

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

El cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.) es una de las hortalizas más importantes en la dieta del ser humano. Su consumo puede ser como alimento fresco o industrializado.

Su importancia nutricional se atribuye a su contenido de minerales, proteínas, carbohidratos y vitaminas.

Entre sus propiedades medicinales reduce la presión arterial por su contenido en agua nos ayuda limpiar y depurar el organismo, protege de resfriados, ayuda a eliminar toxinas y reduce el envejecimiento.

En nuestro país se ha activado su consumo sobre todo en ensaladas y licuados a nivel dietas la demanda va creciendo por su importancia y beneficios.

Según los datos del Censo Nacional Agropecuario 2013 (INE) la superficie nacional dedicada al cultivo del pepino es de 69.5 Ha, encontrándose la mayor extensión en el departamento de Pando con una superficie de 44.9 Ha., mientras que en el departamento de Tarija alcanza solamente a 5.3 Ha.

La producción de hortalizas en los últimos años se ha convertido en un medio para obtener ingresos económicos, en lo que respecta al cultivo del pepino pese a los beneficios, ventajas y propiedades que presenta este cultivo y que podría servir como fuente de actividad laboral tanto para hombres y mujeres, se lo realiza en muy pequeña escala en parcelas de tamaño reducido, con prácticas agronómicas inadecuadas entre ellas la ausencia de poda y bajo un sistema de siembra convencional, atribuibles tal vez a la falta de conocimiento de los agricultores sobre estas labores de cultivo, lo que incide en bajos niveles de producción los que sumados a los altos costos de producción no permiten obtener réditos económicos satisfactorios motivando a que los productores tomen la decisión de optar por otros cultivos.

Por lo tanto es necesario incentivar la valorización de este cultivo introduciendo nuevas técnicas de manejo para mejorar los rendimientos y satisfacer la demanda del mercado consumidor cada vez más creciente por esta hortaliza.

Por esta razón se planteó esta investigación con el propósito de determinar el mejor sistema de siembra y poda que se debe aplicar al cultivo del pepino ya que el fin de todo esto es tener como resultado además de una buena producción, calidad y una alta rentabilidad del cultivo.

1.2. Justificación

En la provincia Avilés, en particular en la comunidad de Calamuchita al tener las condiciones de climáticas, suelo y la disponibilidad de riego hacen que sea posible cultivar el pepino.

Debido a la importancia del cultivo para la población en general y para los agricultores en específico, es necesario evaluar nuevas técnicas cultivo de pepino, que reflejen alto rendimiento y una buena adaptabilidad del cultivo en la región y así ofrecer a los agricultores nuevas alternativas de producción para activar el cultivo de esta hortaliza en zonas productoras.

El estudio tiene relevancia debido a las nuevas tendencias de cultivos bajo un adecuado manejo de las labores culturales dejando de lado los cultivos tradicionales por una agricultura tecnificada mirando las exigencias de los consumidores.

Mediante el presente trabajo se busca generar alternativas, sobre el manejo de labores culturales aun no difundidas en nuestro medio como es el sistema de podas, y el trasplante d plántulas, para luego usarlas como nuevas técnicas que le permitan obtener una mayor producción y calidad en las cosechas, además obtener réditos económicos satisfactorios.

Por lo tanto la aplicación de estas técnicas de cultivo que son desconocidas para nuestros agricultores significara un aporte muy importante porque se pretende demostrar cómo estas mejoraran su producción.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar el comportamiento agronómico de la variedad EXOCET de pepino bajo dos sistemas de siembra y tres sistemas de poda en la comunidad de Calamuchita Prov. Avilés del Departamento de Tarija

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la respuesta de la variedad con cada uno de los sistemas de siembra en estudio.
- Evaluar el rendimiento de la variedad EXOCET con cada sistema de poda.
- Evaluar la interacción entre sistema de siembra y poda en el comportamiento de la variedad de pepino en estudio.
- Evaluar el rendimiento del cultivo del pepino en cada tratamiento en estudio.

1.4. Hipótesis

Con el sistema de siembra directa y poda de tallos secundarios a dos frutos, la variedad EXOCET de pepino tendrá un mejor comportamiento agronómico, mejor calidad y mayor cantidad de frutos.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Generalidades del cultivo de pepino

Es una planta anual de tallo herbáceo que pertenece a la familia de las cucurbitáceas. Conocido también como cohombro o pepinillo, el pepino es de clima cálido y es sembrado en primavera y verano. La parte comestible de esta planta es el fruto inmaduro y es utilizado fresco en ensaladas, cocina oriental y mediterránea, de manera industrializada se utiliza en encurtidos y salsas. El pepino en encurtido suele ser mucho más nutritivo que el de consumo fresco (Fernández, 2004).

2.2. Valor nutricional y usos del pepino.

El pepino se utiliza principalmente como ensalada, al poseer un gran valor refrescante. Determinadas variedades se utilizan en encurtidos. De sus semillas puede extraerse hasta el 42 por 100 de un aceite comestible. En algunas regiones de Asia, como Indonesia, las hojas de pepino son consumidas tanto en ensaladas como hervidas en forma similar a las espinacas. El pepino es utilizado de manera medicinal para aliviar irritaciones, tiña, hidropesía y manchas en la cara (López, 1994).

Cuadro 1. Valor nutricional del pepino en 100 g de sustancia comestible

Valor nutricional del pepino en 100 g de sustancia comestible	
Agua (g)	95.7
Carbohidratos (g)	3.2
Proteínas (g)	0.6-1.4
Grasas (g)	0.1-0.6
Ácido ascórbico (mg)	11
Ácido pantoténico (mg)	0.25
Valor energético (kcal)	oct-18

Fuente: (infoagro 2010)

2.3. Origen del pepino

El pepino (*Cucumis sativus* L.) es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3.000 años. De la India se extiende a Grecia y de ahí a Roma y posteriormente se introdujo en China. (InfoAgro ,2010)

2.4. Descripción botánica

Pertenece a la familia Cucurbitaceae (cucurbitáceas), que son plantas herbáceas, generalmente anuales, corresponde a la especie (*Cucumis sativus* L.) (Ruiz-Oronoz, 1983).

2.4.1. Taxonomía

(Tamaro D. 2005). La clasificación taxonómica del pepino es la siguiente

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Subdivisión: Angiosperma

Clase: Dicotiledónea

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Género: *Cucumis*

Especie: *sativus*.

Nombre común: Cohombro, cohombillo, pepino, pepinillo

2.4.2. Sistema radicular: consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello. (InfoAgro ,2010)

2.4.3. Tallo principal: anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo. En la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores. Son tallos que pueden alcanzar hasta 3.50 m de longitud en condiciones normales. Los zarcillos ayudan a la planta a sujetarse a las superficies. (Velásquez, 2003).

2.4.4. Hoja: de largo pecíolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino. (Corozo, 2014)

2.4.5. Zarcillos: Son hojas transformadas que favorecen la función trepadora de la planta, no presentan ramificaciones. (Hernández, T. 1992)

2.4.6. Flor: tiene un corto pedúnculo y pétalos amarillos. Las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque los primeros cultivares conocidos eran monoicos y solamente presentaban flores masculinas y femeninas, y en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas ginoicas, es decir sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario ínfero. (Benjamín Zamudio 2014)

2.4.7. Fruto: se considera como una baya falsa (pepónide), alargado, mide aproximadamente entre 15 y 35 cm de longitud. Además es un fruto carnoso, más o menos cilíndrico, exteriormente de color verde, amarillo o blanco e interiormente de carne blanca, contiene numerosas semillas ovaladas de color blanco amarillento. En estadios jóvenes, los frutos presentan en su superficie espinas de color blanco o negro (Corozo, 2014)

2.4.8. Semilla: Son alargadas, ovals, aplastadas y de color amarillento. La duración media de la capacidad germinativa de la semilla de pepino puede cifrarse en unos cinco años (InfoAgro ,2010)

2.4.8. Variedades

2.4.8.1. Pepino corto y Pepinillo (Pepino Español)

En este grupo se incluyen todas las variedades de pepino pequeño, de piel verde o rayada de amarillo o blanco. No sobrepasa los 15 cm de longitud. Se utilizan para consumo en fresco o para encurtidos recolectándolos más pequeños. (Fernández, 2004).

2.4.8.2. Pepino Medio Largo (Pepino Francés)

Grupo que engloba las variedades de longitud media, entre 20 y 25 cm. Al igual que en el grupo anterior existen variedades monoicas y ginoicas, y dentro de estas últimas se diferencian las que tienen frutos con pinchos y los de piel lisa o minipepinos, de floración totalmente partenocárpica, similares al tipo holandés pero más cortos. (Benjamín Zamudio 2014)

2.4.8.3. Pepino largo (Pepino Holandés, Pepino Almería)

En este apartado se agrupan las variedades cuyos frutos superan los 25 cm de longitud. Exceptuando algún caso, son todas ginoicas, de frutos totalmente partenocárpicos y piel lisa, más o menos asurcada. (Benjamín Zamudio 2014)

2.5. Requerimientos edáficos y climáticos

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de éstos incide sobre el resto (Tamaro, 2005).

2.5.1. Temperatura

El pepino, por ser una especie de origen tropical, exige temperaturas elevadas y una humedad relativa, también alta. Sin embargo, el pepino se adapta en climas cálidos y templados y se cultiva desde las zonas costeras hasta los 1,200 metros sobre el nivel del mar (Vélez, 2009).

Sobre 40° C el crecimiento se detiene, con temperaturas inferiores a 14° C, el crecimiento cesa y en caso de prolongarse esta temperatura, se caen las flores femeninas. La planta muere cuando la temperatura desciende a menos de 1° C (Durán, 2009).

2.5.2. Humedad

Las plantaciones de pepino necesitan bastante agua, con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60% - 70% y durante la noche del 70% - 90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis sobre todo en los períodos de crecimiento y durante el engorde de los frutos. Estas necesidades, estarán en consonancia con el clima de la zona y con la insolación, ya que normalmente en los ciclos en los que se cultiva, las necesidades de agua por una parte vienen dadas por el crecimiento y engorde de frutos, y por otra por temperaturas y niveles de radiación solar cada vez más bajos, encontrándonos que las necesidades de agua varían mucho según el ciclo de cultivo elegido. (Tamaro, 2005).

2.5.3. Viento

Vientos de más de 30 km/h de velocidad por un período de 4 a 6 horas en adelante, produce una reducción significativa en la producción. (López, C. 2003)

2.5.4. Luminosidad o fotoperiodo

El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas y a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción. Tiene exigencias elevadas, es aconsejable establecer el cultivo en terrenos bien soleados, ya que una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, y con baja intensidad de luz, la reduce (Carrasco, 2008).

2.5.5. Suelos

Se adapta a suelos con estructura areno arcillosa, bien drenados y con un pH entre 5.5 y 6.7. (Villavicencio y Vásquez, 2008)

Para el cultivo del pepino son más recomendables los suelos franco-arcillosos y franco-limosos, profundos, fértiles y con buen contenido de materia orgánica, en ellos se obtienen más altos rendimientos. (Durán, 2009).

2.6. Preparación del suelo

El pepinillo requiere suelos sueltos, ligeros, y en general ricos en materia orgánica, la preparación de la tierra para la siembra es uno de los aspectos determinantes para el cultivo, el terreno debe estar bien nivelado y en condiciones de buen drenaje ya que la planta es muy sensible a la humedad excesiva. La profundidad de la arada debe ser de 30 a 40 cm luego se debe pasar dos o tres pasadas de rastra para dejar el suelo bien mullido (Bio-nica, 2009).

Se debe realizar las siguientes labores:

- Subsuelo
- Arado
- Rastreado
- Nivelado
- Mullido
- Surcado y/o encamado.

2.7. Desinfección

Una vez que se ha concluido la preparación del terreno se hace necesario proceder a su desinfección para eliminar o evitar el desarrollo de patógenos que luego podrían incluir negativamente en el cultivo, utilizando para el efecto medios biológicos o químicos permitidos por la práctica de agricultura orgánica para cuyo efecto se puede aplicar los siguientes tratamientos. (Suquilanda, M. 2003)

- **Desinfección biológica:** aplicación al suelo una dilución conidial a base de *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum* en una dosis de 2 gr/l de agua, 24 a 48 horas antes de la siembra con el propósito de que el hongo incube y empiece a actuar.
- **Desinfección química:** aplicar al suelo una dilución a base de hidróxido de cobre (kocide 101) u oxiclورو de cobre en una dosis de 2 gr/l de agua. Esta aplicación se debe realizar con 48 horas de anticipación a la siembra, para evitar daños. (Suquilanda, M. 2003)

2.8. Etapas fenológicas

El ciclo del pepinillo es corto y varía de una localidad a otra dependiendo de las condiciones edafoclimáticas del cultivar sembrado y del manejo agronómico que reciba durante su desarrollo; sin embargo, bajo condiciones normales, el pepinillo presenta el siguiente ciclo fenológico. (López, C. 2003)

Cuadro 2. Etapas fenológicas

Estado fenológico	Días después de la siembra
Emergencia	4-6
Inicio de emisión de guías	15-24
Inicio de floración	27-34
Inicio de cosecha	43-50
Fin de cosecha	75-90

Fuente: (López, C. 2003)

2.9. Labores culturales

2.9.1. Época de siembra

El pepino puede cultivarse todo el año, tanto en época seca (con riego), como lluviosa, para mantener la oferta al mercado local (Saravia, 1990).

2.9.2. Siembra

Usualmente se siembra la semilla de pepino directamente en el suelo del huerto. Se siembra después que el peligro de heladas haya pasado y el suelo se haya calentado en primavera. La tierra debe estar a temperatura normal para la germinación de las semillas y el crecimiento apropiado de las plantas. Debe haber humedad en el suelo, los pepinos crecen bien en el tiempo caliente de verano, se puede hacer segunda siembra para otoño entre mediados y finales del verano. Los pepinos se pueden trasplantar para cosechas tempranas. Se siembran de dos a tres semillas en macetas con humus tres o cuatro semanas antes de que las heladas terminen. (Villavicencio y Vásquez, 2008).

Las ventajas del trasplante sobre la siembra directa incluyen: menor uso en la cantidad de semillas, menor costo de semillas especialmente en híbridos, permite el uso de especies con dificultad en la germinación o donde el periodo de crecimiento es corto, Otras ventajas del trasplante son el mejor uso de la tierra ya que su ciclo del cultivo se acorta, permite aumentar el número de rotaciones, mejora el control de la población de plantas y espaciamiento, maximiza el uso del agua para irrigación, y facilita el control de malezas. Por lo tanto muchos de los costos de producción a campo (ej. irrigación, fertilización y labores culturales) son menores comparando con la siembra directa. (Durán, 2009).

2.9.3. Densidad de siembra

La distancia se siembra es de 1,70 m por hilera x 0,50 m entre plantas, alcanzando poblaciones entre 12000 plantas por hectárea. La siembra directa se realiza en hoyos de 2 cm a 3 cm de profundidad en los que se coloca de tres a cuatro semillas por golpe. (Villavicencio y Vásquez, 2008)

2.9.4. Podas de formación

En el caso de dejar caer la planta tras pasar el alambre para coger los frutos de los tallos secundarios, se recomienda no despuntar el tallo principal hasta que éste alcance unos 40 cm del suelo, permitiendo únicamente el desarrollo de dos tallos secundarios, eliminando todos los demás. Normalmente se suele realizar en variedades muy vigorosas, en pepinillo “tipo holandés” se realiza a los pocos días del trasplante debido al rápido crecimiento de la planta, con la eliminación de brotes secundarios y frutos hasta una altura de 60 cm. (Pérez, J. 1984)

Además se destaca que se debe limitar el número de ramas y brotaciones que faciliten las labores culturales y que permitan aumentar en número de plantas por hectárea, considerando la fisiología de las plantas, crecimiento, fructificación, vigor entre otras características y los sistemas de podas pueden ser de formación, de producción o fructificación y las fitosanitarias. En pepino “tipo holandés” se realiza a los pocos días del trasplante debido al rápido crecimiento de la planta, con la eliminación de brotes secundarios y frutos hasta una altura de 0.7 m del suelo. (Reche ,1996)

Pepinos largos generalmente de variedades ginoicas y plantas que dan solo frutos partenocarpicos por lo tanto la poda del pepino se basa en formar a la planta a fin de obtener: (Hochmuth, 2001).

- Mayor producción
- Frutos más largos
- Frutos de más calidad y más sanos
- Mejorar la ventilación y luminosidad
- Precocidad o retraso en la recolección según el interés
- Facilitar los tratamientos y otras prácticas culturales

Reche, (1996) señala los siguientes sistemas de poda que se puede realizar en el cultivo del pepino:

Poda 1: La poda de los tallos laterales, se hace por encima de una hoja y después de 2 frutos se la realiza con frecuencia en el pepino corto o pepino largo de floración mixta.

Poda 2: un sistema de poda en pepino consiste en dejar todos los frutos que nacen en el tallo principal.

Poda 3: otro sistema de poda en pepino largo tiene por objetivo dejar todos los frutos que salen en el tallo principal y además 1 fruto que nazca en un brote de 2° orden.

Poda 4: Conducción a un tallo cuando este alcanza el tutorado se despunta para favorecer la emisión de 2-3 tallos laterales, dejándolos crecer libremente hacia abajo y despuntando dichos tallos cuando estén a 1 m del suelo.

FERNÁNDEZ (2007) señala que los sistemas de poda que se pueden realizar en el cultivo de pepino son las siguientes

Poda 1: Guía primaria con poda selectiva

El pepino requiere de mucho más cuidado que otras plantas como la planta de tomate. El pepino no debe cargar más de 5 frutos al mismo tiempo y deberá ser podado de la siguiente manera. Se quitan todos los frutos y brotes axiales hasta la octava hoja. Allí se deja crecer 3 o 4 frutos y después se procede a dejar crecer otras 4 o 5 hojas hacia arriba, donde se procede a dejar crecer otros 3 o 4 frutos y así sucesivamente hasta que se llega al tope de la línea el pepino debe ser soportado por un alambre o un hilo de nailon.

Poda 2: Guía primaria con despunte

Las plantas fueron entrenadas a un solo tallo, sostenidas con hilo rafia de polipropileno sujeto a un alambre transversal que cruza el invernadero a una altura de 2,5 m. Por abajo de los 40 cm del tallo principal se eliminaron todos los brotes, al igual que las hojas y frutos. Posteriormente, en forma semanal se efectuaba la poda,

eliminando todos los brotes laterales, dejando un fruto por axila, hasta que la planta alcanzó el alambre transversal. Una vez que se tuvieron dos hojas desarrolladas por arriba del alambre, se procedió con los tratamientos de poda, eliminando la yema terminal cuando la planta estaba a un metro del suelo.

Poda 3: Guía primaria sin despunte

Las plantas fueron entrenadas a un solo tallo, sostenidas con hilo rafia de polipropileno sujeto a un alambre transversal que cruza el invernadero a una altura de 2,5 m. Por abajo de los 40 cm del tallo principal se eliminaron todos los brotes, al igual que las hojas y frutos. Posteriormente, en forma semanal se efectuaba la poda, eliminando todos los brotes laterales, dejando un fruto por axila, hasta que la planta alcanzó el alambre transversal.

Poda 4: Tallos secundario sin eliminación de brote terminal

Por abajo de los 40 cm del tallo principal se eliminaron todos los brotes, al igual que las hojas y frutos se poda y se deja dos guías secundarias manteniéndolas libres de brotaciones de las yemas axilares.

Poda 5: Tallos secundario con eliminación de brote terminal

Por abajo de los 40 cm del tallo principal se eliminaron todos los brotes, al igual que las hojas y frutos se poda y se deja dos guías secundarias manteniéndolas libres de brotaciones de las yemas axilares, y cuando este a medio metro del suelo se cortarán los brotes terminales.

Poda 6: Poda temprana

Se la realiza cuando miden (15,24 cm) se corta las ramas laterales y deja solo la vertical. Deja que las ramas laterales crezcan y den flores una vez que la vertical pueda enroscarse en el enrejado. Corta los pepinos que salgan en el tallo principal bajo el enrejado y los que aparezcan en el primer pie (30 cm) del mismo. Esto hará que la planta siga creciendo con rapidez, lo que significa que dará más pepinos.

Sistemas de poda señalados por Fernández (2007) evaluados por WELINGTON (2014) con un testigo sin poda, los resultados se muestran a continuación:

Cuadro 3. Resultados sobre los sistemas de poda evaluados por WELINGTON (2014).

Tratamiento	Variables evaluadas			
	Peso (gr)	Diámetro (cm)	Longitud (cm)	N° de frutos
T1	595,44	6,25	23,79	7,56
T2	413,80	5,07	19,27	6,74
T3	446,21	5,07	20,44	5,82
T4	439,89	6,24	22,80	7,58
T5	882,19	7,41	26,07	8,14
T6	487,67	5,72	23,64	11,98
T7	242,16	5,53	19,64	6,12
X	501,05	5,9	22,23	7,71

2.9.5. Raleo

La germinación comienza de 4 a 6 días después de la siembra. Unos 10 a 12 días después de que la semilla ha germinado, se entresacan las plantas menos vigorosas dejando en cada sitio una planta. (Durán ,2009)

2.9.6. Tutorado

El tutorado es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorando la aireación general de esta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades. La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de una extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta. El tutoreo suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de una extremo a la zona basal de la planta (anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a

determinada altura por encima de la planta. Conforme la planta va creciendo se va enrollando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre; dejando colgar la guía y uno o varios brotes (InfoAgro ,2010)

2.9.7. Aclareo de frutos

Deben limpiarse de frutos las primeras 7-8 hojas (60-75 cm), de forma que la planta pueda desarrollar un sistema radicular fuerte antes de entrar en producción. Estos frutos bajos suelen ser de baja calidad, pues tocan el suelo, además de impedir el desarrollo normal de parte aérea y limita la producción de la parte superior de la planta. Los frutos curvados, malformados y abortados deben ser eliminados cuanto antes, al igual que aquellos que aparecen agrupados en las axilas de las hojas de algunas variedades, dejando un solo fruto por axila, ya que esto facilita el llenado de los restantes, además de dar también mayor precocidad (InfoAgro ,2010)

2.9.8. Control de malezas

El periodo crítico de competencia se ubica entre los 20 y 40 días después de la siembra. Se requiere de 1 a 3 deshierbas durante el ciclo del cultivo. Adicionalmente, en caso necesario, se realizarán aplicaciones de herbicidas selectivos. (Villavicencio y Vásquez, 2008)

2.9.9. Fertilización

Debido al débil sistema radical y el rápido crecimiento y desarrollo de la planta, se explica que sea muy exigente en cuanto al balance nutricional y obligue a que se hagan aplicaciones frecuentes de fertilizantes. Como norma de orientación se recomienda para una hectárea (ha): 130 kg de N, 120 kg de P₂O₅ y 130 kg de K₂O además responde bien a los abonos orgánicos y a los minerales. En los suelos fértiles se puede obtener altos rendimientos con pequeñas aplicaciones de abono orgánico. Izquierdo (2003)

2.9.10. Riego

La planta de pepino tiene un sistema radicular poco profundo. El manejo del riego es por consiguiente importante, y es conveniente mantener una alta frecuencia de riego desde el comienzo del cultivo hasta que los frutos hayan alcanzado el tamaño adecuado. La planta responde muy bien al riego por goteo. Un buen manejo del riego hace que la planta desarrolle un buen sistema radicular con una buena distribución de raíces. Una buena distribución de raíces hace que la planta sea más eficiente al momento de alimentarse. Esto ayuda a que la planta se alimente correctamente ya que el agua y el aire constituyen el 96% de los nutrientes que una planta necesita para vivir y casi todo esto entra por las raíces. Cuando el cultivo es adulto, con una altura superior a la del tutor, aquel sombrea al suelo, coincidiendo con una amortiguación de las temperaturas a la entrada del otoño, por lo que puede disminuirse la frecuencia, con los mismos volúmenes. Con aguas de mala calidad los riegos se realizarán a diario, para evitar problemas de salinidad. (USAID, U. S. 2007).

2.10. Cosecha

Para consumo fresco o para encurtido, el período de cosecha se extiende a un mes o más. El fruto para ser cosechado deberá alcanzar el color verde deseado y el tamaño y formas característicos del cultivar. En el caso del pepino para consumo fresco, los diferentes cultivares alcanzan varios tamaños cuando han llegado a la madurez comercial, el rango fluctúa entre 20 y 30 cm. de largo y 3 a 6 cm. de diámetro. El color del fruto depende del cultivar sembrado, sin embargo, debe ser verde oscuro o verde, sin signos de amarillamiento. Los días a cosecha varían de 45 a 60 días, dependiendo del cultivar y las condiciones ambientales. Los frutos se cosechan en un estado inmaduro, próximos a su tamaño final, pero antes de que las semillas completen su crecimiento y se endurezcan (Villavicencio y Vásquez, 2008)

2.11. Almacenamiento

El pepino se puede almacenar satisfactoriamente por períodos relativamente cortos (15 a 20 días) ya que pierde calidad. La temperatura de almacenamiento más favorable es de 10°C a 12°C, siendo posible almacenar por corto tiempo a 8 °C sin que se produzca daño por frío. Los frutos mantenidos por dos semanas a 5 °C o menos, sufre daño por frío. (Alonzo Torres Miguel 2007)

2.12. Plagas

2.12.1. Gusanos tierreros (*Agrotis* sp.)

Es un grupo de insectos conocidos con el nombre de roscas, rosquillas, cortadores y otros, son larvas que provienen de mariposas nocturnas con hábitos parecidos; en las horas del día permanecen escondidos en el suelo, cerca del pie de las plantas, siendo más activas durante la noche; generalmente cortan los tallos de las plantas recién nacidas a nivel del suelo. (López, C. 2003)

2.12.2. Araña roja (*Tetranychus urticae*, *T. turkestanii* y *T. ludeni*).

Se desarrollan en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga. (Padilla, W. y Quimi, V. 1987)

2.12.3. Pulgón (*Myzus persicae*) y Mosca blanca (*Bemisia tabaco*)

Los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación del follaje, además son vectores de varias enfermedades virales en el cultivo. (López, C. 2003)

2.12.4. Minador de la hoja (*Liryomiza* sp)

Es una larva pequeña de color blanquecino amarillento, sin patas minan las hojas, construyendo galerías la larva adulta se transforma en mosca pequeña. La cual oviposita en los tejidos internos de las hojas, en donde nacen las nuevas larvas que de inmediato comienzan a alimentarse, quedando visibles las galerías semitransparentes. (López, C. 2003)

2.13. Enfermedades

2.13.1. Damping off (*Rhizoctonia solana*, *Pythium* sp, *Sclerotium rolfsii*)

Representan un complejo de hongos que atacan a las plantas jóvenes de pepinillo, produciendo la muerte de muchas de ellas, Los ataques se caracterizan por una podredumbre húmeda que evoluciona rápidamente, apareciendo una mancha oscura que rodea el cuello del tallo. Esto ocasiona un estrangulamiento que marchita las plantas. (Hernández, T. 1992)

2.13.2. Mildiu polvoso (*Erysiphe cichoracearum*)

Esta enfermedad no necesita de alta humedad ambiental para propagarse, por lo tanto puede también presentarse en época seca. Se manifiestan en hojas y tallos, con el apareamiento de manchas blancas, que al desarrollarse se tornan polvosas, con aspecto de ceniza, llegan a cubrir todo el follaje y las hojas se caen antes que el cultivo llegue a su madurez. El cultivo puede llegar a perderse si se deja que la enfermedad se desarrolle libremente. (López, C. 2003)

2.13.4. Oidio o cenicilla (*Oidium* sp.)

Es una de las enfermedades que más afecta a los pepinillos. El ataque se inicia con la aparición de unas manchas blanquecinas en las hojas. Estas se extienden rápidamente tanto por el haz como el envés, hasta producir la desecación de las mismas. Se debe seguir las sugerencias anotadas anteriormente para prevenir el desarrollo de la enfermedad. (Suquilanda, M. 2003)

2.11.5. Antracnosis (*Colletotrichum lagenarium*)

Se observan manchas húmedas en el follaje que se expanden por la lámina de la hoja de color marrón. La enfermedad se presenta en el follaje específicamente en el tejido joven y frutos manchas hundidas oscuras y aguanosas. En los frutos casi maduros se observan lesiones en forma circular, hendidas y venosas, con puntos negros al centro. Para prevenir la enfermedad se debe desinfectar la semilla y utilizar variedades resistentes. (Hernández, T. 1992)

2.13.6. Tizón gomoso (*Mycosphaerella citrulina*)

Los ataques de este hongo atacan en general a todos órganos aéreos de las plantas. El hongo se encuentra en restos de plantas muertas y se reproduce con rapidez en ambientes húmedo. La presencia del hongo en las hojas da lugar a unas manchas amarillentas que muestran pequeños puntos negros que son los picnidios del hongo. (Hernández, T. 1992)

2.13.7. Pudrición del fruto

Este surge cuando los frutos entran en contacto con el suelo, ocasionando una producción acuosa, observando la presencia del micelio blanco algodonoso del hongo sobre el fruto (López, C. 2003)

Para su control se debe evitar que los frutos estén en contacto con el suelo, por lo que es conveniente colocar una cobertura o “mulch, utilizar tutores para que los frutos cuelguen, eliminar los frutos dañados y evitar el encharcamiento en el terreno. (Suquilanda, M. 2003)

2.14. Virus del mosaico del pepino (cmv)

El cultivo presenta un moteado y deformación de las hojas; también los frutos pueden presentar moteado y deformación, retardando el crecimiento de las plantas. Los virus se hospedan en ciertas malezas y son transmitidos al cultivo por los áfidos. (Carrasco .2008)

2.15. Nematodos (Meloydogine sp.)

Perjudica las raíces de las plantas, provocando marchites, amarillamiento, debilitamiento, desarrollo menor y la no respuesta a la aplicación de fertilizantes. Además produce agallas o tumoraciones. (López, C. 2003)

2.16. Fisiopatías del pepinillo

2.16.1. Quemados de la zona apical del pepinillo

Se produce por "golpe de sol" o por excesiva transpiración.

2.17.2. Rayado de los frutos

Rayas longitudinales de poca profundidad que cicatrizan pronto que se producen en épocas frías con cambios bruscos de humedad y temperatura entre el día y la noche.

(IBARRA. 1991)

2.17.3. Curvado y estrechamiento de la punta de los frutos

El origen de esta alteración no está muy claro, aunque influyen diversos factores: abonado inadecuado, deficiencia hídrica, salinidad, sensibilidad de la variedad, trips, altas temperaturas, exceso de producción, etc. (Carrasco .2008)

2.17.4. "Aneblado" de frutos

Se produce un aclareo de frutos de forma natural cuando están recién cuajados: los frutos amarillean, se arrugan y abortan. Se debe a una carga excesiva de frutos, déficit hídrico y de nutrientes. (López, C. 2003)

2.17.5. Amarillamiento de frutos

Parte desde la cicatriz estilar y avanza progresivamente hasta ocupar gran parte de la piel del fruto. Las causas pueden ser: exceso de nitrógeno, falta de luz, exceso de potasio, conductividad muy alta en el suelo, fuertes deshidrataciones, etc. (IBARRA. 1991)

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del experimento

La presente investigación se llevó a cabo en la comunidad de Calamuchita, municipio Uriondo, provincia Avilés distante a 25 Km de la ciudad de Tarija.

3.2. Situación geográfica y climática

Cuadro 4. Datos climáticos y geográficos

Latitud	21° 41' 31"
Longitud	64° 39' 29"
Altitud msnm	1,730
Temp. Máx.	26,5 °C
Temp. Mínim.	9,4 °C
Temp. Máx Extrema	41,0 °C
Temp. Mínim Extrema	-12,0. °C
Temp. Media	17,9 °C
Humedad Relativa	55 %
Precipitación anual	454,9 mm.

Fuente: senamhi Tarija.

3.2.1. Condiciones edáficas

En la comunidad de Calamuchita con terrenos planos con pendientes de 3% con pH neutro 7.2 con una textura que va desde los suelos franco arcillosos hasta los arcillosos, suelos con alto contenido de potasio y fósforo.

3.2.2. Zona de vida

La localidad en estudio corresponde a la zona de los valles (templados), la principal actividad económica corresponde a la viticultura aunque entre los meses de agosto-febrero suelen dedicarse a la producción de hortalizas entre ellas se destaca la producción de tomate, papa, verduras tales como acelga, lechuga entre otros.

Zona con disponibilidad de riego ya que se encuentra rodeada por los ríos Camacho y Guadalquivir además de las condiciones climáticas favorables hacen que sea un medio adecuado para cualquier actividad agrícola.

3.3. Materiales

Para llevar a cabo esta investigación se utilizó los siguientes materiales:

3.3.1. Material vegetal

El material vegetal que se utilizó en la presente investigación son semillas de pepino híbrido tipo holandés de la variedad EXOCET.

Características: Frutos color verde oscuro de gran tamaño, firme (cavidad se semilla pequeña), lo que le otorga una excelente post cosecha que le hace resistir el transporte

La planta de gran vigor, con buena cobertura foliar. Presenta una producción muy alta.

Tolerancias a virus del mosaico del pepino, pseudomonas, actracnosis, mildiu, oidio, virus mosaico del pepino.

3.3.2. Materiales De Campo

- Tractor
- Bomba manual pulverizadora
- Azadones
- Hilo plástico
- Cañas
- Alambre Galvanizado
- Carretilla
- Canastilla a 20 kg
- Postes de madera
- Tijeras
- Bandejas plásticas

3.3.3. Materiales de gabinete

- Libreta de campo
- Computador
- Calibrador
- Cinta métrica
- Lápiz
- Regla
- Cámara fotográfica
- Balanza

3.3.4. Insumos

- Fertilizantes
- Fungicidas
- Insecticidas

3.4. MÉTODOS

3.5. Diseño experimental

En el presente trabajo de investigación, se empleó el diseño experimental de Bloques al azar con arreglo factorial (2x3) que da lugar a 6 tratamientos con 3 repeticiones dando lugar la existencia de 18 unidades experimentales.

3.6. Factores en estudio

Factor A (sistemas de siembra)

Niveles del factor (**A**)

A1 = Siembra directa

A2= trasplante de plántula

Factor B (sistemas de poda)

Niveles del factor (**B**)

B1= poda de tallos secundarios a dos frutos.

B2= poda de tallos secundarios a un fruto.

B3= poda a un tallo.

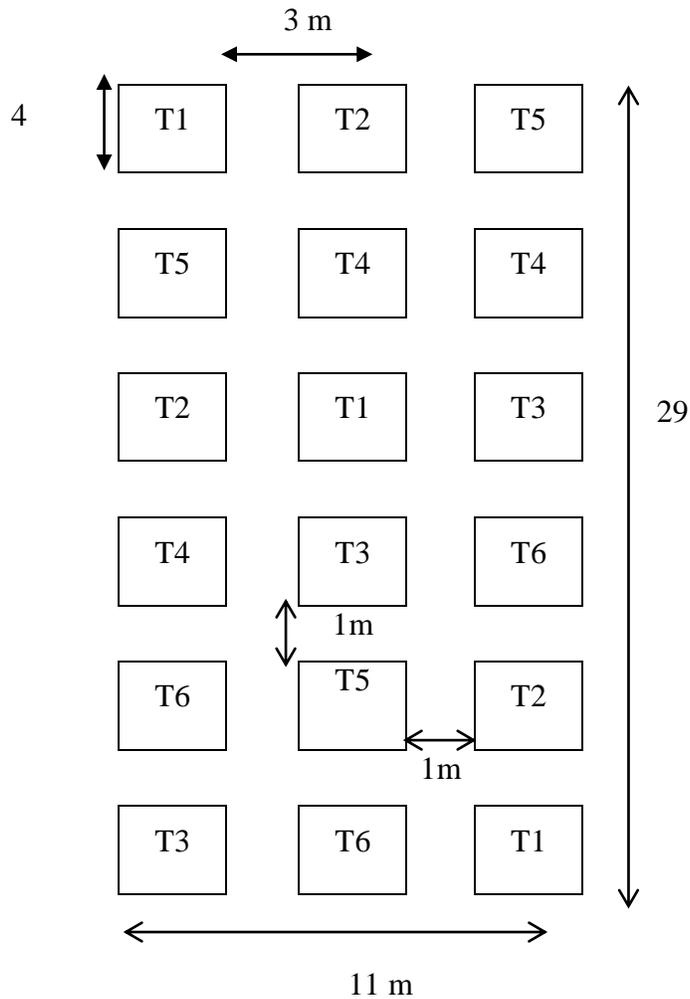
3.7. Interacción de los factores

Factor en estudio	Niveles	Tratamientos	Réplicas	Unidades experimentales
Sistemas de siembra	A1-A2	A1B1-A1B2- A1B3-A2B1- A2B2-A2B3	3	18
Sistemas de poda	B1- B2- B3			

3.8. Tratamientos

Tratamiento	Descripción	Unidad Experimental	Repeticiones	Total
T1	A1B1	1	3	
T2	A1B2	1	3	
T3	A1B3	1	3	
T4	A2B1	1	3	
T5	A2B2	1	3	
T6	A2B3	1	3	
TOTAL				18

3.9. Diseño de campo



Características	Unidad	cantidad
Ancho	m	11
Largo	m	29
Área total de las parcelas	m ²	12
Separación entre parcelas	m	1
Separación entre bloques	m	1
Parcela neta	m ²	216
Área total del ensayo	m ²	319
Número de parcelas		18

3.10. Procedimiento experimental

Esta investigación se llevó a cabo en campo abierto donde se realizaron todas las labores para el normal desarrollo del cultivo, detalladas a continuación:

3.10.1. Análisis de suelos: se efectuó antes de la implantación del cultivo, para lo cual se realizó un reconocimiento del área de ensayo la estratificación del mismo, la obtención de muestras se realizó en zig-zag a una profundidad de 30 cm con un total de 10 muestras simples las cuales se mezclaron para obtener una muestra compuesta representativa del terreno en estudio, mediante el cuarteo se obtuvo de 1kg de la muestra compuesta aproximadamente, la cual fue llevada al laboratorio para su respectivo análisis físico- químico.

Con los resultados obtenidos mediante la interpretación de los resultados y las necesidades del cultivo se realizó un plan de fertilización.

3.10.2. La preparación del terreno: para tener un suelo suelto y mullido listo para la siembra utilizando un tractor un mes antes de establecer el cultivo se realizó una arada y dos rastreadas además se incorporó materia orgánica en forma de estiércol (estiércol de cabra) 300 kg .

3.10.3. Medición y delimitación de parcelas: Se procedió a medir la superficie total requerida para los 18 tratamientos, además se realizó la medición para cada tratamiento acuerdo a la superficie establecida en nuestro diseño de campo.

3.10.4. Colocación de letreros a cada tratamiento: se procedió a la colocación de letreros a los distintos tratamientos para una adecuada identificación.

3.10.5. Semillero de pepino

Para la obtención de platines se realizó la siembra en bandejas plásticas de 70 huecos, utilizando como sustrato tierra vegetal, en el cual se colocó una semilla por hueco a una profundidad de 1 cm , en el desarrollo de las plántulas se realizaron riegos todos los días.

3.10.6. Siembra directa

La siembra directa en campo se realizó de forma manual en los surcos con una densidad de 0.50 m entre plantas y 0.80 entre surcos se sembraron dos semillas por sitio del híbrido en estudio.

3.10.7. Trasplante

El trasplante se realizó de en forma manual, a los 15 días después de la siembra en las bandejas al igual que la siembra directa se trasplantó en surcos con la misma densidad del siembra directa.

3.10.8. Poda

La poda de limpieza se realizó en todos los tratamientos, consistió en eliminación de hojas frutos flores brotes hasta una altura de 0.40 m del suelo, las operaciones de poda se efectuaron por las mañanas de esta forma los cortes son más fáciles y limpios.

3.10.8.1. Podas que se emplearon en los distintos tratamientos.

3.10.8.2. Poda de tallos secundarios a dos frutos

Este sistema de poda consistió en suprimir todas las brotaciones que nacen en el tallo principal hasta 40-60 cm pinzando los brotes laterales a dos frutos además de pinzar el tallo principal cuando rebasa el tutorado.

3.10.8.3. Poda a un tallo

Consistió en dejar todos los frutos que salen en el tallo principal suprimiendo los brotes laterales.

3.10.8.4. Poda de tallos secundarios a un fruto

Por abajo de los 40 cm del tallo principal se eliminaron todos los brotes, al igual que las hojas y frutos, este sistema de poda consistió en dejar todos los frutos del tallo principal además pinzar a un fruto los tallos laterales se realizó el pinzado cuando éste alcanza la altura del tutorado.

3.10.9. Aporques

Se realizó manual, de acuerdo a las necesidades presentes del cultivo.

3.10.10. Riego

Se empleó el sistema de riego por gravedad por la disponibilidad de agua en la zona, con una frecuencia de riego de 10 días durante la emergencia de las plántulas y del trasplante.

Durante el desarrollo del cultivo se realizaron riegos acuerdo al requerimiento del cultivo y las condiciones climáticas que se presentaron durante el desarrollo del mismo hasta su respectiva cosecha.

3.10.11. Fertilización.

La primera fertilización se realizó a los 5 días después del trasplante y la segunda a los 40 días después del trasplante, para lo cual se tuvo que realizar la respectiva interpretación de los resultados obtenidos en el laboratorio, en el cual se determinó que la disponibilidad de nitrógeno y fosforo en el suelo es inferior a los requerimientos del cultivo por lo tanto se aplicó 3 kg de urea y 4 kilogramos de fosfato di amónico para la fertilización del ensayo.

3.10.12. Control de malezas

Se realizó de forma manual: la primera a los 12 días después de la siembra, utilizando azadón; la segunda a los 35 días después del trasplante, utilizando la misma herramienta.

3.10.13. Tratamientos fitosanitarios

Durante el desarrollo de cultivo no se presentaron ataques, incidencias de plagas y enfermedades no obstante a esto se realizaron tratamientos fitosanitarios cada 12 días después del trasplante hasta la cosecha, los productos utilizados se nombran a continuación:

Fungicidas: Rancol, Coraza, Carbendazin, Til, Acrobat Insecticidas: Engeo, paladin, Karate, Lancer gold.

3.10.14. Tutorado

Para mantener la planta erguida, mejorar la aireación y la realización de las labores culturales

Se procedió al hoyado e instalación los postes para los tutores, mismo que se realizó a los 20 días después del trasplante.

El sistema de tutorado que se utilizó fue la espadera tipo “A” la sujeción se realizó con cañas e hilo de polipropileno (rafia) conforme la planta fue creciendo se fue liando o sujetando a la caña tutor mediante con el hilo (anudado), hasta que la planta alcanzó el alambre a partir de ese momento se condujo a la planta a descuelgue, mientras que en los tratamiento de poda a dos hojas y una hoja se realizó el pinzado cuando la planta alcanzaba la altura del tutorado.

3.10.15. Cosecha

Se realizó de manera manual cuando los frutos estaban completamente desarrollados o llegaron a su madurez comercial. A un promedio de ocho semanas después de la siembra se procedió a cosechar, la misma se realizó con la ayuda de una tijera de podar, efectuando un corte en el pedúnculo del fruto con una frecuencia de cosecha de cada 10 días.

3.11. Variables evaluadas

Las variables se evaluaron en ocho plantas tomadas al azar de cada tratamiento, luego se procedió a promediar

3.11.1. Altura de la planta (cm)

Esta variable fue tomada con la ayuda de un flexómetro considerando la distancia existente entre la base de la guía y su parte apical, para el efecto se escogieron 8 plantas seleccionadas al azar, se registró a los 50 días después del trasplante se expresó en centímetros.

3.11.2. Número de Frutos por planta

En cada cosecha realizada se contaron los frutos recolectados en cada parcela, luego se sumaron y promediaron.

3.11.3. Longitud de fruto por tratamiento (cm)

Los frutos se midieron en centímetros, desde la base del fruto hasta la inserción del pedúnculo

3.11.4. Dímetro del fruto por tratamiento (cm)

Se procedió a la medición de los frutos con un vernier en centímetros.

3.11.5. Peso del fruto (gr)

Una vez recolectados los frutos de cada parcela, estos fueron pesados en una balanza en gramos, luego se promedió.

3.11.6. Numero de frutos por hectárea

Para obtener este dato se multiplicó el número de fruto por planta por la densidad poblacional en una hectárea.

3.11.7. Rendimiento Ton / ha.

Se tomó los promedios de la variable peso de frutos por planta, el cual se multiplicó por el promedio del número de frutos por planta correspondiente a cada tratamiento, obteniéndose el promedio en gramos y transformándolo posteriormente a Ton/ha.

3.12. Análisis económico

Este análisis económico se lo realizó por cada tratamiento en función de los costos de producción y beneficios netos de cada uno de los tratamientos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. RESULTADOS

El ensayo tuvo una duración de 130 días desde la siembra, hasta la finalización de la cosecha durante los meses de septiembre 2016 – enero 2017, en el transcurso del ciclo del cultivo se tomaron los datos de campo correspondientes, los que fueron tabulados para su respectivo análisis estadístico, a continuación se muestran los resultados y discusión de las variables evaluadas.

4.1. Altura de la planta a los 50 días, después del trasplante (cm)

Los valores promedios de las evaluaciones efectuadas a los distintos tratamientos (ver cuadro N°5)

Cuadro 5. Altura de la planta

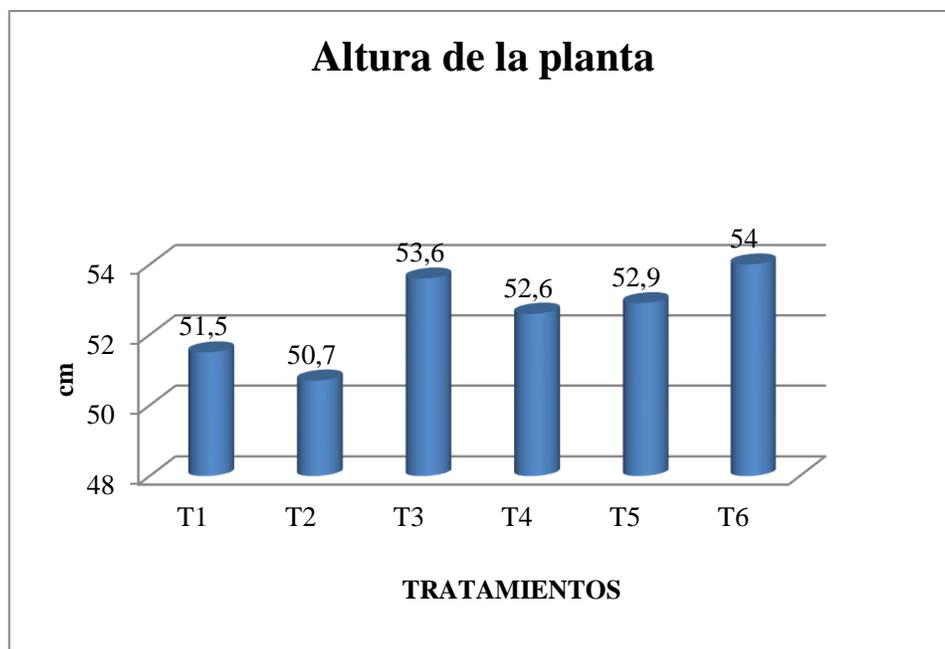
TRATAMIENTO	BLOQUES			Σ	X
	I	II	III		
T1	53,8	51,3	49,4	154,5	51,5
T2	47,3	50,3	54,6	152,2	50,7
T3	48,4	59,1	53,4	160,9	53,6
T4	54,9	47,0	55,8	157,7	52,6
T5	52,9	50,0	55,8	158,7	52,9
T6	57,9	48,4	55,8	162,1	54,0
X	315,2	306,1	324,8	946,1	52,6

En el siguiente cuadro se muestran los datos obtenidos en campo de los diferentes tratamientos y réplicas que corresponden a la altura de la planta a los 50 días después del trasplante, para el cual se midieron ocho plantas al azar con la ayuda de un flexo metro dicha medición se expresó en centímetros, luego procedió promediar los datos.

Cuadro 6. Análisis de la varianza

Fuentes de Variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calculada	F tabular	
					5%	1%
Total	17	231,20				
Tratamientos	5	23,70	4,74	0,27 ns	3,33	5,64
Bloques	2	29,15	14,57	0,82 ns	4,10	7,56
Factor A	1	6,60	6,60	0,37 ns	4,96	10,04
Factor B	2	14,71	7,35	0,41 ns	4,10	7,56
Inter.FA/FB	2	2,39	1,19	0,07 ns	4,10	7,56
Error	10	178,36	17,84			

Al realizar el análisis de la varianza se observó que no hubo diferencias significativas para los tratamientos, replicas, factores y la interacción al (5 % y 1 %), con un coeficiente de variación 8 %, donde se establece que al no existir diferencias entre tratamientos, factores, réplicas y la interacción de los factores, durante el desarrollo del cultivo hasta la toma de datos a los 50 días después del trasplante tanto el factor siembra(siembra directa, trasplante de plántula) factor poda(podad a un tallo, podad a de tallos secundarios a un fruto y a dos frutos) no influyeron sobre la variable evaluada.

Gráfico 1. Promedios de altura de la planta

En el análisis de varianza se observa que no existen diferencias estadísticas significativas, sin embargo con el fin de determinar que tratamientos obtuvieron los promedios más altos, se puede apreciar en el gráfico n°1 donde se presentan los valores promedios de altura de la planta, observándose que los tratamientos que presentaron los valores promedios de altura ligeramente más altos fueron el tratamiento T6 (trasplante de plántula / poda a un tallo), con un promedio de 54 cm de altura, seguido el tratamiento T3 (siembra directa/ poda a un tallo) con una altura de 53,6 cm de altura. Seguido de los tratamientos T5 con 52,9 cm. El valor más bajo correspondió al tratamiento T2 (siembra directa /poda de tallos laterales un fruto) alcanzando 50,7 cm de altura de la planta a los 50 días después del trasplante.

Al haber una diferencia mínima de promedios entre los tratamientos se atribuye que dicha diferencia puede deberse a las condiciones favorables del suelo y clima, como así también al adecuado manejo del cultivo, sin embargo este buen desarrollo también nos demuestra que la variedad se adapta fácilmente a sembrarse directamente en campo como también a su trasplante.

4.2. Número de Frutos por Planta

Los valores promedios de las evaluaciones efectuadas a los distintos tratamientos (ver cuadro N°7)

Cuadro 7. Número de frutos por planta a la cosecha

TRATAMIENTO	BLOQUE			Σ	X
	I	II	III		
T1	10,2	11,5	9,3	31,0	10,3
T2	15,5	13,6	15,4	44,5	14,8
T3	18,3	14,9	16,2	49,4	16,5
T4	8,7	6,2	8,1	23,0	7,7
T5	15,2	12,5	13,0	40,7	13,6
T6	14,8	13,8	15,0	43,6	14,5
X	82,7	72,5	77,0	232,2	12,9

En el siguiente cuadro se muestran los datos obtenidos en campo de los diferentes tratamientos y sus réplicas a los 75 días después del trasplante hasta 130 días después del trasplante a la finalización de la cosecha, lo que corresponde al número de frutos por planta a la finalización de la cosecha para lo cual se sumaron los frutos por cosecha realizada cada 10 días luego se promediaron.

Cuadro 8. Análisis de varianza

Fuentes de Variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calculada	F tabular	
					5%	1%
Total	17	179,62				
Tratamientos	5	160,64	32,13	31,28 **	3,33	5,64
Bloques	2	8,71	4,35	4,9 ns	4,10	7,56
Factor A	1	17,21	17,21	16,76 **	4,96	10,04
Factor B	2	141,96	70,98	69,11 **	4,10	7,56
Inter. FA/FB	2	1,47	0,74	0,72 ns	4,10	7,56
Error	10	10,27	1,03			

Realizando el análisis de varianza para el número de frutos por planta se pudo establecer que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos (poda a un tallo, poda de tallos secundarios a un fruto, poda de tallos secundarios a dos frutos), sin embargo no existen diferencias estadísticamente significativas entre las réplicas o bloques lo que denota la homogeneidad del suelo y manejo del cultivo.

Analizando los factores siembra (siembra directa- trasplante de plántula) se puede establecer diferencias altamente significativas, lo que nos indica que la respuesta del cultivo del pepino es diferente cuando esta se hace con siembra directa y trasplante de plántula, incidiendo directamente en la cantidad de frutos por planta.

De igual manera los tratamientos de poda aplicados presentan diferencias altamente significativas, variable que permitirá establecer e identificar al tratamiento de poda que obtuvo el mayor rendimiento por unidad de planta.

Sin embargo en la interacción de los factor siembra y poda al no existir diferencias significativas se establece que hubo efecto del factor (sistemas de siembra) sobre sobre los niveles del factor (sistemas de poda).

Cuadro 9. Factores y niveles

Factores	B1	B2	B3	Total	Media
A1	31	44,5	49,4	124,9	13,9
A2	23	40,7	43,6	107,3	11,9
Total	54	85,2	93	232,2	
Media	9	14,2	15,5		

Comparación de medias del factor A (sistemas de siembra)

$$LS = q * SX = 3,15 * 0,33 = 1$$

Cuadro 10. Pruebas de comparación de medias - rangos múltiples de Duncan

Sistemas de siembra	media	rango
A1= siembra directa	13,9	a
A2 = trasplante de plántula	11,9	b

De acuerdo a la prueba de Duncan se establece la siembra directa es la más adecuada para ser realizada ya que estadísticamente es diferente al trasplante de plántula.

Comparación de medias del factor B (sistemas de poda)**Cuadro 11. Límites de significación**

	2	3
Q	3,15	3,88
SX	0,41	0,41
LS	1,29	1,59

Cuadro 12. Pruebas de comparación de medias - rangos múltiples de Duncan

Sistemas de poda	Media	Rango
B1= poda a un tallo	15,5	a
B2= p. de tallos secundarios a un fruto	14,2	a
B3= p. de tallos secundarios a dos frutos	9	b

De acuerdo a la prueba de Duncan se establece la poda a un tallo es superior a los demás niveles sin embargo esta no presenta diferencias estadísticas con la poda de tallos secundarios a un fruto siendo estas las más apropiadas para su realización.

Comparación de medias para los tratamientos

Cuadro 13. Establecimiento de las diferencias y comparación de los límites de significación.

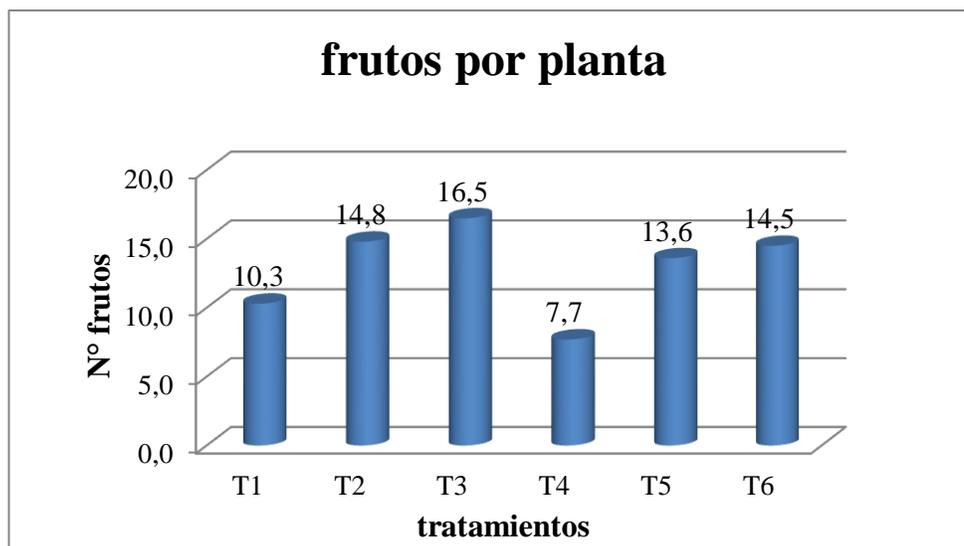
	16,5	14,8	14,5	13,6	10,3	Duncan
7,7	8,8**	7,1**	6,8**	5,9**	2,6**	2,02
10,3	6,2**	4,5**	4,2**	3,3**		2,01
13,6	2,9**	1,2 ns	0,9 ns			1,98
14,5	2**	0,3 ns				1,92
14,8	1,7 ns					1,84

Cuadro 14. Pruebas de comparación de medias - rangos múltiples de Duncan

tratamiento	X	rango
T3	16,5	a
T2	14,8	ab
T6	14,5	b
T5	13,6	b
T1	10,3	c
T4	7,7	d

Medias con letras iguales no difieren al 5%

Gráfico 2. Promedio del número de Frutos por planta



De acuerdo a la prueba de Duncan se pudo determinar que el tratamiento T3 (siembra directa/ poda a un tallo) con un promedio de 16,5 frutos por planta fue el mayor valor sin embargo no existen diferencia estadística con tratamiento T2 (siembra directa/ poda de tallos secundarios a un fruto) alcanzando 14.8 frutos, seguido el tratamiento T6 con 14,5 frutos , T5 13,6 frutos comparten la mis categoría estadística y T1 con 10,3 frutos por planta es diferente al tratamiento T4 (trasplante de plántula/poda de tallos secundarios a dos frutos) el menor número de fruto recolectados se obtuvo siendo apenas con un promedio de 7,7 frutos por planta.

La diferencia entre tratamientos se atribuye Reche (1996) que nos dice que la producción del pepino generalmente se la realiza en el tallo principal.

En el estudio de esta variable no se llega a concordar con los valores reportados por WELINGTON (2014) el cual cuenta con los siguientes valores en una media de 6,12 frutos como valor menor y 11,9 como el mayor número frutos por planta, lo cual muestra que el ensayo realizado se nota la injerencia de dos sistemas de poda que marcan la diferencia en producción sobre los valores reportados.

4.3. Longitud del Fruto (cm)

Los valores promedios de las evaluaciones efectuadas a los distintos tratamientos (ver cuadro N°15)

Cuadro 15. Longitud del fruto

TRATAMIENTO	BLOQUE			Σ	X
	I	II	III		
T1	27,2	24,8	25,5	77,5	25,8
T2	24,7	23,0	29,0	76,7	25,6
T3	28,7	26,8	24,3	79,8	26,6
T4	22,1	27,4	23,2	72,7	24,2
T5	29,4	26,1	28,0	83,5	27,8
T6	24,1	28,5	28,3	80,9	27,0
X	156,2	156,6	158,3	471,1	26,2

En el (Cuadro 15) se muestran los datos obtenidos en campo de los diferentes tratamientos y sus réplicas a partir de 75 días después del trasplante hasta 130 días después del trasplante que corresponden a la longitud del frutos por planta hasta el final de la cosecha para el cual se seleccionaron 8 plantas al azar para la medición de la longitud del fruto cuando alcanzaron su madures comercial dicha medición se realizó con un metro metálico desde la base del fruto hasta la inserción del pedúnculo fue expresado en cm.

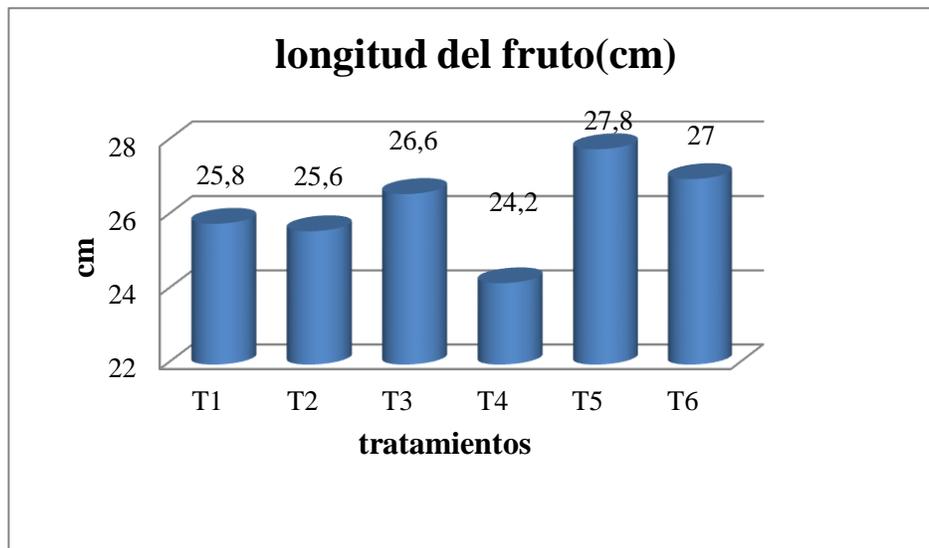
Cuadro 16. Análisis de varianza

Fuentes de Variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calculada	F tabular	
					5%	1%
Total	17	88,84				
Tratamientos	5	23,44	4,69	0,72 ns	3,33	5,64
Bloques	2	0,41	0,21	0,03 ns	4,10	7,56
Factor A	1	0,53	0,53	0,08 ns	4,96	10,04
Factor B	2	11,69	5,85	0,90 ns	4,10	7,56
Inter.FA/FB	2	11,21	5,61	0,86 ns	4,10	7,56
Error	10	64,98	6,50			

Al analizar los resultados mediante el análisis de varianza se determinó que no existe diferencias significativa (5 % y 1 %) para los tratamientos en estudio, replicas factores (siembra directa- trasplante de plántula) (poda a un tallo, Poda de tallos secundarios a un fruto y dos frutos) interacción (siembra- poda) lo que nos indica que tanto como los factores y sus niveles no influyeron sobre la el incremento o disminución la longitud del fruto evaluados en la cosecha.

También se observa que el coeficiente de variación es de 9.7 %, lo que nos indica que no existe variabilidad con relación a las medias sobre los datos tomados en campo.

Gráfico 3. Promedios de la longitud del fruto



Como lo muestra el cuadro de análisis de varianza al no existir diferencias estadísticas con el fin de comprobar que tratamientos tuvieron valores ligeramente más altos, como muestra el gráfico N°3 al comparar los promedios obtenidos de los tratamientos en estudio se observa que en la evaluación realizada, el tratamiento T5 (trasplante de plántula / poda de tallos secundarios a un fruto), con 27.8 cm de longitud del fruto presenta el mayor valor. Luego el tratamiento T6 (trasplante de plántula/ poda a un tallo) con 27 cm de longitud, en tercer lugar se encuentra el tratamiento T3 con 26,6 cm seguido del tratamiento T1 con 25,8 cm luego el T2 con 25,6 cm de longitud del fruto, mientras el tratamiento T4 (trasplante de plántula / poda de tallos secundarios a dos frutos) con 24,2 cm de longitud presenta el menor valor de longitud del fruto.

La diferencia mínima que existe entre los tratamientos está influenciada a los sistemas de poda realizados a los tratamientos ya que se pudo observar que los tratamientos con poda a un tallo y poda a tallos secundarios a un fruto fueron los que tuvieron la mayor longitud del fruto.

Sin embargo estos valores llegan a concordar con los valores reportados por WELINGTON (2014)

4.4. Diámetro del Fruto (cm)

Cuadro 17. Promedios del diámetro del fruto

TRATAMIENTO	BLOQUE			Σ	X
	I	II	III		
T1	5,2	5,5	5,7	16,4	5,5
T2	6,2	5,4	4,5	16,1	5,4
T3	6,0	6,2	6,5	18,7	6,2
T4	5,2	4,2	5,7	15,1	5,0
T5	5,4	6,1	6,3	17,8	5,9
T6	6,2	5,9	6,1	18,2	6,1
X	34,2	33,3	34,8	102,3	5,7

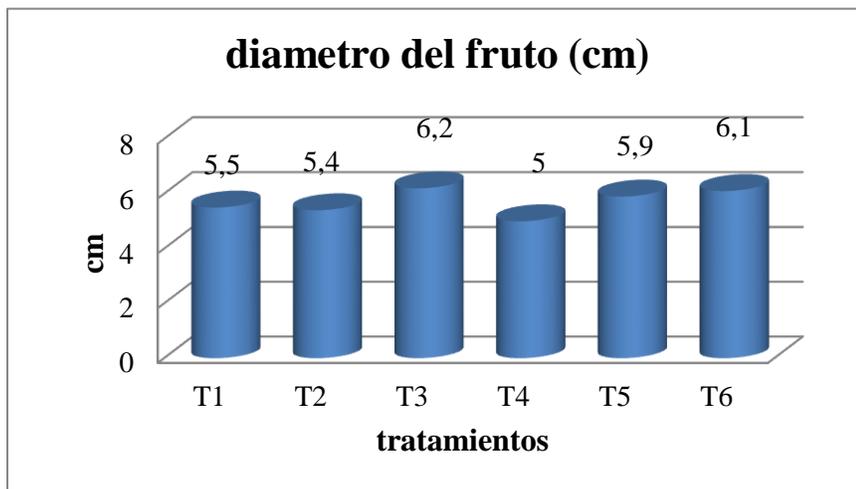
En el siguiente cuadro se muestran los datos del diámetro del fruto, a partir de los 75 días después del trasplante hasta 130 días después del trasplante que corresponde al diámetro del fruto, se utilizó un calibrador para dicha medición que fue expresada en centímetros.

Cuadro 18. Análisis de varianza

Fuentes de Variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calculada	F tabular	
					5%	1%
Total	17	6,60				
Tratamientos	5	3,24	0,65	2,05 ns	3,33	5,64
Bloques	2	0,19	0,09	0,30 ns	4,10	7,56
Factor A	1	0,00	0,00	0,00 ns	4,96	10,04
Factor B	2	2,44	1,22	3,85 ns	4,10	7,56
Inter.FA/FB	2	0,80	0,40	1,27 ns	4,10	7,56
Error	10	3,17	0,32			

Al analizar los resultados mediante el análisis de varianza se determinó que no existe diferencias significativa (5 % y 1 %) para los tratamientos en estudio y factores, réplicas e interacción de los factores, también se observa que el coeficiente de variación es de 9,9 %. Lo que nos indica que no existe diferencias estadísticas entre diámetro del fruto al analizar esta variable.

Gráfico 4. Promedios del diámetro del fruto



Al no existir diferencias estadísticas en el análisis de varianza con el afán de establecer que tratamientos sobresalieron al comparar los promedios obtenidos de los tratamientos en estudio se observa que en la evaluación realizada, el tratamiento T3 (siembra directa / poda a un tallo), con 6.2 cm de diámetro presenta la mayor valor, posteriormente el tratamiento T6 (trasplante de plántula/ poda a un tallo) con 6,1 cm de diámetro del fruto. Luego el T5 (trasplante de plántula/ poda de tallos secundarios a un fruto) con 5,9 cm, siguiendo el T1 (siembra directa/ poda de tallos secundarios a dos frutos con 5,5 cm, posteriormente el T2 (siembra directa/poda de tallos secundarios a un fruto) alcanzando 5,4 por ultimo el tratamiento T4 (siembra directa/ poda de tallos laterales dos frutos) con 5 cm de diámetro presenta el menor valor.

Al igual que las variable anteriores considerando los valores promedios se observa que hay un diferencia mínima entre los tratamientos, podemos atribuir esa diferencia está influenciada a los sistemas de poda realizados a los tratamientos ya que se pudo que se pudo observar que el tallo poda a un tallo tubo frutos con mayor diámetro.

Los valores son aproximados a los reportados por WELINGTON (2014) con un promedio general 5,5 al igual que se presenta en nuestro caso con 5,7 cm de diámetro en n promedio general.

4.5. Peso del fruto (gr)

Cuadro 19. Promedios de peso del fruto

TRATAMIENTO	BLOQUE			Σ	X
	I	II	III		
T1	550,5	518,2	320,4	1389,1	463,0
T2	525,9	612,5	560,7	1699,1	566,4
T3	545,3	580,3	610,1	1735,7	578,6
T4	420,5	530,2	525,8	1476,5	492,2
T5	596,5	554,8	529,3	1680,6	560,2
T6	570,2	538,7	588,3	1697,2	565,7
X	3208,9	3334,7	3134,6	9678,2	537,7

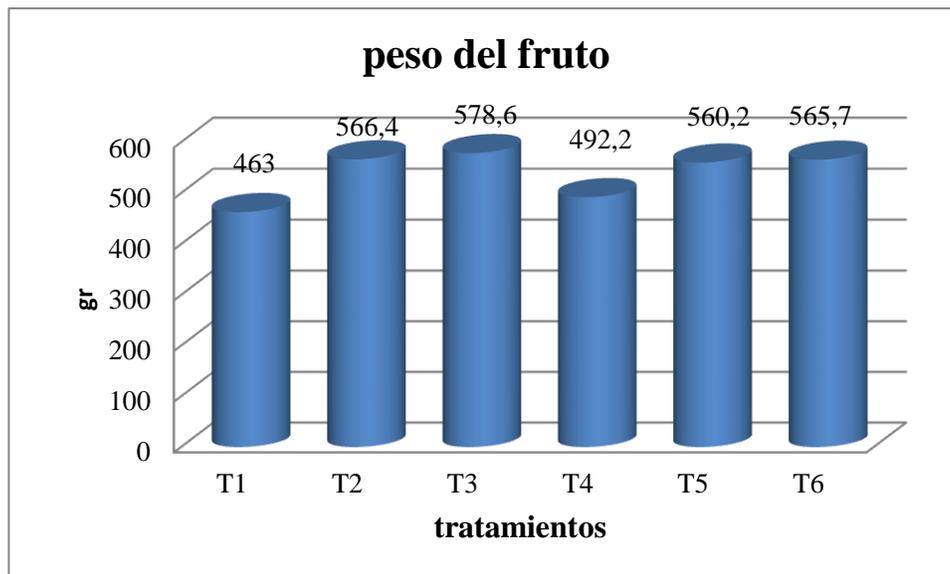
En el siguiente cuadro se muestran los datos obtenidos en campo de los diferentes tratamientos y sus réplicas durante los 75 días después del trasplante hasta 130 días después del trasplante, que corresponden al peso del fruto por planta a la cosecha para el cual se pesaron 8 frutos al azar en gr cuando alcanzaron su madures comercial.

Cuadro 20. Análisis de varianza

Fuentes de Variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calculada	F tabular	
					5%	1%
Total	17	116602,34				
Tratamientos	5	53633,28	10726,66	1,76 ns	3,33	5,64
Bloques	2	2172,59	1086,30	0,18 ns	4,10	7,56
Factor A	1	1746,40	1746,40	0,29 ns	4,96	10,04
Factor B	2	49246,95	24623,48	4,05 ns	4,10	7,56
Inter.FA/FB	2	2639,92	1319,96	0,22 ns	4,10	7,56
Error	10	60796,46	6079,65			

Al analizar los resultados mediante el análisis de varianza se determinó que no existe diferencias significativa (5 % y 1 %) para los tratamientos en estudio, también se observa que el coeficiente de variación es de 13,0 %. Lo que denota que no existieron diferencias entre factores sistemas se siembra y sistemas de poda tampoco entre tratamientos.

Grafico 5. Promedios del peso del fruto



Al comparar los promedios obtenidos de los tratamientos en estudio se observó numéricamente mediante la evaluación realizada, el tratamiento T3 (siembra directa/ poda a un tallo), con 578,6 gr de peso presenta el mayor valor, luego el tratamiento T2 con 566,4 gr posteriormente el tratamiento T5 y T4. El tratamiento T1 (siembra directa/ poda de tallos secundarios a dos frutos) con 463 gr de peso del fruto presenta el menor valor.

Estos resultados muestran que los tratamientos en los que se realizaron la poda a un tallo y poda de tallos secundarios aun fruto fueron las de mayor peso de frutos.

Al igual que las variable anteriores considerando los valores promedios ase observa que hay un diferencia mínima entre los tratamientos, esas diferencias se atribuye a la longitud y diámetro vistos anteriormente que estaban influenciadas por la poda.

Los valores medios presentan una gran similitud a lo reportados por WELINGTON (2014)

Lo que se evidencia las características fenotípicas presentadas por el material empleado como la efectividad de la poda así como lo manifiesta Reche (1996) y La Biblioteca de la Horticultura (2001)

4.6. Número de frutos por hectárea

Cuadro 21. Promedios del número de frutos por hectárea

TRATAMIENTO	BLOQUE			Σ	X
	I	II	III		
T1	255000,0	287500,0	232500,0	775000,0	258333,3
T2	387500,0	340000,0	385000,0	1112500,0	370833,3
T3	457500,0	372500,0	405000,0	1235000,0	411666,7
T4	217500,0	155000,0	202500,0	575000,0	191666,7
T5	380000,0	312500,0	325000,0	1017500,0	339166,7
T6	370000,0	345000,0	375000,0	1090000,0	363333,3
X	2067500,0	1812500,0	1925000,0	5805000,0	322500,0

En el siguiente cuadro se presentan los datos obtenidos en campo del variable número de frutos por hectárea siendo estas el resultado de la multiplicación del número de frutos por planta por la densidad poblacional por hectárea.

Cuadro 22. ANOVA

Fuentes de Variación	de gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calculada	F tabular	
					5%	1%
Total	17	1,1226E+11				
Tratamientos	5	1,004E+11	2,008E+10	31,2**	3,33	5,64
Bloques	2	5443750000	2721875000	4,2ns	4,10	7,56
Factor A	1	1,0756E+10	1,0756E+10	16,7**	4,96	10,04
Factor B	2	8,8725E+10	4,4363E+10	69,1**	4,10	7,56
Inter.FA/FB	2	919444444	459722222	0,7	4,10	7,56
Error	10	6418750000	641875000			

Al analizar los resultados mediante el análisis de varianza se determinó que existen diferencias altamente significativa (5 % y 1 %), también se observa que el coeficiente de variación es de 7,9 %.

Realizando el análisis de varianza para el numero de frutos por planta se pudo establecer que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos (poda a

un tallo, poda de tallos secundarios a un fruto, poda de tallos secundarios a dos frutos), sin embargo no existen diferencias estadísticamente significativas entre las réplicas o bloques lo que denota la homogeneidad del suelo y manejo del cultivo.

Analizando los factores siembra (siembra directa- trasplante de plántula) se establece diferencias altamente significativas, lo que nos indica que la respuesta del cultivo del pepino es diferente cuando esta se hace con siembra directa y trasplante de plántula, incidiendo directamente en la cantidad de frutos por hectárea.

De igual manera los tratamientos de poda aplicados presentan diferencias altamente significativas, variable que permitirá establecer e identificar al tratamiento de poda que obtuvo el mayor rendimiento por unidad de planta.

Sin embargo en la interacción de los factor siembra y poda al no existir diferencias significativas se establece que hubo efecto del factor (sistemas de siembra) sobre sobre los niveles del factor (sistemas de poda).

Cuadro 23. Factores y niveles

Factores	B1	B2	B3	Total	Media
A1	775000,0	1112500,0	1235000,0	3122500	346944,4
A2	575000,0	1017500,0	1090000,0	2682500	298055,6
Total	1350000	2130000	2325000	5805000	
Media	225000,0	355000,0	387500,0		

Comparación de medias del factor A (sistemas de siembra)

$$LS = q * SX = 3,15 * 8445 = 26602$$

Cuadro 24. Pruebas de comparación de medias - rangos múltiples de Duncan

Sistemas de siembra	Media	Rango
A1= siembra directa	346944,4	a
A2 = trasplante de plántula	298055,6	b

De acuerdo a la prueba de Duncan se establece la siembra directa es la más adecuada para su realización ya que es diferente estadísticamente al trasplante de plántula.

Comparación de medias del factor B (sistemas de poda)

Cuadro 25. Límites de significación

	2	3
Q	3,15	3,88
SX	10343	10343
LS	32580	40131

Cuadro 26. Pruebas de comparación de medias - rangos múltiples de Duncan

Sistemas de poda	Media	Rango
B1= poda a un tallo	387500	a
B2= p. de tallo secundarios a un fruto	355000	a
B3= p. de tallo secundarios a dos frutos	225000	b

De acuerdo a la prueba de Duncan se estable la poda a un tallo es superior a los demás niveles sin embargo esta no presenta diferencias estadísticas con la poda de tallos secundarios a un fruto siendo estas las más apropiadas para su realización. Las cuales incidieron directamente con un mayor incremento de frutos por hectárea, quedado como última opción la poda de tallos secundarios a dos frutos.

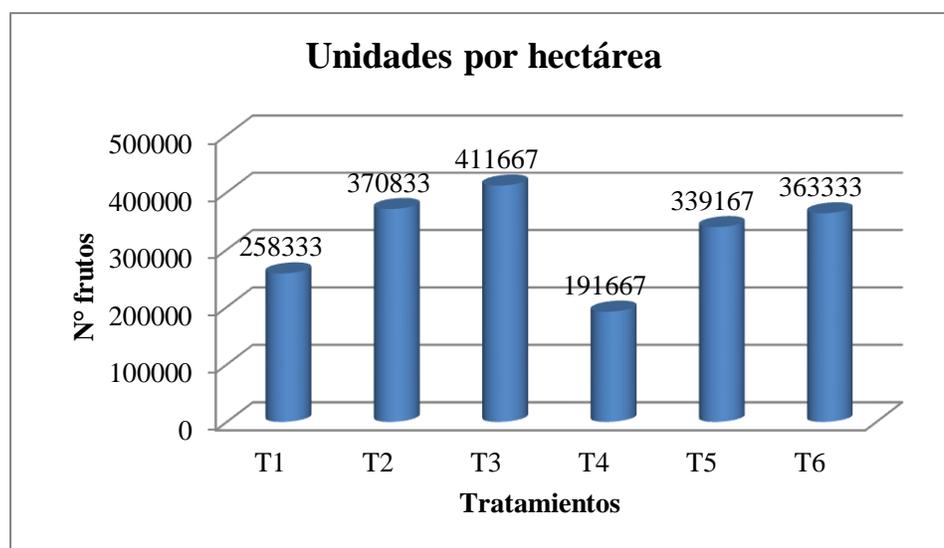
Cuadro 27. Establecimiento de las diferencias y comparación de los límites de significación.

	411666,7	370833,3	363333,3	339166,7	258333,3	Duncan
191666,7	220000**	179166,6**	171666,6**	147500**	66666,6**	50610,51
258333,3	153333,4**	112500**	105000**	80833,4**		50171,69
339166,7	72500**	31666,6 ns	24166,6 ns			49440,32
363333,3	48333,4**	7500 ns				48123,87
370833,3	40833,4 ns					46076,04

Cuadro 28. Pruebas de comparación de medias - rangos múltiples de Duncan

Tratamiento	X	Rango
T3	411666,7	a
T2	370833,3	ab
T6	363333,3	b
T5	339166,7	b
T1	258333,3	c
T4	191666,7	d

Letras iguales no difieren al 5%

Gráfica 6 .promedio número de frutos por hectárea

De acuerdo a la prueba de Duncan se pudo determinar que el tratamiento T3(siembra directa/ poda a un tallo)presenta el valor más alto con 411667 frutos, sin embargo entre el tratamiento T3 Y T2 no existe diferencias estadísticamente en los promedios al igual que entre el tratamiento T2 Y T6 no existen diferencias estadística, además entre el tratamiento T6 Y T5 también no existen diferencias significativas, los valores más bajos corresponde a los tratamientos T1 y T4 este último con 191667 frutos por hectárea.

Por lo tanto se determina que la poda en especial del pepino tipo francés su producción se encuentra centrada en el tallo principal como lo indica RECHE (1994) es aquí la diferencia en el número de unidades o rendimiento que presenta acuerdo a los datos obtenidos.

4.7. Rendimiento (ton/ha)

En la siguiente cuadro se presenta las medias del rendimiento en ton/ha obtenido en la evaluación de la variedad EXOCET aplicando dos sistemas de siembra y tres sistemas de poda.

Cuadro 29.Rendimiento ton/ha

TRATAMIENTO	BLOQUE			Σ	X
	I	II	III		
T1	140,4	149,0	74,5	363,9	121,3
T2	203,8	208,3	215,9	627,9	209,3
T3	249,5	216,2	247,1	712,7	237,6
T4	91,5	82,2	106,5	280,1	93,4
T5	226,7	173,4	172,0	572,1	190,7
T6	211,0	185,9	220,6	617,4	205,8
X	1122,7	1014,8	1036,6	3174,1	176,3

En el siguiente cuadro se presentan los datos obtenidos en campo de los tratamientos, réplicas sus respectivas sumas y promedios del variable rendimiento toneladas por hectárea siendo estas el resultado de la multiplicación del número de frutos por planta por el peso del fruto y la densidad poblacional por hectárea. Donde los datos serán evaluados mediante el análisis de varianza que se muestra a continuación.

Cuadro 30. ANOVA

Fuentes de Variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F Calculada	F tabular	
					5%	1%
Total	17	54451,28				
Tratamientos	5	47477,23	9495,45	16,13**	3,33	5,64
Bloques	2	1086,18	543,09	0,92 ns	4,10	7,56
Factor A	1	3064,56	3064,56	5,20**	4,96	10,04
Factor B	2	44275,55	22137,78	37,60**	4,10	7,56
Inter.fA/FB	2	137,12	68,56	0,12 ns	4,10	7,56
Error	10	5887,87	588,79			

Realizando el análisis de varianza para el número de frutos por planta se pudo establecer que existen diferencias altamente significativas entre tratamientos (poda a un tallo, poda de tallos secundarios a un fruto, poda de tallos secundarios a dos frutos), sin embargo no existen diferencias estadísticamente significativas entre las réplicas o bloques lo que denota la homogeneidad del suelo y manejo del cultivo.

Analizando los factores siembra (siembra directa- trasplante de plántula) se puede establecer diferencias altamente significativas, lo que nos indica que la respuesta del cultivo del pepino es diferente cuando esta se hace con siembra directa y trasplante de plántula, influyendo en el rendimiento de toneladas por hectárea

De igual manera los tratamientos de poda aplicados presentan diferencias altamente significativas, variable que permitirá establecer e identificar al tratamiento de poda que obtuvo el mayor rendimiento por unidad de planta.

Sin embargo en la interacción de los factor siembra y poda al no existir diferencias significativas se establece que hubo efecto del factor (sistemas de siembra) sobre los niveles del factor (sistemas de poda).

Cuadro 31. Doble entrada factores y niveles

Factores	B1	B2	B3	Total	Media
A1	363,9	628,0	712,8	1704,7	189,4
A2	280,2	572,1	617,5	1469,8	163,3
Total	644,1	1200,1	1330,3	3174,5	
Media	107,4	200,0	221,7		

Comparación de medias del factor A (sistemas de siembra)

$$LS = q * SX = 3,15 * 8 = 25,4$$

Cuadro 32. Pruebas de comparación de medias - rangos múltiples de Duncan

Sistemas de siembra	Media	Rango
A1= siembra directa	189,4	a
A2 = trasplante de plántula	163,3	b

De acuerdo a la prueba de Duncan se establece la siembra directa es la más adecuada para ser realizada ya que es diferente estadísticamente al trasplante de plántula

Comparación de medias del factor B (sistemas de poda)

Pruebas de comparación de medias - rangos múltiples de Duncan

	2	3
Q	3,15	3,88
SX	9,9	9,9
LS	31,2	38,4

Cuadro 33. Pruebas de comparación de medias - rangos múltiples de Duncan

Sistemas de poda	Media	Rango
B1= poda a un tallo	221,7	a
B2= p. de tallo secundarios a un fruto	200	a
B3= p. de tallo secundarios a dos frutos	107,4	b

De acuerdo a la prueba de Duncan se establece la poda a un tallo es superior a los demás niveles sin embargo esta no presenta diferencias estadísticas con la poda de tallos secundarios a un fruto siendo estas las más apropiadas para su realización.

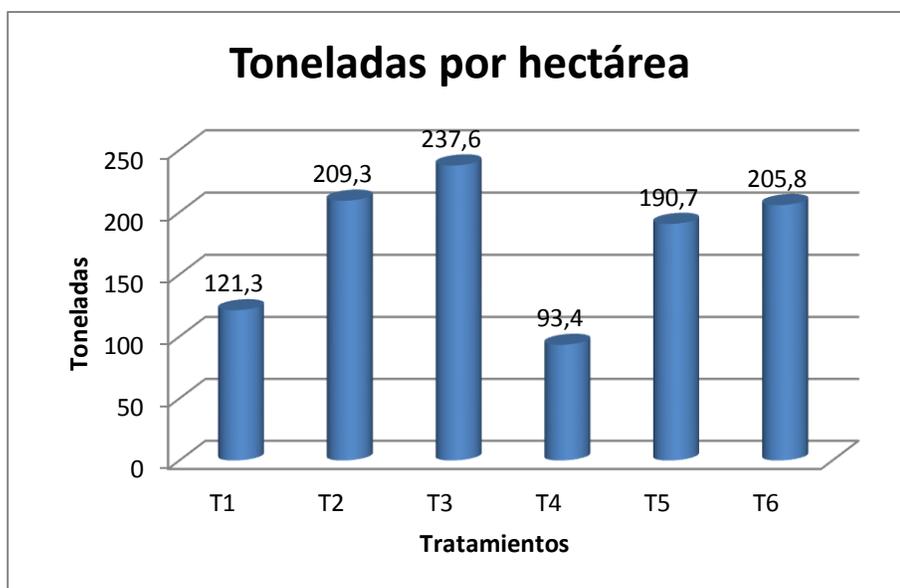
Cuadro 34. Establecimiento de las diferencias.

	237,6	209,3	205,8	190,7	121,3	Duncan
93,4	144,2**	115,9**	112,4**	97,3**	27,9ns	48.5
121,3	116,3**	88,0**	84,5**	69,4**		48.4
190,7	46,9 ns	18,6 ns	15,1 ns			47.3
205,8	31,8 ns	3,5 ns				46.1
209,3	28,3ns					44.2

Cuadro 35. Pruebas de comparación de medias - rangos múltiples de Duncan

Tratamientos	X	Rango
T3	237,6	a
T2	209,3	a
T6	205,8	a
T5	190,7	a
T1	121,3	b
T4	93,4	b

Letras iguales según Duncan no difieren al 5 %

Gráfica7 .promedio toneladas por hectárea

De acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan se pudo determinar que el tratamiento T3 (siembra directa/ poda a un tallo) presenta el valor más alto con 237,6 Ton/ha, sin embargo no presenta diferencias estadísticamente con los tratamientos - T2-T6-T5 entre los promedios, los valores más bajos corresponde a los tratamientos T1 y T4 este último con 93,4 Ton /ha.

Con los siguientes resultado se demuestra lo que afirman varios autores al decir que, la poda es una limitante para poder obtener una producción ajustada a una calidad comercial así lo demuestran La Biblioteca de la Horticultura (2001), Reche (1996) y Sarmiento (2009) lo que asevera los resultados obtenidos

4.8. Análisis económico

Se realizó el análisis económico de la investigación, para lo cual se realizó la estimación del costo de producción de una hectárea. (Ver anexo cuadro N°37)

Se realizó el análisis económico de la investigación, determinándose la relación Beneficio/Costo, en donde se dividió la totalidad de ingresos o beneficios netos con las inversiones de capital se tomó en cuenta los costos variables que intervinieron en el ensayo

Cuadro 36. Análisis económico relación B/C

Tratamiento	Costo de producción (Bs)	Rendimiento docenas/ ha	Precio docena (Bs)	Ingreso bruto	Ingreso neto	B/C
T1	97850,00	21528	7	150694	52844	1,5
T2	97850,00	30903	7	216319	118469	2,2
T3	97350,00	34306	7	240139	142789	2,5
T4	97950,00	15972	7	111806	13856	1,1
T5	97950,00	28264	7	197847	99897	2,0
T6	97450,00	30278	7	211944	114494	2,2

En el siguiente cuadro se presentan los costos de producción en una hectárea de Pepinillo el menor costo se presentó en T3 con 97.350 Bs (Siembra directa/ poda a un tallo), el tratamiento con mayor costo es T5 (trasplante de plántula / poda a un fruto) con 97.950 Bs. Este valor es mayor, porque se utilizaron bandejas para el semillero con una poda dificultosa mayor número de jornales.

El beneficio se determinó a partir de un estimado de producción, cantidad que se multiplicó por el precio promedio de venta de una docena de pepinos, el menor ingreso presenta el T4 con 13.856 Bs. Debido al bajo rendimiento de apenas con 191.646 frutos /ha; el mayor ingreso muestra el tratamiento T3 (siembra directa/ poda a un tallo) con 142789 Bs. Esto se debe a un alto rendimiento en unidades por hectárea a la finalización de la cosecha.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

De los objetivos propuestos y los resultados obtenidos en el análisis de cada variable se sintetizan las siguientes conclusiones:

- En la variable altura de la planta el tratamiento que sobresalió fue el T6 (trasplante de plántula/ poda a un tallo) con 54 cm de altura evaluados a los 50 días después del trasplante.
- Las variables número de frutos por planta, diámetro y peso de fruto tuvieron diferencias mínimas las cuales fue el mayor promedio con 16,5 frutos por planta con 578,6 gr de peso por fruto con un promedio de 6,2 cm de diámetro que corresponden al tratamiento T3 (siembra directa/ poda a un tallo).
- En la variable longitud del fruto se tiene el T5 (trasplante de plántula/ poda de tallos secundarios a un fruto) con 27,8 cm de longitud de fruto siendo superior a las demás combinaciones.
- De los tres sistemas de podas estudiados en el cultivo de pepino, con los que tuvieron mejor respuesta dentro de los caracteres agronómicos evaluados fueron aquellos donde se realizaron la Poda de Tallos secundario a un fruto y en aquellos que se realizaron la Poda a un tallo.
- El tratamiento T3 (siembra directa/ poda a un tallo) presenta el valor más alto con 411667 unidades por hectárea de igual manera con un rendimiento de 237,6 Ton/ha siendo superior a todos los demás combinaciones.
- En el análisis económico el tratamiento que sobresalió fue el T3 con una relación beneficio costo 1.5 seguido en T6 Y T2 con 1.2 por lo cual el siguiente trabajo de investigación se acepta como económicamente factible, ya que se sabe que tiene una relación beneficio/costo superior a la unidad en la mayoría de sus tratamientos, justificándose así su realización del mismo.

- De acuerdo a las variables analizadas anteriormente se concluye que el tratamiento T3 (siembra directa/ poda a un tallo) fue el de mejor comportamiento sobre las demás combinaciones realizadas en el trabajo de investigación.

5.2. RECOMENDACIONES

En función de las conclusiones obtenidas, se recomienda.

- Utilizar como cultivar de pepino el híbrido EXOCET, mediante sistema de poda a un tallo en la comunidad de Calamuchita, por los altos rendimientos demostrados en la presente investigación.
- Se recomienda eliminar tallos secundarios hojas frutos y flores hasta un altura de 50 cm desde la base del suelo para favoreceremos el enraizamiento de la planta.
- Se debe realizar el trasplante de plántula ya que éste es económicamente viable además de tener las ventajas como plantas sanas libre de enfermedades, ya que se puede presentar algunos problemas de germinación tanto por las condiciones edáficas o climáticas mediante la siembra directa.
- Realizar ensayos de este tipo, en otros sitios, con diferentes condiciones agroclimáticas, para determinar el comportamientos de los sistemas de poda.
- Continuar con la investigación, probando otras variedades o híbridos de hortalizas mediante sistemas de poda en otras zonas, además combinar los sistemas de poda con otros factores como la densidad de plantación y la fertilización.