



Calidad del fruto T2



Calidad del fruto T3



## Número total de frutos por planta

Se observa el total de frutos que se obtuvieron en cada una de las repeticiones evaluadas para cada tratamiento. De las cuales fueron la siguientes 84, 78 y 62 para T3, T2, T1 respectivamente.

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Pm
T1 (I Tallo)	59	60	65	67	65	57	61	62
T2 (II Tallos)	71	73	77	79	89	69	87	78
T3 (III Tallos)	77	80	78	84	99	83	76	84



## Clasificación de frutos por su tamaño por planta

En el cuadro se observa la clasificación de número de frutos y por su tamaño por planta para cada uno de los tratamientos.

El T1 fue el que presento mayor número y calidad de frutos con 34, 18, 9 y 1 para los tamaños grande, mediano, chico y canicas respectivamente.

Tratamientos	Grande	Mediano	Chico	Canicas
T1 (I Tallo)	34	18	9	1
T2 (II Tallo)	26	27	23	2
T3 (III Tallo)	13	32	30	8



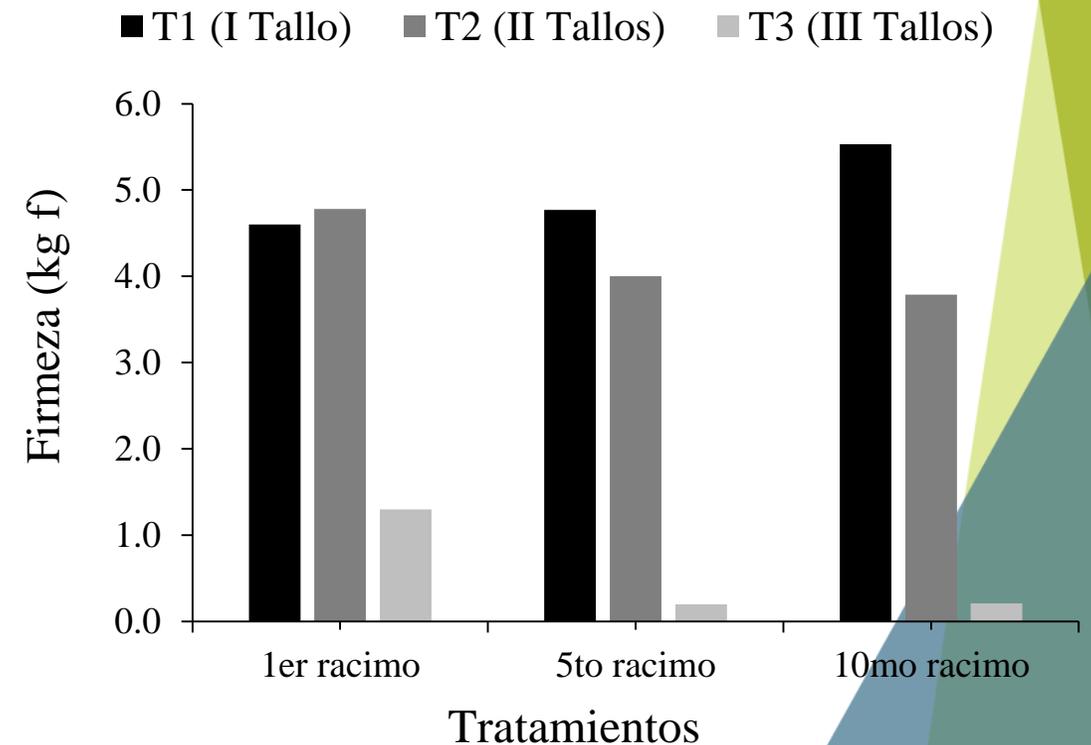
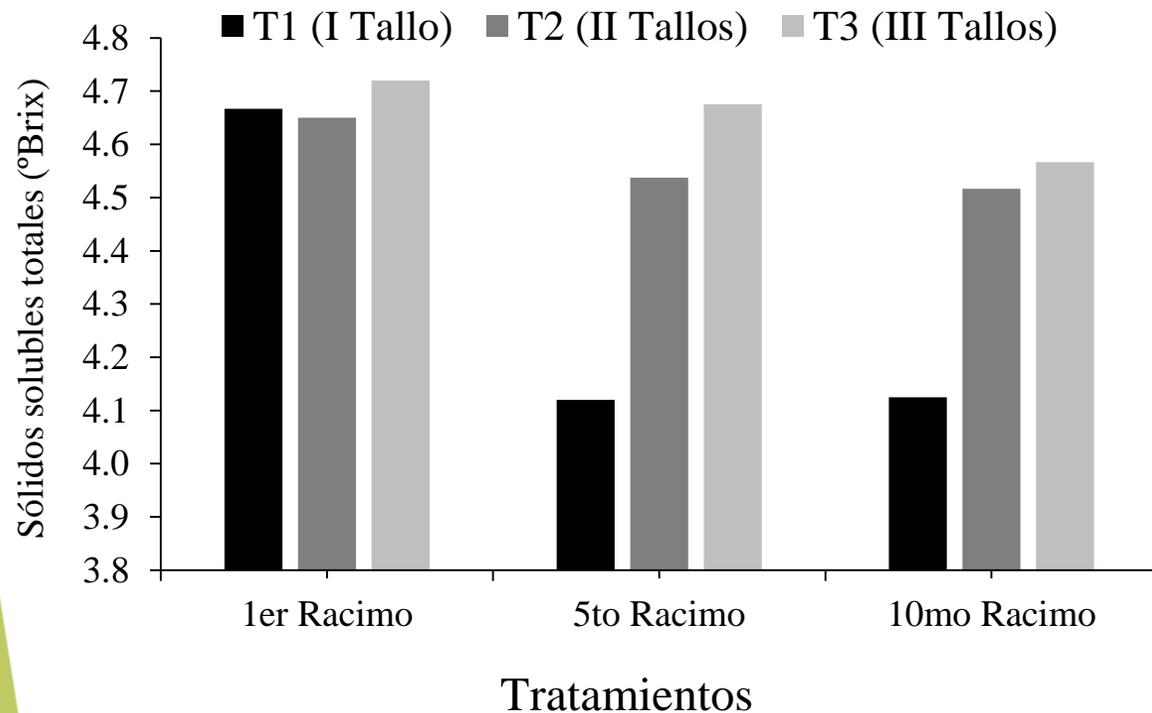


## Resultados de parámetros de calidad del fruto

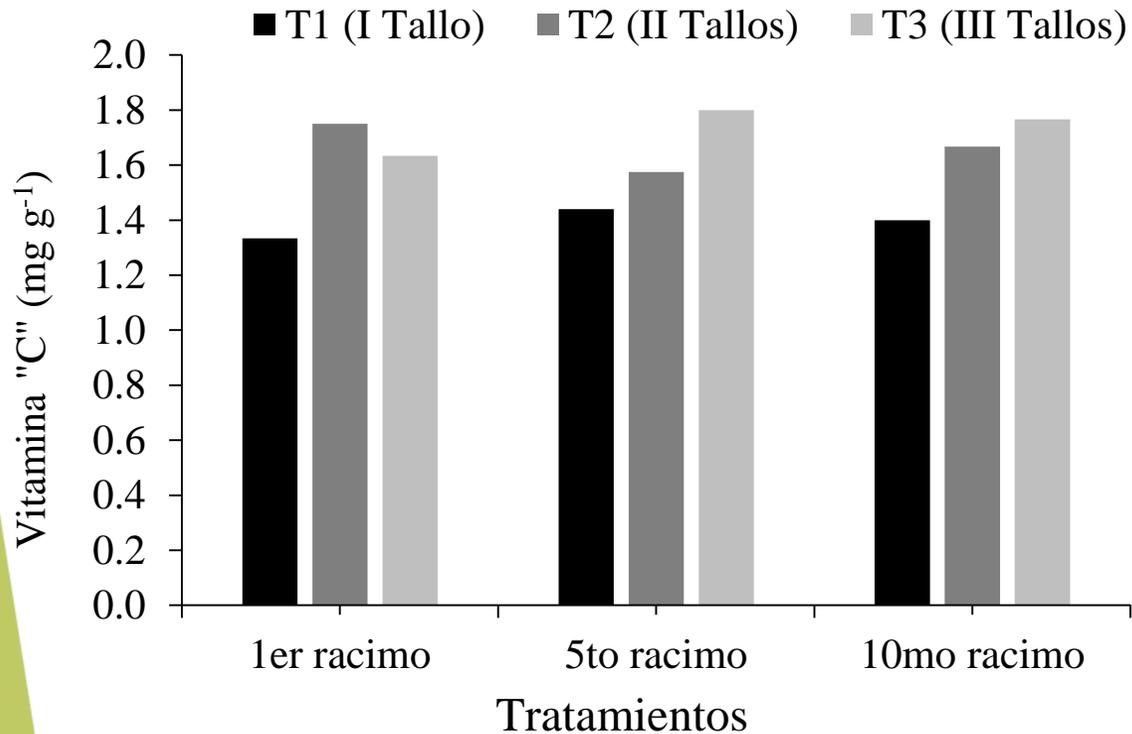


Los °Brix en el primer racimo fueron de 4.67, 4.65 y 4.72 para T1, T2 y T3 respectivamente. Estos resultados son similares a lo reportado por (Casierra y Aguilar, 2008) en el cultivo de jitomate.

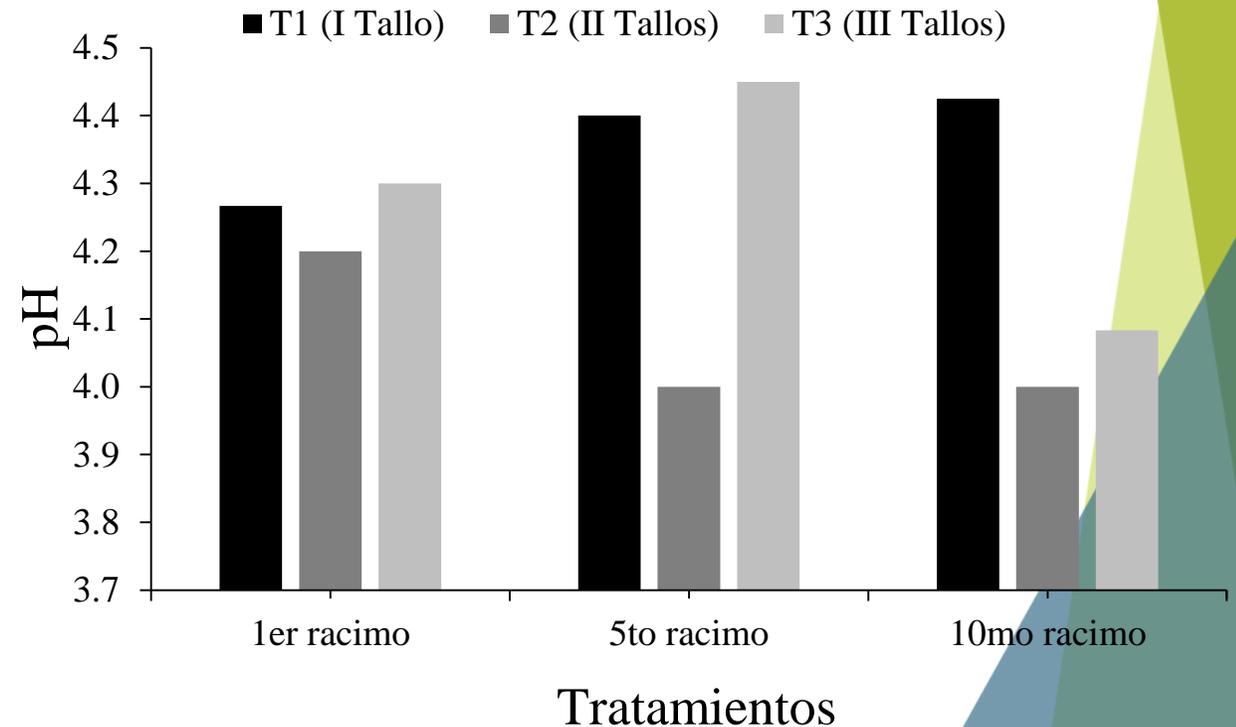
Para la **Firmeza** el T1 presenta el valor más alto, esto es debido a la exposición de los frutos a la radiación solar por lo que los frutos desarrollan sus cutículas más gruesas y resistentes.



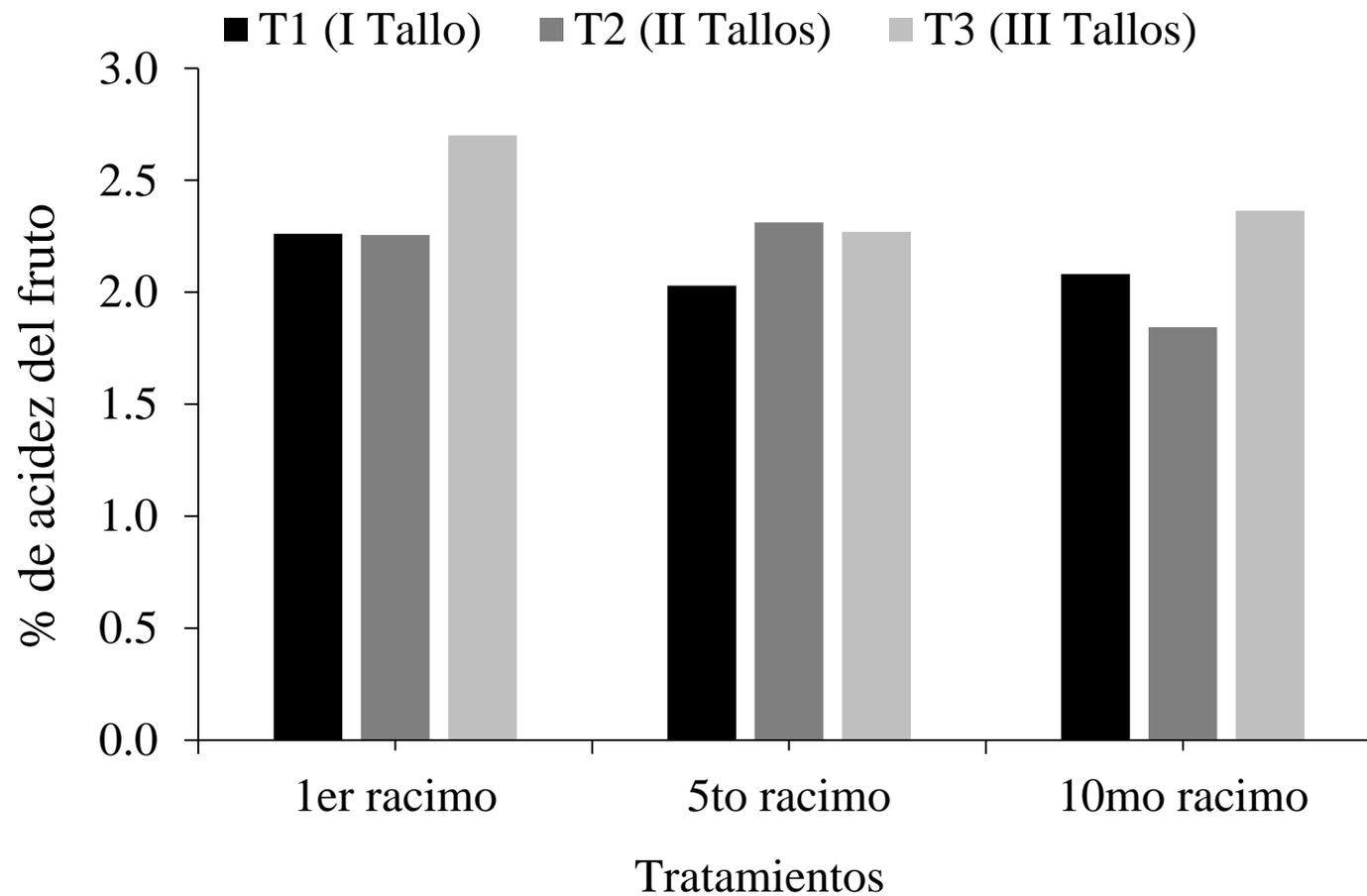
**Vitamina "C"** el T2 y T3 se encontraron mayor concentración de ácido ascórbico que en el T1. Estos resultados son similares a lo reportado por Murray *et al.* (2004) en jitomate cereza var. cerasiforme cv. Super sweet 1.01% en jitomates rosados, 0.96% en jitomates rojos y 0.81 en jitomates pintón).



El **pH** se presentó mayor concentración en el quinto racimo para el T1 y T3. Estos datos concuerdan con los resultados reportados por Gómez y López (2002) en el cultivo de jitomate con pH de 4.36.



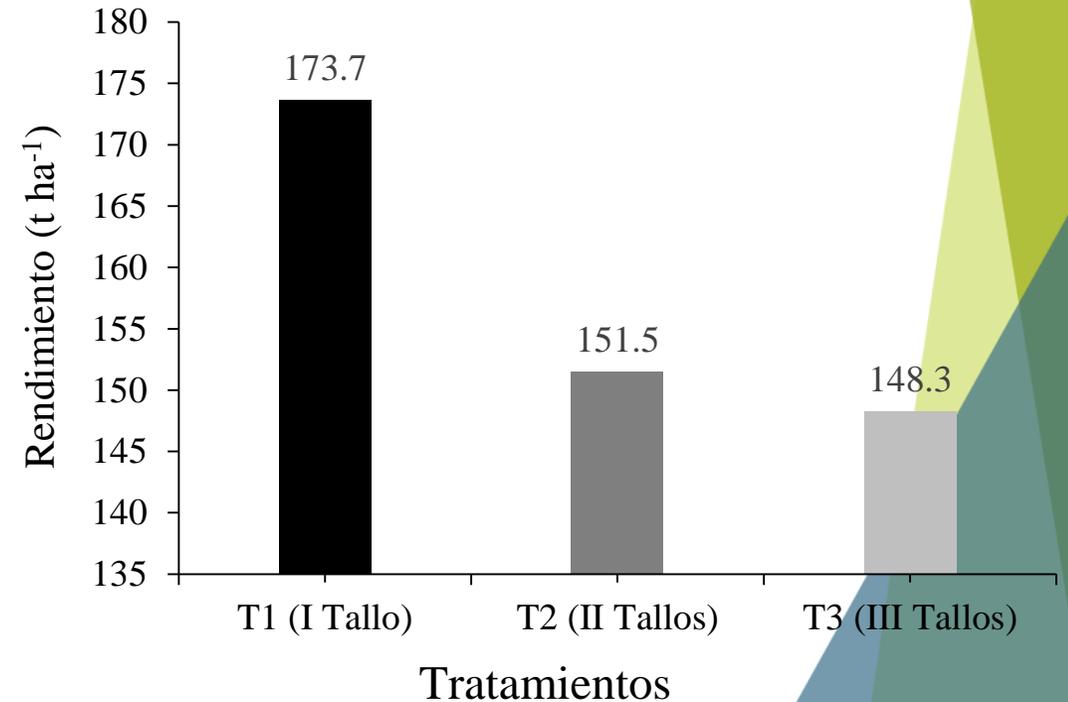
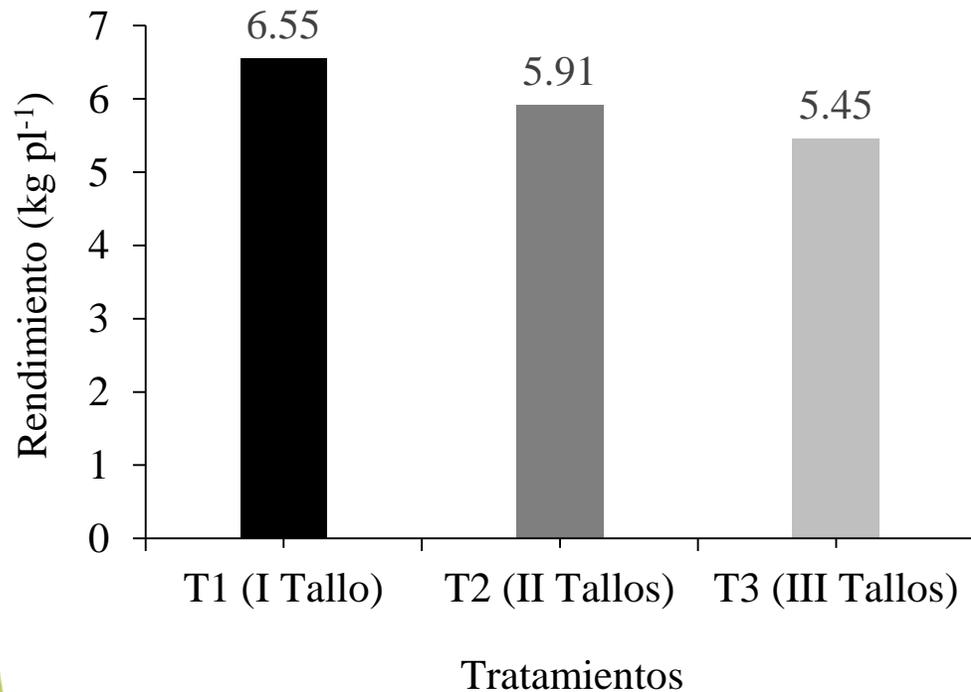
Para la variable de **acidez titulable** (ácido cítrico) en los tres racimos evaluados el T3 presentó mayor % de acidez que fue de 2.70, 2.27 y 2.36% en el 1<sup>er</sup>, 5<sup>to</sup> y 10<sup>mo</sup> racimo respectivamente. Estos resultados son similares a los reportados por Ceballos (2012) en el jitomate tipo cereza con valores en % acidez de 2.2.



## Rendimiento por planta

**Rendimiento por planta** el valor más alto se obtuvo para el T1 (6.55 kg pl<sup>-1</sup>), seguido por el T2 con (5.91 kg pl<sup>-1</sup>) y el más bajo fue el T3 (5.45 kg pl<sup>-1</sup>).

Los **rendimientos por hectárea** fueron los siguientes 173.7, 151.5 y 148.3 t ha<sup>-1</sup> para el T1, T2 y T3 respectivamente, además se observó una mejor calidad en la producción y fácil manejo agronómico.





## CONCLUSIONES



1. Los resultados mostraron que el T1 presento fruto mayor cantidad de frutos mejor calidad con 69, 23, 8 y 1% en frutos de tamaño grande, mediano, chico y canicas respectivamente. Fue mejor en firmeza y el pH.
2. En el T2 presento mayor concentración de vitamina C con 1.75, 1.58 y 1.67 (mg g<sup>-1</sup>) en el 1<sup>er</sup>, 5<sup>to</sup> y 10<sup>mo</sup> racimo respectivamente y en firmeza presento 4.8, 4.0 y 3.8 (kg f) en el 1<sup>er</sup>, 5<sup>to</sup> y 10<sup>mo</sup>
3. En el T3 fue mejor en **°Brix** con 4.72, 4.68 y 4.57 en el 1<sup>er</sup>, 5<sup>to</sup> y 10<sup>mo</sup>. Para **% de acidez** fue de 2.70, 2.27 y 2.36 en el 1<sup>er</sup>, 5<sup>to</sup> y 10<sup>mo</sup> racimo respectivamente y para la **vitamina C** fue de 4.72, 4.68 y 4.57 (mg g<sup>-1</sup>) en el 1<sup>er</sup>, 5<sup>to</sup> y 10<sup>mo</sup> racimo respectivamente.
4. Las propiedades del jitomate tiene antioxidantes que influye en aportar efectos beneficiosos sobre el sistema inmunológico del organismo, colaborando en disminuir el riesgo de padecer cáncer de estómago, pulmón y próstata.
5. Al incrementar el número de tallos por planta se observó incremento en cantidad de frutos por planta pero la calidad se vio afectada ya que la planta en lugar de enviar nutrientes a los frutos manda hacia las hojas y tallos para poder sobrevivir.

# GRACIAS

