

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



931



TESIS DE GRADO

EFECTO DE LA DENSIDAD Y PODA EN EL CULTIVO DE PEPINILLO
(*Cucumis sativus L.*) EN AMBIENTE PROTEGIDO PROVINCIA LOS ANDES

ROXANA GARECA PORTILLO

La Paz, Bolivia
2005

Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Agronomía
Carrera de Ingeniería Agronómica

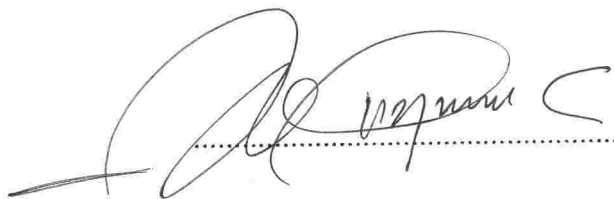
EFFECTO DE LA DENSIDAD Y PODA EN EL CULTIVO DE PEPINILLO
(*Cucumis sativus L.*) EN AMBIENTE PROTEGIDO PROVINCIA LOS ANDES

*Tesis de Grado presentado como requisito
parcial para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo*

ROXANA GARECA PORTILLO

Tutor

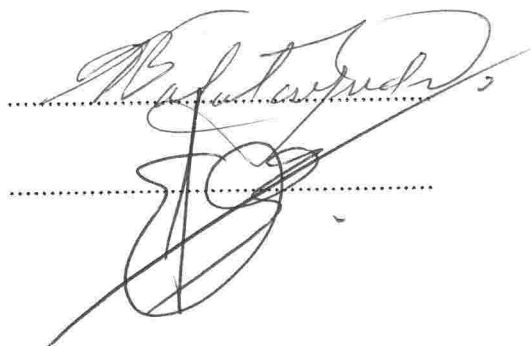
Ing. Agr. Jorge Gusmán Calla



Comité Revisor:

Ing. Agr. René Calatayud Valdez

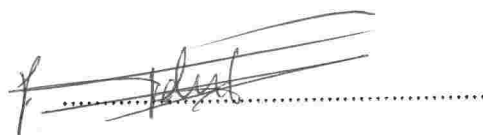
Ing. Agr. Eduardo Oviedo Farfán



APROBADA

Decano:

Ing. M.Sc. Jorge Pascuali Cabrera



Alejémonos de las cosas
naveguemos mar adentro
cuando no vemos la tierra,
y el horizonte se confunda con el cielo,
elevemos los ojos a las alturas donde esta DIOS,
y entonces veremos que nuestra paz en el mundo
es tan grande como todos los mares
que cubran la tierra.

Dedicado:

A mis padres Víctor Gareca, Justa
Portillo, a mis hermanos, cuñados y
sobrinos

AGRADECIMIENTOS:

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a las siguientes instituciones y personas:

A la Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, a todo su personal Docente forjadores de mi formación profesional.

Al Colegio Técnico Agropecuario "Padre Luis Espinal Camps" , cuya cabeza se encuentra la Hermana Teresa Flores Directora, por brindarme la oportunidad de realizar el presente trabajo de investigación, a don Eugenio y señora por su colaboración.

A mi Tutor Ing. M. Sc. Jorge Guzmán Calla por la paciencia y su disposición a enseñar gracias.

Al tribunal a Ing. Agr. René Calatayud, Ing. Agr. Eduardo Oviedo por sus observaciones y sugerencias.

A Dios y a mis angelitos por cuidarme y darme una familia muy bondadosa y rodearme de buenos amigos.

Un especial agradecimiento a mis padres Víctor Gareca, Justa Portillo a mis hermanos Zulma, Egoberto, Erlinda, Jaime, Hernán, a mis cuñados Mirtha Fernández, Marcelino Dávalos por creer en mi y darme su apoyo durante todos estos años para llegar donde estoy muchas gracias.

A mis amigos y compañeros: Maria Huanca, Noemy Pachi , Gonzalo Quispe, Sonia Nina, Emilio Paco, Adolfo Aquisé, Freddy Meléndez, Jacqueline Castañeta por apoyarme incondicionalmente durante todo el desarrollo del trabajo en campo, A Rosario Apaza, David Ancasi, Henry Mendoza, a los egresados de la gestión I /2004, por sus consejos y buenos deseos a mi persona gracias.

INDICE GENERAL

COMTENIDO	i	
INDICE DE CUADROS	v	
INDICE DE FIGURAS	vii	
INDICE DE ANEXOS	ix	
RESUMEN	xi	
		Pág.
1. INTRODUCCIÓN		1
2. OBJETIVOS		2
2.1. Objetivos generales		2
2.2. Objetivos específicos		2
3. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA		3
3.1. PODA		3
3.2. DENSIDAD		6
3.3. CULTIVO DE PEPINILLO		8
3.3.1. Importancia económica y distribución geográfica		9
3.3.2. Descripción botánica		9
3.3.2.1. Raíz		9
3.3.2.2. Hojas		10
3.3.2.3. Flores		10
3.3.2.4. Fruto		10
3.3.2.5. Semilla		10
3.3.3. Taxonomía		11
3.3.4. Híbrido		12
3.4. ECOLOGÍA		12
3.4.1. Clima		12
3.3.2. Humedad		13
3.4.3. Luminosidad		13
3.4. CULTIVO		14
3.5.1. Suelo		14
3.5.2. Preparación del terreno		14

	Pág.
3.5.3. Abonado	14
3.5.4. Riego	15
3.5.4.1. Estrés hídrico, osmótico (CE) y de oxígeno	16
3.5.5. Riego por goteo	17
3.5. COSECHA	18
3.6.1. Índice de madurez	18
3.6.2. Tamaño y peso por unidad	19
3.6. CUIDADOS CULTURALES	19
3.7.1. Entutorado	19
3.7.2. Deshojado	21
3.7.3. Aclareo de frutos	21
3.7.4. Plagas y enfermedades	22
3.7.4.1. Plagas	23
3.7.4.2. Enfermedades	23
3.8. AMBIENTE ATEMPERADO	24
3.9. PRESUPUESTO PARCIAL	25
4. LOCALIZACIÓN	26
4.1. Ubicación Geográfica	26
4.2. Características climática	26
5. MATERIALES Y METODOS	26
5.1. Materiales	26
5.1.1. Material biológico	26
5.1.2. Materiales de campo	27
5.1.2.1. Ambiente protegido	27
5.1.2.2. Sistema de riego	28
5.1.2.3. Entutorado	28
5.1.2.4. Termómetro de máximas	28
5.2. Método	28
5.2.1. Procedimiento experimental	28
5.2.2. Diseño experimental	31
5.2.2.1. Modelo lineal aditivo	32
5.2.2.2. Factores de estudio	32
5.2.2.3. Densidad de siembra	32

	Pág.
5.1.2.5. Tratamientos	33
5.1.2.6. Características del área experimental	33
5.2.4. VARIABLES DE RESPUESTA	34
5.2.4.1. Variables de Respuesta Agronómicas	34
5.2.4.2. Variables fenológicas	34
5.2.4.3. Variables económicas	34
6. RESULTADOS Y DISCUSIONES	35
6.1. Temperatura	35
6.2. Suelo	36
6.3. VARIABLES AGRONÓMICAS	37
6.3.1. PORCENTAJE DE FLORACIÓN	37
6.3.1.1. Influencia de la poda en el porcentaje de floración	38
6.3.1.2. Influencia de la densidad en el porcentaje de floración	39
6.3.1.3. Análisis de interacción poda por densidad para el porcentaje de floración	41
6.3.2. NUMERO DE FLORES	44
6.3.2.1. Influencia de la poda en el número de flores	44
6.3.2.2. Influencia de la densidad en el número de flores	45
6.3.2.3. Análisis de interacción poda por densidad en el numero de flores	47
6.3.3. DIÁMETRO DE FRUTO	50
6.3.3.1. Influencia de la poda en el diámetro de fruto	50
6.3.3.2. Influencia de la densidad en el diámetro de fruto	52
6.3.3.3. Análisis de Interacción poda por densidad en el diámetro de fruto	53
6.3.4. LARGO DEL FRUTO	56
6.3.4.1. Influencia de la poda en el largo de fruto	56
6.3.4.2. Influencia de la densidad en el largo de fruto	58
6.3.4.2. Análisis de Interacción poda por densidad en el largo de fruto	60

	Pág.
6.3.5. RENDIMIENTO POR UNIDAD EXPERIMENTAL	63
6.3.5.1. Influencia de la poda en el rendimiento	63
6.3.5.2. Influencia de la densidad en el rendimiento	65
6.3.5.3. Análisis de Interacción poda por densidad en el rendimiento	66
7.4. VARIABLES FENOLÓGICAS	69
7.4.1. DÍAS A LA EMERGENCIA	69
7.4.2. DIAS A LAS TRES PRIMERAS HOJAS	69
7.4.3. DÍAS A LA FLORACIÓN	69
7.4.4. DÍAS A LA COSECHA	70
7.6 VARIABLES ECONÓMICAS	70
8. CONCLUSIONES	74
9. RECOMENDACIONES	76
10. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	77
11. ANEXO	81

INDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. Temperaturas promedio durante el ciclo del pepinillo	35
CUADRO 2. Resultado del análisis de suelo del ambiente protegido	36
CUADRO 3 Análisis de varianza para el porcentaje de floración	37
CUADRO 3.1. Comparación de medias de la poda en el porcentaje de floración	38
CUADRO 3.2. Comparación de medias de la densidad en el porcentaje de floración	39
CUADRO 3.3 Análisis de efectos simples para la Interacción entre poda por densidad en el porcentaje de floración	41
CUADRO 3.4. medias de la interacción poda por densidad en el porcentaje de floración	41
CUADRO 4. Análisis de varianza para el número de flores	44
CUADRO 4.1. Comparación de medias de la poda en el número de flores	44
CUADRO 4.2. Comparación de medias de la densidad en el número de flores	46
CUADRO 4.3 Análisis de efectos para la Interacción poda y densidad en el número de flores	47
CUADRO 4.4 Medias de la interacción Poda por Densidad en el número de flores	48
CUADRO 5. Análisis de varianza de efectos para el diámetro de fruto	50
CUADRO 5.1. Comparación de medias de la poda en el diámetro de frutos	50
CUADRO 5.2. Comparación de medias de la densidad en el diámetro	

de frutos	52
	Pág.
CUADRO 5.3. Análisis de efectos para la Interacción poda y densidad en el diámetro de frutos	53
CUADRO 5.4 Medias de la interacción Poda por Densidad en el diámetro de fruto	53
CUADRO 6. Análisis de varianza para el largo del fruto	56
CUADRO 6.1. Comparación de medias de la poda en el largo del fruto	56
CUADRO 6.2. Comparación de medias de la densidad en el largo del fruto	58
CUADRO 6.3. Análisis de efectos para la Interacción poda y densidad en el largo del fruto	60
CUADRO 6.4 Medias de la interacción Poda por Densidad en el largo de fruto	60
CUADRO 7. Análisis de varianza para el rendimiento	63
CUADRO 7.1. Comparación de medias de la poda en el rendimiento	63
CUADRO 7.2. Comparación de medias de la densidad en el rendimiento	65
CUADRO 7.3. Análisis de efectos para la Interacción poda por densidad en el rendimiento	66
CUADRO 7.4 Medias de la interacción Poda por Densidad en el rendimiento	67
CUADRO 8. Presupuesto parcial sobre la poda y densidad en el cultivo de Pepinillo (<i>Cucumis sativus</i>)	71
CUADRO 9. Análisis de dominancia para los diferentes tratamientos en estudio	72
CUADRO 10. Tasa de retorno Marginal	73

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. El pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	11
Figura 2. Método de entutorado de pepino en invernadero	20
Figura 3. Pepinillo híbrido Blitz	27
Figura 4. Instalación de riego por goteo en el ambiente atemperado	29
Figura 5. Primer y segundo paso que se siguió para la poda de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i>)	30
Figura 6. Forma como se realizó la poda durante todo su ciclo del Pepinillo (<i>Cucumis sativus</i>)	30
Figura 7. Forma como se realizó el entutorado de el Pepinillo (<i>Cucumis sativus</i>)	31
Figura 11. Temperatura máximas y temperaturas mínimas de los meses de Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Abril	35
Figura 12. Efecto de la poda en el porcentaje de floración	38
Figura 13. Efecto de la densidad en el porcentaje de floración	40
Figura 14. Interacción de poda y densidad en el porcentaje de floración	42
Figura 15. Efecto de la poda en el número de flores	45
Figura 16. Efecto de la densidad en el número de flores	46
Figura 17. Interacción de poda por la densidad	48
Figura 18. Efecto de la poda en el diámetro de frutos	51
Figura 19. Efecto de la densidad en el diámetro de frutos	52
Figura 20. Efecto de la interacción de la poda por la densidad	

en el diámetro del fruto	54
	Pág.
Figura 21 . Efecto de la poda en el largo del fruto	57
Figura 22. Efecto de la densidad en el largo del fruto	59
Figura 23 . Efecto de la interacción de la poda por la densidad en el largo del fruto	61
Figura 24 . Efecto de la poda en el peso del fruto	64
Figura 25. Efecto de la densidad en el peso del fruto	65
Figura 26. Efecto de la interacción de poda por densidad en el peso del fruto	67
Figura 27. Curva de la Tasa de Retorno Marginal para los Rendimientos obtenidos en los diferentes tratamientos	72

INDICE DE ANEXO

	Pág.
ANEXO N° 1. Foto 1, se observa las características de el fruto variedad Blitz	82
ANEXO N° 2. Plano detallado del ambiente protegido	83
ANEXO N° 2.1. Elevación norte, elevación sur	84
ANEXO N° 2.2. Elevación oeste, elevación este	85
ANEXO N° 2.3. Plano de planta	85
ANEXO N° 3. Foto 2, riego por goteo	86
ANEXO N° 4. Foto 3, presencia del oidium (<i>Erysiphe cichoracearum sp.</i>) en el pepinillo(<i>Cucumis sativus</i>)	87
ANEXO N° 5. Foto 4, inicios de la monilia (<i>Moniliophthora roreri</i>)	88
ANEXO N° 6. Foto5, poda de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i>) con dos guías	89
Foto 6, Poda de pepinillo(<i>Cucumis sativus</i>) con tres guías	89
ANEXO N° 7. Foto 7, inicio del entutorado en el pepinillo (<i>Cucumis sativus</i>)	90
Foto 8, resultado del entutorado de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i>)	90
ANEXO N° 8. Foto 9, se observa el vernier y un fruto de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i>), fue la forma como se midió el largo de fruto	91
Foto 10, se observa el vernier y un fruto de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i>), fue la forma como se midió el diámetros de fruto	91
ANEXO N° 9. Foto 11, segunda cosecha de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i>)	92
Foto 12, quinta cosecha de pepinillo(<i>Cucumis sativus</i>)	92
ANEXO N° 10. Foto 13, frutos de pepinillos (<i>Cucumis sativus</i>) de diferentes densidades fruto de pepinillo de la poda de tres guías de la densidad de 43421plantas/ha	93

	Pág.
ANEXO N°11. Croquis de campo experimental	94
ANEXO N°12. Registro de temperaturas	95
ANEXO N°12.1. Tabla .1 registro de temperaturas de diciembre 2003, enero 2004	95
ANEXO N° 12.2. Tabla. 2 registro de temperaturas de febrero, marzo, abril 2005	96
ANEXO N° 13. Análisis de suelos	97
ANEXO N° 14. Registro de datos tomados durante todo su ciclo	99
ANEXO N° 15. Registro de datos tomados durante todo su ciclo	108

RESUMEN:

En el Altiplano Boliviano la producción de hortalizas de flor y fruto en ambiente protegido no es variado debido que no existe mucha información al respecto, el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus*) es una alternativa para ambientes protegidos, sin embargo se desconocen aspectos sobre la densidad de siembra y sistema de poda que deben ser utilizados para incrementar el rendimiento.

Es por esta razón que el propósito del presente trabajo de investigación fue estudiar el efecto de la densidad y poda en el comportamiento agronómico y fenológico del pepinillo (*Cucumis sativus* L.), para de esta manera proveer de información a los agricultores sobre su manejo.

La presente investigación se realizó en la ciudad de el Alto en los previos de el Colegio Técnico Agropecuario "Padre Luis Espinal Camps" dependiente de la institución de Fe y Alegría.

El diseño que se utilizó en el experimento fue bloques completos al azar con arreglo jerárquico factorial con cuatro bloques.

La variedad que se utilizó fue Blitz el cual es un Híbrido de frutos muy atractivo para el mercado y de excelente precocidad.

El ciclo del pepinillo fue de 4 meses, la primera cosecha se realizó después de 2 1/2 meses, 3 veces por semana. Durante todo su ciclo se realizó 14 cosechas en 5 semanas.

El resultado de los dos tipos de podas fue:

En la poda de tres guías el número de flores fue de 306, mayor a la poda de dos guías y el diámetro de fruto fue de 2.4 cm , 8.4cm de longitud, pero el peso de los frutos fue menor, se debe tomar en cuenta que el precio de los frutos de pepinillo (*Cucumis sativus*) depende de el tamaño y diámetro de fruto.

En la poda de dos guías el número de flores fue de 233 menor a la poda de tres guías, la longitud del fruto fue de 9.1 cm. y el diámetro fue de 3.2cm, si bien estas características de los frutos entran al rango de clasificación, no es conveniente debido que el número de frutos presentes en la planta es menor y el incremento de el tamaño de fruto en 24 horas puede ser hasta de una 40% , lo que no ocurre en la poda de tres guías.

El resultado de las diferentes densidades fue:

La densidad de 43421 plantas/ha el número de flores fue de 301, el diámetro de los frutos fue de 2.8cm, el largo de fruto fue de 8.4cm y el peso de los frutos durante todo su ciclo fue 29867Kg./ha. esta densidad es el más adecuado para el cultivo de pepinillo debido que las características de los frutos se encuentran en la primera calidad y la incidencia de enfermedades es menor en comparación a la densidad de 51315 plantas.

En la densidad de 51315 plantas/ha el número de flores fue de 274, el diámetro de los frutos fue de 1.8 y la longitud de los frutos fue de 7.9, el peso total en todo el ciclo fue de 28040 Kg./ha, si bien los frutos se encuentran en la primera calidad en esta densidad la incidencia de enfermedades incrementa, especialmente el ataque de la monilia (*Moniliophthora roreri*) que afecta directamente a la parte comercial.

En la densidad de 35526 plantas/ha el número de flores fue de 232 , el diámetro de los frutos fue de 3.9 cm, el largo de fruto fue de 10 cm , el peso total en todo el ciclo fue de 16862 Kg./ha, el manejo de las plantas es mucho más fácil pero el espacio que existe entre plantas no justifica el rendimiento y la calidad de frutos . Y otro factor importante es que el diámetro de los frutos y el largo para el proceso de encurtido no es adecuado, el costo de los frutos es menor.

1. INTRODUCCION:

El cultivo de hortalizas de flor y fruto en el Altiplano Boliviano, está acondicionado por los factores climáticos y edáficos tales como bajas temperaturas, bajas precipitaciones además de tener suelos pobres ocasionando en los cultivos rendimientos bajos o la pérdida total de la producción; esto se debe fundamentalmente al sistema tradicional del cultivo que es afectado negativamente por las condiciones antes mencionadas. A partir de 1980 se realizaron construcciones de carpas solares en el altiplano que permitió gran diversidad de producción de hortalizas de flor y fruto.

Según Quispe (2003)⁽¹⁾, el cultivo de pepinillo desarrolla en carpas solares utilizando sistemas de tutores y en la aplicación de fertilizante orgánico de forma radicular y foliar.

Sin embargo uno de los problemas de la producción de hortalizas de flor y fruto en ambiente atemperado existe poca información al respecto. El cultivo de pepinillo es una alternativa para ambientes protegidos, sin embargo se desconocen aspectos sobre la densidad de siembra y sistema de poda que deben ser utilizados para incrementar el rendimiento.

Esta especie es muy sensible a los sistemas de poda, densidad, fertilidad y al tratarse de ambiente protegido es necesario seleccionar la técnica de manejo adecuado para optimizar el rendimiento por metro cuadrado.

⁽¹⁾Comunicación personal con el Egresado Quispe G., Tesista del Colegio Técnico Agropecuario Luis Espinal; noviembre de 2003.

Es por esta razón que el propósito del presente trabajo de investigación es estudiar el efecto de la densidad y poda en el comportamiento agronómico y fenológico del pepinillo (*Cucumis sativus L.*), para de esta manera, proveer de información a los agricultores sobre su manejo.

Con el presente trabajo de investigación se pretende generar información en aspectos de poda, densidad, variables fenológicas y de producción en ambiente protegido que puedan ser utilizados por agricultores que posean ambientes protegidos en el altiplano con los siguientes objetivos.

2. OBJETIVOS:

2.1. Objetivo general:

- Determinar el efecto de poda y densidad de siembra en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus L.*) en ambiente protegido.

2.2. Objetivos específicos:

- Comparar el efecto de tres densidades de siembra en las variables agronómicas y fenológicas en el cultivo de pepinillo.
- Analizar el efecto de los sistemas de poda en las variables agronómicas y fenológicas en el cultivo de pepinillo.
- Analizar la interacción de densidad y los tipos de poda en las variables agronómicas y fenológicas del pepinillo.
- Comparar la tasa de retorno marginal de los tratamientos en estudio cultivo de pepinillo.

3. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA:

3.1. Poda

Según Maroto (1995), la poda de esta planta se realiza por razones muy diversas tales como: ayudar al entutorado, mejorar la regularidad de la producción, conseguir una mayor precocidad, mejorar el estado fitosanitario, etc.

Según García mencionado por Maroto (1995), en el cultivo de pepinillos para encurtidos ha sido usual el despunte sobre tres hojas, para conseguir tres ramas laterales.

Según Van Haef (1987), la poda consiste en la eliminación de partes vegetativas de la planta. Esto se hace con los dedos, con las uñas, la mano, podador. Los objetivos son:

- Lograr el equilibrio entre el crecimiento vegetativo y generativo.
- Lograr mayor eficiencia en el trabajo. Se evita un crecimiento caótico, lo cual facilita el control sanitario, las labores culturales y la labor de cosecha.
- Lograr un mejor aprovechamiento de luz y una mejor asimilación. De esta manera se tiene mejores rendimientos.
- Lograr ventilación entre el follaje, así se previene, en parte, la incidencia de enfermedades.

Según Serrano (1979), uno de los sistemas de poda se siguen en el cultivo de pepino es el siguiente: Por debajo de los 40 a 50 centímetros del tallo principal se eliminan todos los brotes que salgan; también, en esa parte del tallo se van eliminando poco a poco las hojas y los frutos que vayan formándose.

Con estas podas se intenta encauzar el desarrollo de la vegetación según la convivencia del horticultor; con esta operación se limita el número de tallos por planta, las ventajas que se consiguen son las siguientes:

- Mayor precocidad en la obtención de la cosecha.
- Mayor control de plagas y enfermedades.
- Mayor rapidez y comodidad en la recolección de los frutos.
- Aumento de producción por unidad de superficie; aunque cada planta produzca menor número de frutos, en cambio podemos cultivar mayor densidad de planta.

Según Fersini (1979), menciona que la poda es una operación que se practica para eliminar el número excesivo del vástago, para detener los cultivos forzados al momento justo para provocar nuevas ramificaciones con el objeto de reforzar la formación de los frutos. La poda de producción tiene por objeto provocar el desenvolvimiento de las ramas fructíferas, asegurándolas una buena constitución y racional disposición de las yemas de fruto y una regularidad en su fructificación.

Wittrok (1986), indica que la poda consiste esencialmente en eliminar una parte de la planta con el objeto de ayudar en el desarrollo de esa, la poda es necesaria para asegurar el equilibrio entre la parte aérea y el sistema radicular para modificar o controlar el tamaño, forma de la planta, regular el número y desarrollo de los frutos.

Calderón (1987), menciona que la poda se basa fundamentalmente en la práctica de dos operaciones o actuaciones diferentes que son el despunte y aclareo,. En la relación de alguna clase de poda predomina fundamentalmente el despunte, el aclareo es la operación fundamental con la que se logra disminuir o reducir el número de ramas de diversa índole que existía en la planta. La poda puede mantener una relación carbono nitrógeno apropiado que es la finalidad más importante de la poda y las labores del cultivo que se tiene en los huertos, también están en función de mantener esta apropiadamente.

Albiñana (1987), la eliminación de los brotes axilares con el objeto de que la planta no pierda vigor, puede mejorarse al formar racionalmente la planta por medio de adecuadas operaciones de poda, como son la limitación del número de tallos o destallos y limitación del crecimiento de la planta mediante pinzamientos. Las operaciones de destallado y de desbrote se efectúan paralelamente; por el destallado limita el número de tallos de la planta y, por tanto el número de frutos a favor de su mayor tamaño y precocidad, en esta operación se dejan solamente algunas ramas guía de las que se eliminan todos los brotes que salen de sus axilas.

Según Sobrino (1989), las podas en invernadero son más complejas y hay diferentes sistemas de poda según países e incluso dentro de un mismo país. Las diferencias pueden estar motivadas por la climatología y también por las características en cuanto al vigor de las plantas, en consecuencia con esto, la poda será más larga cuanto más vigorosa sea la planta.

A continuación se citan tres ejemplos de poda tienen aplicación a cultivos de invernadero.

- Por debajo de los 40 centímetros hasta el primer alambre horizontal, se suprimen las ramificaciones y otros frutos que se originen; se deja crecer un tallo principal derivan ramas laterales y de estas las sub. laterales. Las flores femeninas que aparecen en el tallo principal se dejan cuando se pretenden una producción precoz, lo que va detrimento de la producción total; en caso de no interesar la producción precoz sino una total más elevada, se suprimen estas flores femeninas.
- Otro sistema de poda, que se sigue en Holanda para invernadero se eliminan los 4 o 5 primeros brotes laterales a partir de la base y los que salen por encima se podan después de una hoja, con 20 – 25 cm de longitud de los brotes y pequeños frutos formados en la axila. Las ramificaciones de segundo y tercer orden, se despuntan cuando se ha terminado la poda de todas las ramificaciones laterales del tallo principal.

- El tercer sistema es para aplicación a variedades femeninas o predominante femeninas, que generalmente producen un fruto en la axila de cada hoja. En esta poda se eliminan todas las ramificaciones laterales, formándose todos los frutos sobre el tallo principal a partir de 0.80 a 1 m. Cuando el tallo principal alcanza de 2 metros de crecimiento, se deja que descienda apoyándolo sobre dos hilos de alambre dispuestos horizontalmente, no realizando poda en el crecimiento hacia abajo, aunque si después en las ramas muy vigorosas.

Según Filgueira (1981), es un trato cultural de utilidad dudosa y controvertida. La única situación que puede justificarse es en cultivares tutorados con ramas largas y que favorece la formación de un número mayor de flores femeninas, facilita las pulverizaciones, aumenta la precocidad y mejora la productividad comercial de los frutos. Existen varias modalidades de poda, entre ellas el corte de tallo principal al inicio de su crecimiento por encima de las 4 a 5 hojas definitivas. Esto favorece la formación de 3 ramas laterales, que se tornan productivas y que serán despuntadas a la altura de las octava hoja .

3.2. Densidad:

Según Petoseed (1992), se recomienda una distancia de 40cm entre surcos por 40 cm. entre plantas la cual puede variar en función a la variedad.

Según Ruiz (1993), una alta densidad de plantación significa un efecto competitivo entre plantas sembradas por la luz, agua, nutrientes, espacio físico, tanto sobre la superficie como debajo esta competencia en el tamaño de la planta.

Odum (s.f.) mencionado por Flores (1992), la densidad de población está relacionada con la unidad de espacio y se puede definir como el número de individuos o biomasa de la población por unidad de superficie.

Según Boswell (1972), indica que en plantaciones densas y en tierras relativamente fértiles las patatas tienen una propensión a crecer demasiado y con tallos débiles, lo que también les hace susceptibles.

Según Holle (1985), los problemas en la alta densidad favorece por la creación de un microclima adecuado: para la propagación de enfermedades por contacto (virus), dificulta las aplicaciones. Las ventajas de alta densidad, es un método de control de malezas, rendimiento.

Según Valdez (1993), para producir esta hortaliza se utiliza exclusivamente siembra directa, que puede ser manual (a chorrillo) o mecanizada (semillas peletizadas), utilizando sembradoras de precisión. En el primer tipo de siembra es necesario hacer un raleo o aclareo cuando las plántulas tengan dos o tres hojas verdaderas. Se pueden obtener poblaciones de 27000 a 37000 plantas/ ha.

Según AGROINFORMACIÓN (2003), la densidad de plantación en las condiciones del sureste español puede oscilar entre 11.000 y 13.000 plantas / hectárea. Si el cultivo es más tardío o se pretende alargar la producción cubriendo los meses de invierno, habrá que ampliar los marcos para reducir la densidad de plantación, con el fin de evitar la competencia por la luz y proporcionar aireación.

El C.I.A.T. (1991), señala que las razones por las cuales se varía la densidad de población son en determinados casos:

- Obtener una mayor producción por planta
- Reducir la diseminación de enfermedades al distanciar más las plantas
- Facilitar la remoción de plantas extrañas y enfermas

Según Ballon (1974), a medida que la densidad de siembra es incrementada la altura de planta y la longitud de las ramas decrece, mientras que la fructificación aumenta. La altura de la planta disminuye consistente a medida que el

espaciamiento entre surcos aumenta, en tanto que la mayor o menor distancia entre plantas determina un incremento pequeño en la altura de las plantas.

Según Maroto (1995), en invernadero, la densidad de plantación óptima para producciones otoñales e invernales no debe sobrepasar las 10.000 plantas/ha, mientras que para producciones primaverales puede llegar hasta 15 mil plantas/ha. La razón de estas cifras se basa como es natural, en las posibles restricciones de la iluminación. Estos mismos autores han constatado que si se incrementa la densidad de plantación hasta 27.000 plantas/ha, el rendimiento por planta disminuye, aumentando sin embargo la producción total y su precocidad.

3.3. CULTIVO DE PEPINILLO:

Según Valdez (1993), En México se consume el pepino como fruta fresca y en ensaladas; en algunos sitios se prefiere preparando en vinagre, principalmente el pepinillo, llamado en inglés pickles.

Según Cortina (1979), el cultivo de pepinillo para encurtidos se viene efectuando en la región riojana desde tiempo inmemorial. En esta zona, la planta encuentra un clima idóneo; de ahí que la superficie total de 500 hectáreas cultivadas en España, más del 75 por 100 se encuentren en la provincia de Logroño, seguida a gran distancia por las provincias limítrofes, Navarra y Zaragoza. En la actualidad se ha iniciado este cultivo en otras zonas como las provincias de Zamora y Cáceres, aunque las producciones obtenidas sean relativamente bajas comparadas con las conseguidas en el valle del Ebro.

Según Messiaen (1979), esta especie de tallos más finos que los del pepino, con hojas pequeñas y profundamente lobuladas, produce frutos de pequeño tamaño, cubiertos de espinas. Crece sin ningún tipo de cuidado y es muy resistente a enfermedades; el pepinillo produce gran masa de vegetación cuando está poco cuidado, y un gran número de frutos.

Según Cotrina (1979), el ciclo de vida se ha determinado mediante las investigaciones estas están en dependencia de la variedad y la época. Estas fases son: Desde la siembra hasta la germinación de las semillas, de 3 – 5 días. De la germinación hasta la formación de las primeras protuberancias que formarán los órganos germinativos; esto ocurre entre 9 – 16 días después de la germinación y la aparición de algunas flores, las que generalmente son masculinas. El crecimiento de la guía principal y comienzo de la formación de las guías secundarias, en las cuales aparecen las primeras flores femeninas. La floración y fructificación en esta fase las plantas, va a tener ciclo interrumpido de fructificación a estado de cosecha.

3.3.1. Importancia económica y distribución geográfica:

Según AGROINFORMACIÓN (2003), el cultivo del pepino es muy importante, ya que tiene un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto en fresco como industrializado. El cultivo de esta hortaliza tiene una estabilidad de la superficie, con un aumento de la producción y exportación. Los cultivos de pepino tienen importancia en varias regiones españolas, siendo una especie cuyo valor agronómico reside en su producción estacional, para lo cual necesita desarrollarse en cultivo protegido.

3.3.2. Descripción botánica:

Según Tiscornia (1979), perteneciente a la familia de las cucurbitáceas y originario de las regiones tropicales de Asia, es una planta herbácea, anual, rastrera y con zarcillos. los tallos ramificados, están provistos de pelos rígidos.

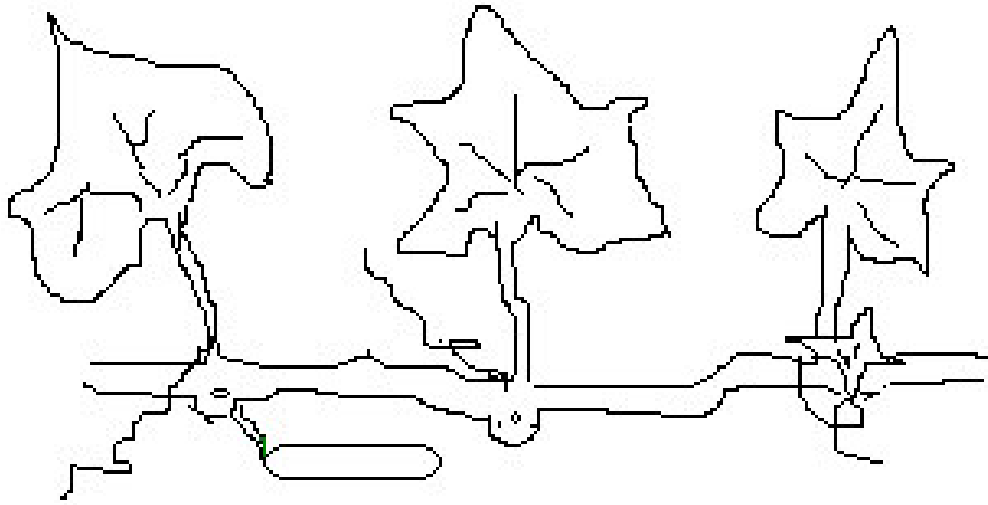
- **Raíz:** Es muy potente, dada la gran productividad de esta planta y consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello.

- **Hojas:** Son 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.

- **Flores:** Son de 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.

- **Fruto:** El fruto o baya es carnoso, alargado y más o menos cilíndrico, cubierto a menudo de pequeños mamelones espinosos, que contienen numerosas semillas ovaladas, comprimidas, de color blanco amarillento, encerradas en tres compartimientos centrales. El color del fruto es verde cuando está en condiciones de ser cosechado, tomando un color amarillo si se lo deja madurar en la planta.

- **Semilla:** Un gramo contiene 35 semillas; el litro pesa 500 gramos. el poder germinativo dura de 8 a 10 años. Por consiguiente, es inútil recogerlas todos los años. La germinación de las semillas se produce a las 48 horas sobre cama, y a los 6 ó 7 días en plena tierra.



Fuente: Messiaen (1979)

Figura 1. El pepino (*Cucumis sativus*).

3.3.3. Taxonomía:

Según Rojas (1996), el Pepino tiene la siguiente clasificación:

Sub reino	:	Embryobionta
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Dilleniidae
Orden	:	Violales
Familia	:	Cucurbitáceas
Nombre científico	:	<i>Cucumis sativus</i> L.
Nombre común	:	Pepino

3.3.4. Híbridos:

Según Petoseed (1992), se tiene las siguientes híbridos:

- **Calypso:** Híbrido ginóico de gran precocidad, muy productivo, produce frutos verde oscuros y de espinas blancas en una planta compacta. De amplia adaptación a distintas zonas de cultivo.
- **Eureka:** Este híbrido posee más resistencia a enfermedades que cualquier otro antes comercializado por Petoseed, incluyendo ZYMY, PRSV Y WMV. Híbrido monoico de planta fuerte y vigorosa que cuaja uniformemente con espinas y relación L/D 2.5.
- **Blitz:** Híbrido ginóico, frutos de espinas blancas y color verde muy atractivo para el mercado. Excelente comportamiento en altas temperatura, no se producen abortos, buena resistencia a enfermedades y excelente precocidad.

3.3. ECOLOGÍA:

3.4.1. Clima :

Según Cortina (1979), las semillas pertenecen en letargo hasta que la temperatura del suelo alcanza lo 12 °C. Por esta razón la siembra debe efectuarse cuando la temperatura ambiente llega a los 16 a 20 °C. con esta temperatura las plantas nacen en cuatro a seis días.

Según Huerres (1991), menciona que el pepino es exigente a temperaturas altas dentro de rangos moderados. La germinación de las semillas es óptima y se produce entre 3 - 5 días a 25 – 30 °C. La temperatura mínima para esto ocurra es 12 °C, lo cual demora mayor número de días.

El crecimiento de raíces es óptimo a 24 – 25 °C y el crecimiento y desarrollo, en general, es óptimo aproximadamente a 25 °C con temperaturas inferiores a 14°C, el crecimiento se detiene y posterior a la germinación, si las plantas permanecen durante 2-3 días a 15 – 16 °C, se favorece el desarrollo de las plántulas. La temperatura, junto a otras condiciones ambientales, se considera óptima para las plantas de pepino cuando oscila entre 18 y 32%.

Según Petoseed (1992), Las temperaturas críticas son las siguientes:

Germinación Mínima: 12 °C se hiela: -1 °C, Óptima: 30 °C, Máxima:35 °C , detiene su desarrollo de 10 a 12 °C, desarrollo óptimo día: 20 a 25 °C, noche:18 a 22 °C.

3.4.2. Humedad:

Es una planta 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, aunque esta situación no es frecuente. (Agroinformación, 2003)

Para humedades superiores al 90% y con atmósfera saturada de vapor de agua, las condensaciones sobre el cultivo o el goteo procedente de la cubierta, pueden originar enfermedades fúngicas. Además un cultivo mojado por la mañana empieza a trabajar más tarde, ya que la primera energía disponible deberá cederla a las hojas para poder evaporar el agua de su superficie. (Agroinformación, 2003)

3.4.3. Luminosidad:

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. (Agroinformación, 2003)

- **Estrés por Baja Luminosidad:** Condiciones de baja luminosidad, vuelve más susceptibles a las enfermedades a la mayoría de cultivos. El rango de ejemplos va desde la violeta africana y geranio al moho gris, pepinillo a la pudrición interna, y tomate al cáncer bacterial, cáncer del tallo y marchites por *Verticillum* y *Fusarium*, (Rodríguez , 2001).

3.5. CULTIVO:

3.5.1. Suelo:

Según Petoseed (1992), se adapta a una gran variedad de suelos, pero los mejores rendimientos se obtienen en suelos francos, con niveles altos de materia orgánica. El rango de pH aconsejable es entre 5.5 y 6.8.

3.5.2. Preparación del terreno:

Según Cortina (1979), el terreno para el cultivo del pepinillo debe prepararse con cierta antelación, dándose varias labores de arado seguidas de pases de grada o de disco para dejar el terreno desmenuzado hasta una profundidad de 30 o 40 centímetros.

3.5.3. Abonado:

Según Cortina (1979), la aportación del abonado de estiércol en dosis lo más alta posible, 60.000 Kilogramos por hectárea o más.

Según Sobrino (1989), se trata de una planta que tiene una respuesta muy favorable a la incorporación de fuentes estercoladuras, tolerando incluso que el estiércol esté algo fresco; la cantidad oscilará de 40000 a 60000 Kg./ha incorporando con la labor profunda de preparación del terreno.

La incorporación del abonado mineral se realiza con una de las labores preparatorias superficiales, próximas a la siembra o transplante, un abonado equivalente se haría con 1000 Kg./ha del complejo 15 - 15 - 15. Al inicio de la floración se incorpora un abonado nítrico amoniacal, por ejemplo nitrato de amonio del 26% o del 33.5% de riqueza, al 50% en sus partes nítrica y amoniacal. Las cantidades son de 200 Kg./ha para el primero y 150 para el segundo. Al cabo de unas tres semanas se repite el abonado nitrogenado.

Según Serrano (1979), es planta que agradece los estercoleros frescos, recién incorporados al suelo de todas formas, aparte de buenas estercoleras, realizar abundantes aportaciones de abonos minerales.

Según Tiscornia (1979), se puede emplear en reemplazo del estiércol, para ser incorporada al terreno con mucha anticipación a la siembra la siguiente formula; por área (10 m²) a suministrar en tres veces: escorias, 8 Kg; sulfato de potasa, 3 Kg; nitrato de sodio, 2 Kg.

3.5.4. Riego:

Según Petoseed (1992), se trata de una planta que responde muy bien a los riegos con poco volumen de agua y con una frecuencia determinada. Sobre todo no debe faltar agua en el desarrollo de la planta y en el proceso de cuaje de frutos.

Según Sobrino (1989), en invernadero se puede provocar con facilidad una vegetación demasiado exuberante con riegos excesivos, dado el régimen de temperaturas que normalmente se mantiene, incluso la saturación de agua puede ocasionar falta de oxígeno en el suelo y la muerte parcial de las raíces, lo que supondría un desarrollo anormal de las plantas y hasta su marchitamiento.

En resumen los riegos deben ser frecuentes, cada 6 – 7 días, pero no con cantidades excesivas de agua. Una forma de evitar lo anterior es hacer por aspersión o por goteo.

Según Huerres (1991), el primer riego se debe hacer inmediatamente después de la siembra para garantizar la germinación de la semilla uniforme y, a partir de este momento, el suelo se debe mantener ligeramente humedecido, hasta que concluyan las cosechas. Siendo de gran importancia que el agua no falte en la fase floración. Fructificación Guenkov plantea una norma parcial de riego de 300 m³ / ha y un intervalo de riego de 3 a 4 días.

3.7.3.1. Estrés hídrico, osmótico (CE) y de oxígeno:

Según Rodríguez (2001), si plantas maduras de pepinillo son estresadas por falta de agua, el fruto se vuelve más susceptible a una pudrición interna por *Didymella bryoniae*, aunque las flores marchitas son menos susceptibles.

El transporte de agua en las plantas depende de dos factores: la continua evaporación desde las hojas que causa un déficit de presión mayor que dentro de las hojas y una bomba fisiológica por la raíz. Si la transpiración cesa por un déficit de presión de vapor de aire muy baja (alta humedad el aire no puede tomar más agua), la presión de la raíz continuará empujando el agua a través de la planta. Esto ocurre cuando se observan gotas de agua sobre las hojas o colgando de los bordes después de una noche húmeda.

Esto es una mala "señal" y se llama "gutación". esto invita a todas las bacterias y hongos a entrar, y esta es la razón por qué se observan puntos bacterianos que comienzan en los estomas donde son succionados cuando la transpiración empieza, y las enfermedades fúngicas comienzan por el borde de la hoja.

Aquí son incitados por pequeñas áreas de tejido muerto por acumulación de sales por exudación y secado. Estas áreas también tienen deficiencia de calcio debido a que el calcio es incapaz de moverse cuando el agua está estática.

Según Rodríguez, (2001), la movilidad del calcio también es responsable de la pudrición apical de frutos en tomate y pimiento, y quemadura de puntas en lechuga. La gutación se previene fácilmente calentando y ventilando por las noches, reduciendo la conductividad eléctrica en la tarde y regando más temprano. No poner macetas con plantas en camas con el fondo húmedo.

3.5.4. Riego por goteo:

Según Medina (1988), el riego por goteo supone una mejora tecnológica importante, que contribuirá por tanto, a una mayor productividad. Comporta un cambio profundo dentro de los sistemas de aplicación de agua suelo que incidirá también en las prácticas culturales a realizar, asta el punto que puede considerarse como una nueva técnica de producción agrícola.

Sus características principales son:

- El agua se aplica al suelo una fuente que pueda considerarse puntual, se infiltra en el terreno y se mueve en dirección horizontal y vertical. En esto difiere sustancialmente del riego tradicional en el que predominan las fuerzas de gravedad y por tanto el movimiento vertical. También difiere el movimiento de las sales.
- No se moja todo el suelo, sino sólo parte del mismo, que varia con las características del suelo, el caudal del gotero y el tiempo de aplicación. En esta parte húmeda es en la que planta concentrará sus raíces y de la que se alimentará.

3.6. COSECHA:

Según Cortina (1979), uno de los problemas fundamentales en el cultivo de pepinillo es la recolección, ya que está hay que realizarla diariamente puesto que los precios del producto depende del diámetro alcanzado por el mismo en virtud de la clasificación para la venta de la industria.

3.6.1. Índice de madurez

Según SICA (2004), el pepinillo se cosecha en una etapa temprana de madurez, generalmente 5 – 12 días después de que la flor se abre completamente. Entre los 10 y 12 días, especialmente bajo condiciones de clima cálido, el fruto puede ya exceder el tamaño requerido en el mercado.

El punto de cosecha es un factor crucial en la comerciabilidad del producto final, puesto que en apenas 24 horas el fruto puede aumentar hasta un 40% en su tamaño, con la consiguiente pérdida de hasta el 15% de su valor en el mercado.

Según Petoseed (1992), al principio se hace cada 2 o 3 días, para posteriormente cosechar diariamente. Es importante cosechar cuando el fruto es pequeño, pues de esta manera las plantas no se envejecen y así nuevas flores van fructificando, además que los calibres más pequeños tienen mejores precios.

La industria nacional establece los calibres de cosecha: La primera entre 8 – 12 cm. de largo, segunda entre 12 – 15 cm. de largo, tercer sobre 15 cm. de largo. Finalmente los rendimientos que se consiguen fluctúan entre los 20 a 30.000 Kg/Ha, dependiendo del manejo del cultivo.

3.6.2. Tamaño y peso por unidad:

Según Cortina (1979), uno de los problemas fundamentales en el cultivo de pepinillo es la recolección, ya que está hay que realizarla diariamente puesto que los precios del producto depende del diámetro alcanzado por el mismo en virtud de la clasificación para la venta de la industria.

Según SICA (2004), el tamaño ideal de un pepinillo es de 5 a 8 cm de largo. Este es el tamaño requerido en el mercado tanto para consumo en fresco como para el proceso de conservas. En el caso del producto envasado en conserva (con vinagre), en Estados Unidos se utilizan frascos de vidrio de 330 gramos dirigidos al consumidor final, mientras que en Europa se prefiere la presentación de 500 gramos. Sin embargo, la medida de la presentación en frascos y latas varía considerablemente según el procesador y segmento de mercado objetivo; entre otros factores. Así, se comercializan frascos entre 300 y 800 gramos.

3.7. CUIDADOS CULTURALES:

Según Tiscornia (1979), cuando ha aparecido la segunda hoja en las plantitas, se debe despuntar encima de esta y eliminar las ramas emitidas. Esto tiene por efecto que se originen dos ramas laterales, que son las que darán frutos.

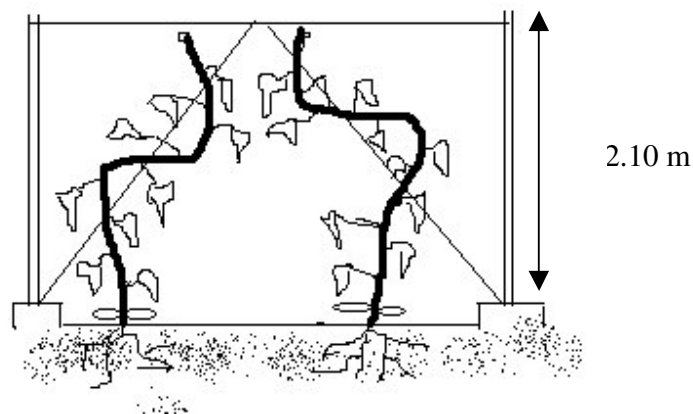
3.7.1. Entutorado:

Según Maroto (1995), en cultivos bajo invernadero, el pepino suele entutorarse mediante sistemas similares a los indicados en el melón, como hilos, mallas sujetas por tutores de madera, etc. El entutorado mediante el tendido de alambre a lo largo de la plantación, separados 20 – 25 cm, es una practica que ha sido común en el cultivo de pepinillos para encurtidos, aunque en plantaciones extensivas para ser recolectadas mecánicamente hoy no se entutura.

Según Serrano (1979), en el invernadero es imprescindible hacer el en tutorado; si no se hace es antieconómico el cultivo por el marco de plantación tan amplio que hay que hacer con la consiguiente disminución de producción por unidad de superficie.

En el en tutorado de los pepinos se emplea alambre, cañas, cuerdas, espartos, redes de hilo, etc.

Según Sobrino (1989), la práctica del entutorado para los pepinos se utiliza fundamentalmente en invierno, pero tiene también aplicación en el cultivo para pepinillo al aire libre, ya que se aumenta mucho la producción, del orden de 3 a 5 veces en comparación con el cultivo rastrero.



Fuente: Sobrino, (1989)

Figura 2. Método de entutorado de pepino en invernadero.

Según AGROINFORMACION, (2003), en invernadero se basa en aprovechar lo mejor posible la estructura del invernadero para fijar el sistema de apoyo y entutorado. Un procedimiento sencillo consiste en tender dos alambres siguiendo cada hilera de plantas uno situado a 0.40 m del suelo y otro paralelo situado a los 2.10 m a los cuales se ata una cuerda por cada planta e incluso alambre galvanizado en lugar de cuerdas.

El entutorado 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 un 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. Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de ese momento se dirige la planta hasta otro alambre situado aproximadamente a 0,5 m dejando colgar la guía y uno o varios brotes secundarios.

3.7.2. Deshojado:

Según AGROINFORMACION (2003), se suprimirán las hojas viejas, amarillas o enfermas. Cuando la humedad es demasiado alta será necesario tratar con pasta fungicida tras los cortes.

3.7.3. Aclareo de frutos:

Según AGROINFORMACION (2003), 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.

- **Estrés por Sobrecarga de Frutos:** La baja luminosidad significa que la planta no puede mantener el suministro de fotosíntesis (carbohidratos) para desarrollar flores y frutos. La sobrecarga de frutos también causa esto. Aquellos tejidos senescentes en el follaje y raíces se vuelven más susceptibles a enfermedades, siendo afectados principalmente por especies de *Fusarium*. Una manera de salvar a las plantas de tomate de la muerte por pudrición del cuello y la raíz causado por *Fusarium*, es remover el primer o segundo racimo, permitiendo así que la fotosíntesis repare las defensas en las raíces y estimular el crecimiento de nuevas raíces adventicias. Otros estreses que se creen que son causados por la sobrecarga de frutos son la predisposición de los pepinillos a pudrición del tallo causado por *Penicillium* y la pudrición del tallo por *Fusarium* en pimientos causado por *Fusarium*, entre otros factores, (Rodríguez, 2001).

3.7.4. Plagas y enfermedades:

Según Petoseed (1992), en nuestro país hay problemas serios con insectos del suelo, principalmente gusanos alambres, barrenadores, blancos, cortadores y larvas de moscas que atacan a las semillas y plántulas desde sus primeros estados.

En relación a enfermedades, las más comunes son el oidio causado por el hongo *Erysiphe cichoracearum sp. cucurbitae* que se caracteriza por un polvillo blanco ceniciento en hojas y guías que se desarrollan en condiciones de clima cálido y seco. El control más efectivo es mediante variedades resistentes o bien a través de funguicidas. No se debe aplicar azufre en polvo pues produce quemaduras en las hojas y defoliación en plantas.

3.7.4.1. Plagas:

Según Cortina (1979), las plagas son las siguientes:

- **Pulgones** (*Aphis gossypii*, glover): Este insecto se presenta en las plantaciones de pepino durante todo el año, ya que es favorecido por las condiciones climáticas y su reproducción partenogenética. Su incidencia ocasiona: enrollamiento de las hojas producto de la succión de la savia, moteado de estas, marchitamiento de las yemas y arrugamiento de los frutos.
- **Gusano de los melones** (*Diaphania hyalinata* Stoll): Se considera que es uno de los insectos más dañinos a las cucurbitáceas, fundamentalmente en estado larvario. Son muy voraces; forman una red de hilos sedosos segregados por sus glándulas sericígenas con las cuales unen las hojas, ocasionan de la destrucción del follaje y perforan los tallos y frutos, haciendo estos últimos inservibles.
- **Nematodos:** Las cucurbitáceas son muy susceptibles al ataque de los nematodos y especial *Meloigogyne*, el cual produce agallas en las raíces, lo que trae como consecuencia que el follaje se torne pálido, enanismo y en condiciones de tiempo cálido y seco: marchitamiento y hasta la muerte de la planta. Entre las medidas recomendadas para su control están: roturación intensiva del suelo y rotación con cultivos no susceptibles.

3.7.4.2. Enfermedades:

- **Mildiu vellosa** (*Pseudoperonospora cubensis*, Berk y Curt, Rostow): Cuando las plantas son atacadas por este hongo, se tornan de un color grisáceo se presentan manchas amarillas en las hojas que después se vuelven pardas. Por el envés de la hoja se produce un micelio de consistencia algodonosa, de color gris azulado. En la medida que avanza la enfermedad, la parte afectada

puede llegar a secarse. Hay una reducción considerable de los rendimientos por su causas.

- **Mildiu polvoriento** (*Erysiphe cichoracearum*. Sehl. Salmón): La afectación por este hongo provoca pequeñas manchas blancas la superficie de las hojas y tallo a que en la medida que aumenta se vuelven pulverulentas, cuando la enfermedad se ve favorecidas por un clima cálido y húmedo, produce amarillamiento y defoliaciones prematuras.
- **Mosaico del pepino:** El mosaico del pepino lo provoca un virus que se manifiesta por los siguientes síntomas: aspectos filiformes del follaje, enanismos necrosis interna y externa de los frutos, Reduce considerablemente los rendimientos. no existen métodos del control hasta el momento.
- **Monilia:** La enfermedad con los nombres de Monilia, pudrición acuosa, helada, Mancha ceniza o enfermedad de Quevedo es a causa por el hongo *Moniliophthora roreri* (Cif. Y Par.) Evans et. Al. Solo se han encontrado daños en los frutos, pero en forma tan grave que si no hay un control eficiente puede causar hasta un 95% de pérdidas en la producción.

3.8. AMBIENTE ATEMPERADO:

Según Hartmman (1990), un ambiente atemperado es un elemento colector de energía solar con una geometría, una utilización de materiales y ubicación definido en función del máximo aprovechamiento de la intensidad de radiación solar y una alta producción brinda oportunidad de aprovechar las condiciones de humedad relativa e intensidad luminosa y temperaturas adecuadas, para una producción sostenida y eficiente.

Según López (1994), el manejo del invernadero es importante ya que comprende: cultivos y selección, siembra, riego, cuidado de los cultivos, cosecha y ventilación.

3.9 PRESUPUESTO PARCIAL:

Según CIMMYT (1988), el presupuesto parcial es un método que se utiliza para organizar los datos experimentales con el fin de obtener los costos y beneficios de los tratamientos alternativos.

El presupuesto parcial incluye los rendimientos medios para cada tratamiento, los rendimientos ajustados y el beneficio bruto de campo (en base al precio de campo de cultivo). Así mismo, toma en cuenta todos los costos que varían para cada tratamiento. Las dos últimas líneas son el total de los costos que varían y los beneficios netos.

Para la evaluación de los resultados experimentales se considera el rendimiento medio, rendimiento ajustado, beneficio bruto, beneficio neto donde el:

- **El rendimiento ajustado:** De cada tratamiento es el rendimiento medio reducido en un cierto porcentaje con el fin de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y es que el agricultor podría lograr con ese tratamiento.
- **Beneficio bruto de campo:** De cada tratamiento se calcula multiplicando el precio de campo por el rendimiento ajustado.
- **El beneficio neto:** Se calcula restando el total de los costos que varían del beneficio bruto de campo para cada tratamiento.

4. LOCALIZACIÓN:

Este estudio se realizó en la ciudad de El Alto en los previos de el Colegio Técnico Agropecuario “Padre Luis Espinal Camps” dependiente de la institución de Fe y Alegría.

4.1. Ubicación Geográfica:

Se encuentra al Noreste de la ciudad del Alto, zona Villa Zaragoza, perteneciente al distrito 3 de la ciudad del el Alto. Esta zona se encuentra ubicado en el Altiplano Norte del departamento de La Paz a una distancia de 35 Km, al sud oeste de la ciudad, a una altitud aproximada de 4000 m.s.n.m. Geográficamente se sitúa entre los paralelos: Latitud sud a 16° 32' 51" y 68° 14' 54" longitud oeste.

4.2. Características climáticas:

Esta zona se caracteriza por presentar un clima templado frío, con presencia de una estación bien marcada llegando a presentar una temperatura promedio anual de 7.78°C y la humedad relativa es de 56% con una precipitación promedio anual de 425 mm por año. (Fernández, 1993).

5. MATERIALES Y METODOS:

5.1. Materiales:

5.1.1. Material biológico:

Semilla de pepinillo:

Según Petoseed (1992), la variedad Blitz es híbrido ginóico, frutos de espinas blancas y color verde muy atractivos para el mercado excelente comportamiento en altas temperaturas no se producen abortos buena resistencia a enfermedades y excelente precocidad.

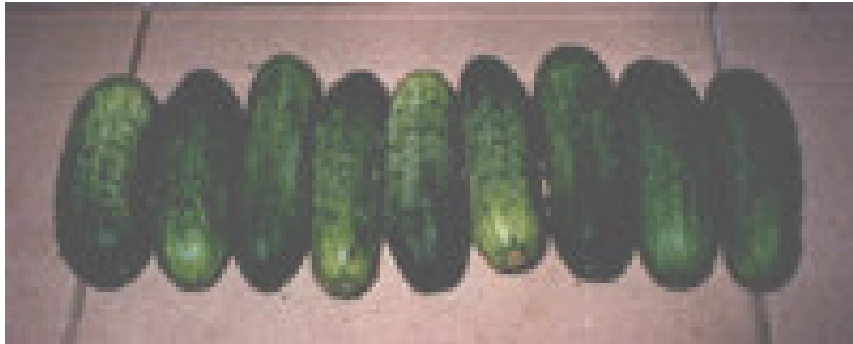


Figura 3 Pepinillo híbrido Blitz

El cultivo de pepinillo para encurtidos se obtiene de unas variedades de la especie *Cucumis sativus* adaptadas a producir frutos de reducido tamaño con un 90% de germinación. La planta que produce los pepinillos emite, al poco de nacer, una fuerte raíz, pivotante que puede llegar a alcanzar hasta 1.20 metros. Los tallos son rastreros con abundante vellosidades.

A su vez Cortina (1979), señala que el número de flores de cada sexo varía en mayor o menor proporción según las variedades. El fruto de espinas blancas y color verde muy atractivo para el mercado. (VER ANEXO N° 1)

5.1.2. Materiales de campo:

5.1.2.1. Ambiente protegido:

El ambiente tenía paredes de ladrillo revestido con cemento por fuera y dentro del ambiente protegido, techo con vigas de madera y calamina plástica de color amarillo, a una altura de 3 m y un ancho de 10 metros y una longitud de 30m, haciendo una superficie de 300m². consta de doce ventanas de madera y puerta de madera.

Las platabandas, dentro el ambiente atemperado, estaban construidos de piedra y cemento a una altura de 0.70 m, estas platabandas se encuentran distribuidas de la siguiente forma:

Existía una platabanda que rodeaba todo el borde de el ambiente protegido con un ancho de 1.10 m , en el medio del ambiente se encuentran distribuida tres platabandas una de las platabandas tiene un ancho de 1.1 m y 25 m de longitud, las otras dos restantes tienen un ancho de 2.10m, de 25m de largo donde se realizó el ensayo.
(VER ANEXO N° 2)

5.1.2.2. **Sistema de riego:**

El sistema de riego fue por goteo con cintas de riego donde cada emisor se encontraba a una distancia de 20 centímetros entre emisor.

5.1.2.3. **Entutorado:**

El Entutorado se realizó con alambre de amarre con un diámetro de 3 mm, estacas de 160cm de altura e hilo de polietileno con el cual se sujetaron las plantas a medida que crecía.

5.1.2.4. **Termómetro de máximas:**

En el ensayo se utilizó un solo termómetro, que estaba situado en el centro del ambiente protegido a una altura de 2.5 metros sujeta a uno de los pilares.

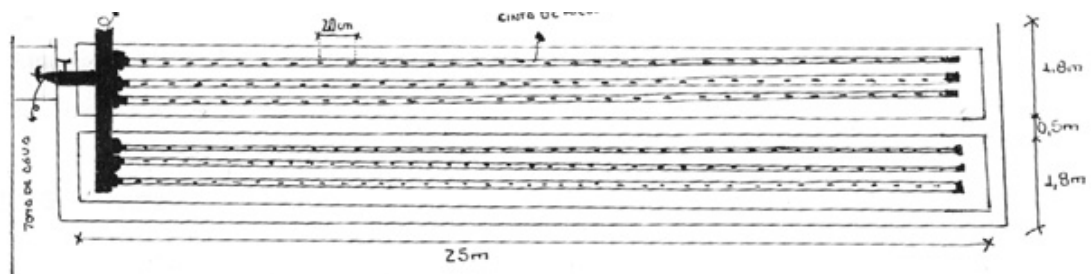
5.2. **Método:**

5.2.1. **Procedimiento experimental:**

- **Muestreo de suelo:** El muestreo de suelo se realizó bajo el método de zig – zag a lo largo de la parcela obteniéndose una muestra , cada cierto trecho , tomando aproximadamente 15 muestras por platabanda, las mismas que se unieron, mezclaron y se cuartearon, luego se llevo a ser análisis en el Instituto Boliviano de Ciencias y Tecnología Nuclear.
- **Preparación de terreno:** El trabajo de investigación se inició el 20 de noviembre, con la limpieza de las platabandas del ambiente protegido, luego con la ayuda de la picota se realizó la primera remoción, cuatro días después

se procedió a la desinfección del suelo con formol al 40% de concentración. Siete días después de la desinfección del suelo hubo una segunda remoción para la aplicación de 500 Kg. de abono en 90 m². luego se procedió a la nivelación del suelo para instalar el sistema riego por goteo.

- **Instalación del riego por goteo:** La instalación del riego por goteo fue desde la toma de agua (pila) con el acoplamiento de los tubos de policloruro de vinilo (PVC), para que la distribución de agua sea uniforme en las dos platabandas. Luego se conecto las cintas de riego en los tubos de policloruro de vinilo (Fig. 4).



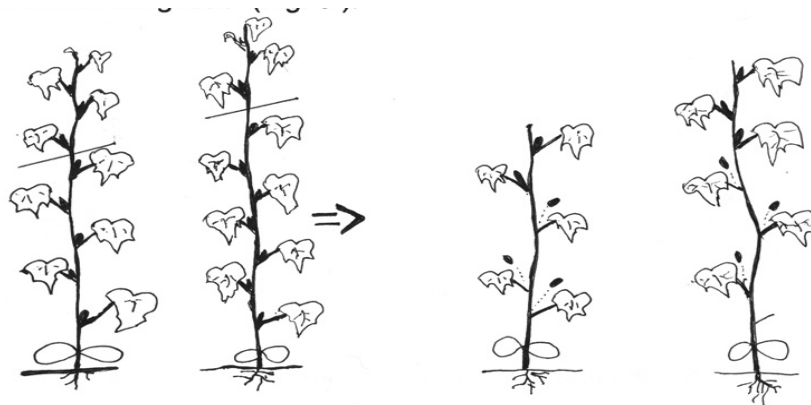
Fuente: Propia

Figura 4. Instalación del riego por goteo en el ambiente atemperado

- **Siembra:** Una vez instalada el sistema de riego, la siembra se realizó el 9 de diciembre con una temperatura promedio de 38 °C. Se depositó dos semillas por golpe por cada 30 cm, 40 cm y 50 cm entre plantas para las distintas densidades, luego se cubrió la semilla con una capa de tierra. Para la siembra se utilizó dos onzas de semilla en un área de 90 m².
- **Riego:** El riego se realizó tres veces a la semana durante dos horas hasta que la planta llegó a un metro de altura. Posteriormente fue una vez por semana debido a que cuando existía mucha humedad en el ambiente protegido se empezó con el problema del oidio (*Erysiphe cichoracearum sp*) y la monilia (*Moniliophthora roreri*). (VER ANEXO N° 4 Y 5)

➤ **Poda:** La poda consistió en la supresión de los brotes verdes en tres etapas:

- La primera poda fue: la eliminación de la yema por encima de la sexta y séptima hoja (pinzado) de acuerdo a los tratamientos.
- Una semana después se eliminó los 3 primeros brotes con el fin de evitar problemas fungos (Fig. 5).



Fuente: Propia

Figura 5. Primer y segundo paso que se siguió para la poda de pepinillo

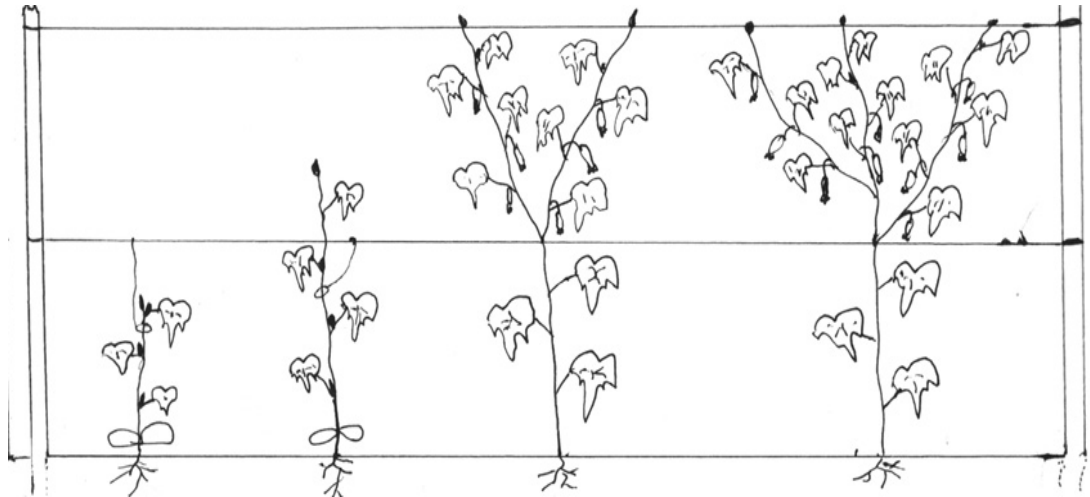
- Después de tres semanas se procedió a la poda de los brotes en las guías principales hasta el final del ciclo del cultivo (Fig. 6).



Fuente : Propia

Figura 6. Forma como se realizó la poda durante todo su ciclo del pepinillo (*Cucumis sativus*)

- **Entutorado:** El entutorado se realizó cuando las plantas estaban a 30 centímetros de altura. La sujeción se realizó con hilo de polietileno sujeto de una extremo a la zona base de la planta y de otro a un alambre situado a 80cm. de altura. a medida que crecía la planta se fue sujetando al otro alambre el que se encontraba a una altura de 180cm de altura. (VER ANEXO N° 7)



Fuente: Propia

Figura 7. Forma como se realizó el enturado del pepinillo (*Cucumis sativus*)

- **Cosecha:** El pepinillo se cosecha en una etapa temprana de madurez en este caso fue 14 días después de la floración llegándose a cosechar tres veces a la semana, donde se fue quitando los frutos cuidadosamente de la planta, en cada cosecha se pesó los frutos y con la ayuda del vernier se midió el diámetro y el largo del fruto. (VER ANEXO N° 8 Y 9)

5.2.2 Diseño experimental:

El diseño que se utilizó en el experimento fue bloques completos al azar con arreglo jerárquico factorial.(Calzada, 1970).

Se utilizó bloques por la disposición de las ventanas y la caída de techo, y arreglo jerárquico factorial por que el Factor "A" (poda), fue distribuido en parcela grande y Factor "B" (densidad) en parcela pequeña, debido que esta se estudia con mayor precisión, se formaron cuatro bloques para obtener cuatro repeticiones por tratamiento.

5.2.2.1 Modelo lineal aditivo:

El presente modelo corresponde a un diseño jerárquico, con dos factores, cuatro bloques, muestra la interacción de dichos factores:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta(\alpha)_{j(i)} + \gamma_k + (\alpha\gamma)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

- Y_{ijk} = Observación cualquiera
- μ = Media general
- α_i = Efecto del i – ésimo nivel del factor A (poda)
- $\beta(\alpha)_{j(i)}$ = Efecto de j – ésimo bloque dentro del i – ésimo nivel del factor A (poda)
- γ_k = Efecto del K- ésimo nivel del factor B (densidad)
- $(\alpha\gamma)_{ik}$ = Efecto de la interacción del i- ésimo nivel del factor A (poda) con el K - ésimo nivel del factor B (densidad)
- ε_{ijk} = Error experimental

5.2.2.2. Factores de estudio:

FACTOR A = poda

a_1 = Dos guías

a_2 = Tres guías

FACTOR B = densidad

b_1 = 39 plantas

b_2 = 33 plantas

b_3 = 27 plantas

5.2.2.3. Densidades de siembra:

Número de plantas/ 7.6m ²	Número de plantas/ ha	Distancia entre plantas
39	51315 plantas/ ha	30cm
33	43421 plantas/ ha	40cm
27	35526 plantas/ ha	50cm

5.2.2.4. Tratamientos:

Tratamientos	Factor A	Factor B	Combinaciones
T ₁	a ₁	b ₁	Dos guías con 39 plantas
T ₂	a ₁	b ₂	Dos guías con 33 plantas
T ₃	a ₁	b ₃	Dos guías con 27 plantas
T ₄	a ₂	b ₁	Tres guías con 39 plantas
T ₅	a ₂	b ₂	Tres guías con 33 plantas
T ₆	a ₂	b ₃	Tres guías con 27 plantas

5.2.2.5. Características del área experimental:

Definido el área experimental, se realizó la demarcación general que comprende una superficie total de 90 m² (VER ANEXO N° 11).

Dimensiones del ensayo fueron las siguientes:

Superficie total del experimento	90 m ²
Número de bloques	4
Superficie de bloques	22.8 m ²
Superficie de la unidad experimental	7.6 m ²

5.2.3. VARIABLES DE RESPUESTA:

5.2.3.1. Variables Agronómicas:

- **Porcentaje de floración:** Se procedió al conteo de las flores cuando esta estaban con un 50 % de floración en cada tratamiento.
- **Número de flores:** Se realizó cuando el 50% de cada tratamiento estaba ya con flores la cuenta se efectuó tres veces a la semana esto con el fin de tener mejor precisión en los datos.
- **Diámetro ecuatorial del fruto:** Se realizó con la ayuda de un vernier en cada cosecha
- **Largo de fruto:** Se realizó con la ayuda del vernier en cada cosecha.
- **Rendimiento:** Se realizó cada cosecha de cada uno de los tratamientos.

5.2.3.2. Variables fenológicas:

- **Días a la emergencia:** Se realizo cuando el 50% de las plantas estaban sobre la superficie de cada tratamiento.
- **Días a las tres primeras hojas verdaderas:** Se realizó cuando el 50% de las plantas estaban con tres hojas por tratamiento.
- **Días a la floración:** Los días que pasan desde las tres primeras hojas hasta el 50% de floración del total de las plantas de los tratamientos.
- **Días a la cosecha:** La cosecha se realizo cuando el 50% de las plantas estaban con frutos en cada tratamiento.

5.2.3.3. Variables económicas:

- **Tasa de retorno marginal:** Se realizo un presupuesto parcial de los tratamientos con el cual se pudo determinar la tasa de retorno marginal.

6. RESULTADOS Y DISCUSION:

6.1. Temperatura:

Las temperaturas promedios de los meses de Diciembre a Abril fueron:

Cuadro 1. Temperaturas promedio durante el ciclo del pepinillo.

MES	TEMPERATURA	TEMPERATURA
	MINIMA PROMEDIO	MÁXIMA PROMEDIO
	°C	°C
Diciembre	8	35
Enero	9	35
Febrero	9	40
Marzo	8	40
Abril	6	37

Como se puede observar en el cuadro 1, las temperaturas mínimas se registraron en el mes de abril con 8 °C, y las temperaturas máximas se registraron los meses de febrero y marzo, con una temperatura de 40 °C. (VER ANEXO N° 11 Y 12)

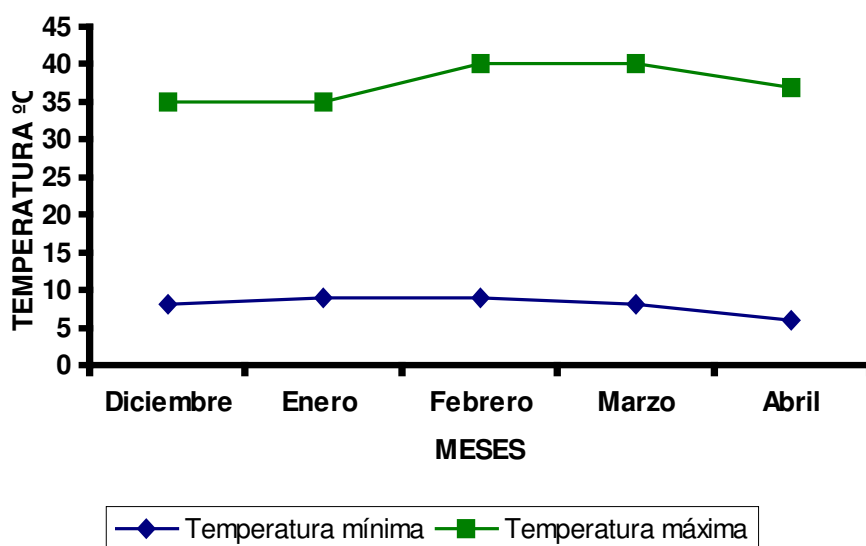


Figura 11. Temperatura máximas y temperaturas mínimas de los meses de Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Abril.

Al respecto Petoseed (1992), indica que la temperatura mínima óptima para el pepinillo es de 14 °C y como máxima es de 25 °C. con temperaturas inferiores a 14°C y superiores a 25°C el crecimiento de la planta se detiene.

Con las temperaturas obtenidas en el ambiente atemperado no se tubo problemas, el crecimiento de la planta fue normal llegando en su ciclo final a una altura de dos metros y la profundidad de las raíces de 15 centímetros en cuatro meses.

6.2. Suelo:

Con el objeto de conocer el estado físico y químico del suelo donde se instalo el ensayo, se realizo el respectivo análisis en el Instituto Boliviano de Ciencias y Tecnología Nuclear.

Cuadro 2. Resultado del análisis de suelo del ambiente protegido

Arena%	Arcilla%	Limo %	Textura	Nitrógeno Total %	Fósforo Asimilable Ppm	Potasio Intercambiable meq/100g	PH en Agua 1:5	C.E. MS/cm 1:5g
56	27	17	FYA	0.36	124.32	4.04	6.19	0.54

Con los resultados obtenidos del análisis Físico – Químico del suelo, establece que la parcela presenta suelo franco arcillo arenoso con alto porcentaje de materia orgánica, un pH de 6.19 que se encuentra dentro del rango de suelo ligeramente ácido, la conductividad eléctrica fue de 0.54 MS / cm. de manera que el suelo de la parcela experimental no tiene problemas de sales, el contenido de nitrógeno, fósforo asimilable y potasio es alto. Los suelos se localizan en el grupo alto. Según la clasificación de Chilon (1997).

6.3. VARIABLES AGRONÓMICAS:

Para estudiar el efecto de las tres densidades de siembra con los dos tipos de podas, fueron consideradas las variables agronómicas: porcentaje de floración, número de flores, diámetro del fruto, largo de fruto y peso de fruto fresco. De acuerdo al siguiente orden:

6.3.1. PORCENTAJE DE FLORACIÓN:

En el cuadro 3 del análisis de varianza se observa que presenta significancia estadística, en los efectos de poda, densidad e interacción poda por densidad.

La variabilidad que presenta esta expresado a través del coeficiente de variación de (1.3%), encontrándose en los límites aceptables expresados por Calzada (1970).

Cuadro 3. Análisis de varianza para el porcentaje de floración

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F	Significancia
Poda	1	40.33	40.3	37.23	0.003	*
Bloq (poda)	2	5.66	2.8	2.062	0.18	ns
Densidad	2	31.5	15.75	14.54	0.014	*
Poda * Dens.	2	22.16	11.08	10.23	0.026	*
Error	4	4.33	1.08			

* **significativo**

ns no significativo

CV. 1.13%

6.3.1.1. Influencia de la poda en el porcentaje de floración:

La poda mostró significancia, debido que el porcentaje de floración cambió en la poda de dos guías y poda de tres guías, para un mejor análisis se realizó la comparación de media por la prueba de rango múltiple Duncan con $\alpha = 0.05$ de confianza.

Cuadro 3.1. Comparación de medias de la poda en el porcentaje de floración

Poda	Porcentaje de floración	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$)
a ₁ (Dos guías)	93.8%	A
a ₂ (Tres guías)	90.16%	B

Similares letras no indican significancia

En el cuadro 3.1 se observa una diferencia de 3% que existe entre la poda a₁ y a₂ en el porcentaje de floración.

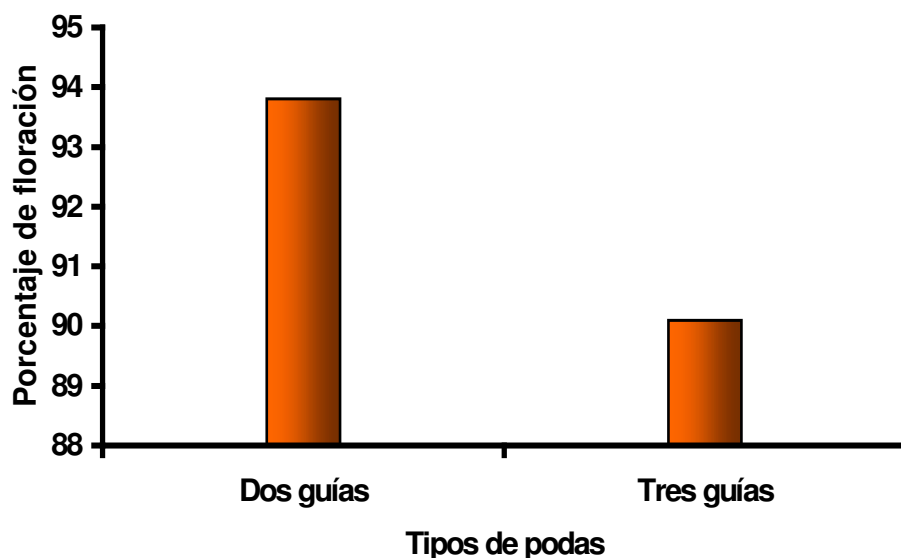


Figura 12. Efecto de la poda en el porcentaje de floración

En la Fig. 12, Se observa que la poda influye en el porcentaje de floración, debido que en la poda de a₂ la eliminación de los brotes es menor, y en la poda de a₁ la eliminación de los brotes es mayor lo que lleva a una mayor floración y provoca una mayor absorción de nutrimentos y la formación de órganos productores es mas precoz, al respecto Rodríguez (1991), señala que la eliminación de una parte de las ramas y hojas de una planta puede aumentar la velocidad de transpiración por unidad de área foliar. A una mayor transpiración corresponde una mayor absorción de agua y una mayor translocación de nutrientes.

6.3.1.2. Influencia de la densidad en el porcentaje de floración:

La densidad mostró significancia, debido que el porcentaje de floración cambió en las densidades, para un mejor análisis se realizó la comparación de media por la prueba de rango múltiple Duncan con $\alpha = 0.05$ de confianza.

Cuadro 3.2. Comparación de medias de la densidad en el porcentaje de floración.

Densidades	Porcentaje de floración	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$)
b ₁ (51315 plantas/ha)	94.2%	A
b ₂ (43421 plantas/ha)	91.2%	B
b ₃ (35526 plantas/ha)	90.5%	B

Similares letras no indican significancia

En el cuadro 3.2, se observa la diferencia de 3% entre la densidad de b₁ y la densidad de b₂, también existe diferencias de 3.7% entre la densidad de b₁ con la densidad de b₃, pero la diferencia entre la densidad de b₂ y b₃ es solo de 0.7% lo que nos indica que no existe significancia.

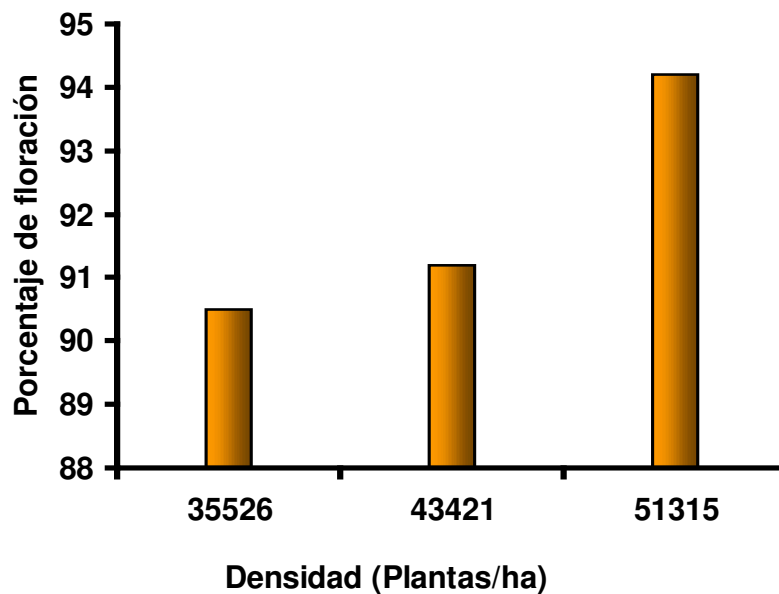


Figura 13. Efecto de la densidad en el porcentaje de floración

Esta diferencia que se observa en la Fig. 13, se debe al número de plantas presentes en la superficie, en la densidad de b_1 la competencia por luz la absorción de nutrimentos y el espacio físico fue mayor lo que lleva a pensar que las plantas debido a esta competencia el crecimiento fue más rápido en comparación de las demás densidades.

En cambio en las densidades de b_2 y b_3 no existe competencia por la luz ni por los nutrimentos, y el crecimiento de las plantas es más lento debido que van desarrollando más en el grosor del tallo, el tamaño de las hojas.

Al respecto Ballon (1974), señala que la mayor o menor distancia entre plantas determina un incremento pequeño en la altura de las plantas.

6.3.1.3. Análisis de Interacción poda por densidad en el porcentaje de floración:

Cuadro 3.3 Análisis de efecto simple de poda por densidad en el porcentaje de floración.

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F	Significancia
b ₁ (51315 plantas/ha)	2	20.3	10.2	9.44	6.94	*
b ₂ (43421 plantas/ha)	2	42.2	21.1	19.54	6.94	*
b ₃ (35526 plantas/ha)	2	0	0	0	6.94	ns
a ₁ (2 guías)	1	37.3	18.7	17.31	7.71	*
a ₂ (3 guías)	1	16.3	8.2	7.59	7.71	*
Error	4	4.33	1.08			

- **Significativo al nivel de 5%**

En el cuadro 3.3, se observa que en la densidad de b₃ tuvo un comportamiento no significativo, si bien existió diferencia entre la poda de a₁ y la poda de a₂ en el porcentaje de floración fueron similares, en cambio la densidad de b₁ y b₂ existió diferencias significativas, como se observa en la (Fig. 14).

Cuadro 3.4 Medias de la Interacción Poda por Densidad en el porcentaje de floración.

Poda	b ₃ (35526 plantas / ha)	b ₂ (43421 plantas / ha)	b ₁ (51315 plantas / ha)
a ₁ (Dos guías)	90.5%	94.5%	96.0%
a ₂ (Tres guías)	90.5%	88.0%	92.0%

En el cuadro 3.4, se aprecia que la poda de a₁ alcanzo el mayor porcentaje de floración con 96% en la densidad de b₁, en cambio en la poda de a₂ el de mayor porcentaje de floración fue la densidad b₁ con 92%. Se puede observar que el de mayor porcentaje de floración fue la poda a₁ con una diferencia de 4%.

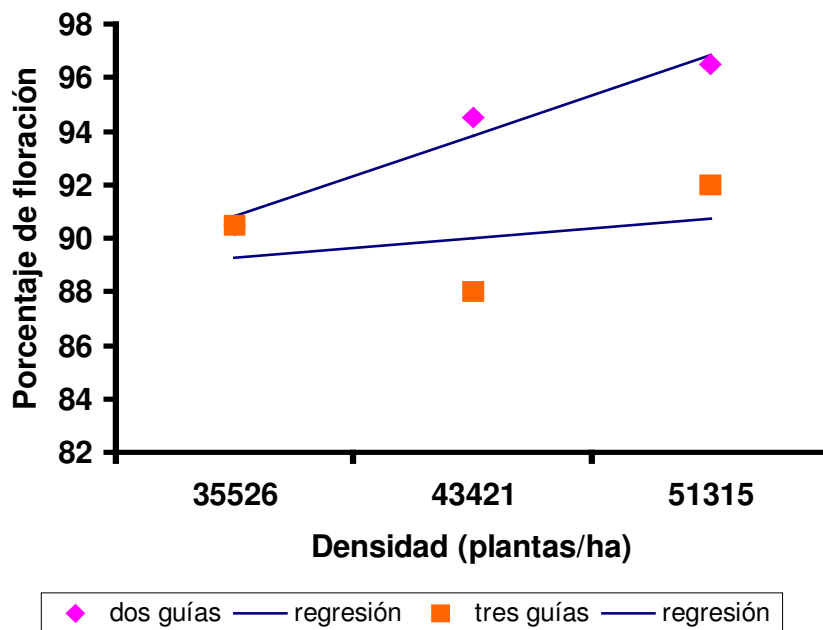


Figura 14. interacción de poda y densidad en el porcentaje de floración.

En la Fig. 14, se observa que en la poda a_1 las tres densidades tienen mayor porcentaje de floración, la razón es que en estas plantas eliminación de brotes fue en mayor proporción en comparación de la poda de a_2 . A su vez Maroto (1995), señala que la poda de esta planta se realiza por razones muy diversas tales como conseguir mayor precocidad de la planta.

Para los tipos de podas (dos guías, tres guías) efectuadas en las plantas de pepinillo (*Cucumis sativus*) se realizó la correlación y regresión lineal en el que se observa que a mayor densidad de siembra existe mayor porcentaje de floración (Fig.14).

La regresión del porcentaje de floración de la poda de a_1 (dos guías) en función a la densidad de siembra es significativo cuyo coeficiente de correlación ($r = 0.98$), es alto, lo que indica que al incrementar la población de plantas hay un aumento considerable en el porcentaje de floración.

El coeficiente de determinación ($r^2 = 0.96$), muestra que el 96% de la variación de la variable dependiente porcentaje de floración, se debe a la variable independiente densidad de siembra.

El coeficiente de regresión fue de ($b = 0.50$), significa al incrementar la densidad de siembra se puede esperar un incremento de 0.50 en el porcentaje de floración.

En cambio la poda de a_2 (tres guías) en función a la densidad de siembra no es significativo, cuyo coeficiente de correlación ($r = 0.37$) es bajo, lo que indica que al incrementar la población de plantas no hay un incremento considerable en el porcentaje de floración.

El coeficiente de determinación ($r^2 = 0.14$), muestra que el 14% de la variación de la variable dependiente porcentaje de floración, se debe a la variable independiente densidad de siembra.

El coeficiente de regresión fue de ($b = 0.12$), significa al incrementar la densidad de siembra se puede esperar un incremento de 0.12 en el porcentaje de floración.

6.3.2. NÚMERO DE FLORES:

En el cuadro 4 del análisis de varianza se observa que presentan significancia estadística los efectos de poda, densidad e interacción poda por densidad.

La variabilidad que presenta esta expresado a través del coeficiente de variación de (2.0%), encontrándose en los límites aceptable expresado por Calzada (1970).

Cuadro 4. Análisis de varianza para el número de flores.

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F	Significancia
Poda	1	15841.33	15841.33	526.58	0.0001	*
Bloque (poda)	2	21.66	10.83	0.36	0.718	ns
Densidad	2	9608.16	4804.08	159.69	0.0002	*
Poda * Dens.	2	3498.17	1749.08	58.14	0.0011	*
Error	4	120.33	30.08			

* *significativo* *ns no significativo*

CV. 2.0%

6.3.2.1. Influencia de la poda en el número de flores:

La poda mostró significancia, debido que el número de flores cambió en la poda de dos guías y poda de tres guías, para un mejor análisis se realizó la comparación de media por la prueba de rango múltiple Duncan con $\alpha = 0.05$ de confianza.

Cuadro 4.1. Comparación de medias de la poda en el número de flores.

Poda	Número de flores	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$)
a ₂ (Tres guías)	305.5	A
a ₁ (Dos guías)	232.8	B

Similares letras no indican significancia

En el cuadro 4.1 se observa una diferencia de 72 flores entre la poda a_2 y a_1 , llegando a tener mayor número de flores la poda a_2 .

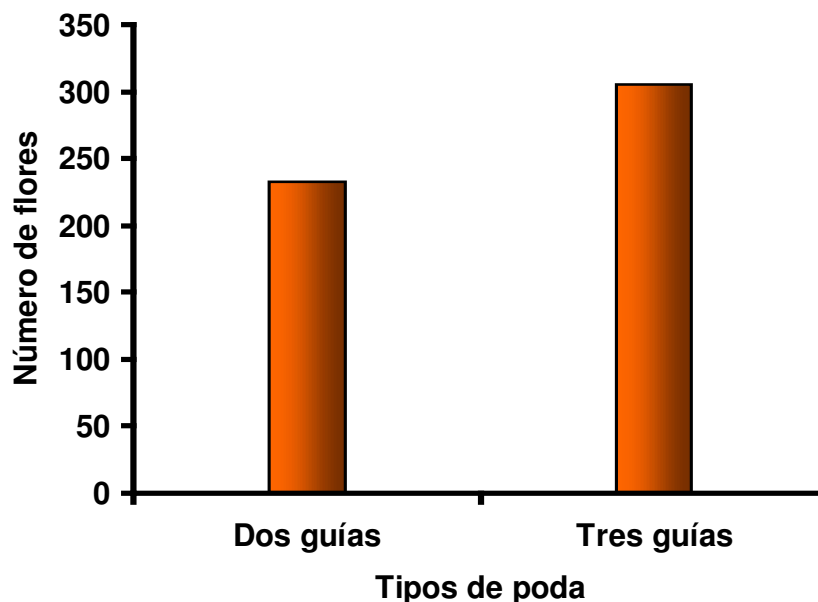


Figura 15 . Efecto de la poda en el número de flores.

En la Fig. 15, la diferencia que muestra se debe al número de guías presentes en la planta al respecto Serrano (1979), señala que con los desbrotes se intenta encauzar el desarrollo vegetativo de la parte aérea de la planta limitando el número de tallos en los vegetales y por tanto la cantidad de flores.

6.3.2.2. Influencia de la densidad en el número de flores:

La densidad mostró significancia, debido que el número de flores cambió en la poda de dos guías y poda de tres guías, para un mejor análisis se realizó la comparación de media por la prueba de rango múltiple Duncan con $\alpha = 0.05$ de confianza.

Cuadro 4.2. Comparación de medias de la densidad en el número de flores.

Densidades	Número de flores	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$)
b ₂ (43421 plantas/ha)	310.0	A
b ₁ (51315 plantas/ha)	274.2	B
b ₃ (35526 plantas/ha)	232.2	C

Similares letras no indican significancia

La densidad de b₂ tiene mayor número de flores existiendo una diferencia de 36 flores con la densidad de b₁ y una diferencia de 78 flores con la densidad de b₃.

La densidad de b₁ es la segunda de mayor número de flores llegando a tener una diferencia de 42 flores con la densidad de b₃.

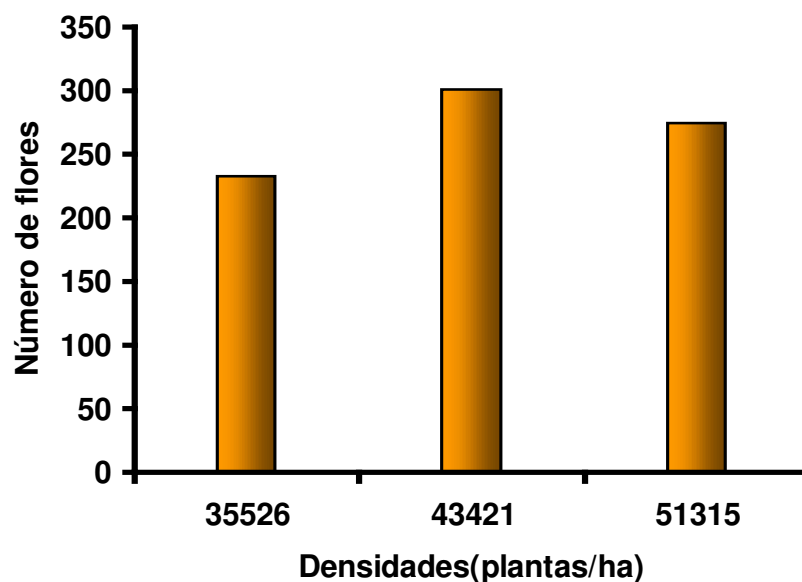


Figura 16. Efecto de la densidad en el número de flores

En la Fig. 16. se observa que el de mayor número de flores es la densidad b_2 con 310 flores, esta diferencia se debe a que la distancia les favoreció en el desarrollo de las plantas. En cambio en la densidad b_1 existió mayor competencia entre las plantas, este comportamiento fue por que las plantas fueron en busca de luz lo que llevó a elongar mas la distancia de los entre nudos incrementado el número de flores a diferencia de la densidad b_3

Por ultimo la densidad de b_3 con 232.2 flores, el espacio que existía entre plantas les favoreció mas para el desarrollo de las hojas y el grosor de el tallo lo que llevo a un crecimiento lento a comparación de las otras densidades dando como resultado menor número de flores.

Según Ruiz (1993), una alta densidad de plantación significa un efecto competitivo entre plantas sembradas por la luz, espacio físico tanto por la superficie como debajo.

6.3.2.3. Análisis de Interacción poda por densidad en el número de flores:

Cuadro 4.3 Análisis de efecto simple de poda por densidad en el número de flores.

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F	Significancia
b_1 (51315 plantas/ha)	2	5700.2	2850	94.7	6.94	*
b_2 (43421 plantas/ha)	2	12769	6384.5	212.7	6.94	*
b_3 (35526 plantas/ha)	2	870.3	435.2	14.5	6.94	*
a_1 (2 guías)	1	769.8	769.8	25.6	7.71	*
a_2 (3 guías)	1	12337	12337	410.1	7.71	*
Error	4	12033	30.08			

- **Significativo al nivel de 5 %**

El ANVA de efectos simples en la interacción poda por densidad tuvo significancia en la densidad de b_1 , b_2 y b_3 sobre el número de flores, como se observa en la (Fig. 17).

Cuadro 4.4 Medias de la Interacción Poda por Densidad en el número de flores.

Poda	b ₃ (35526 plantas / ha)	b ₂ (43421 plantas / ha)	b ₁ (51315 plantas / ha)
a ₁ (Dos guías)	217.5	244.5	236.5
a ₂ (Tres guías)	247.0	357.5	312.0

En el cuadro 4.4, se aprecia que la poda de a₂ alcanzó mayor número de flores con 357.5 con la densidad b₂, en cambio en la poda de a₁ el de mayor número de flores fue la densidad b₂ 244.5. Se puede observar que el de mayor número de flores fue la poda de a₂ con una diferencia de 113 flores.

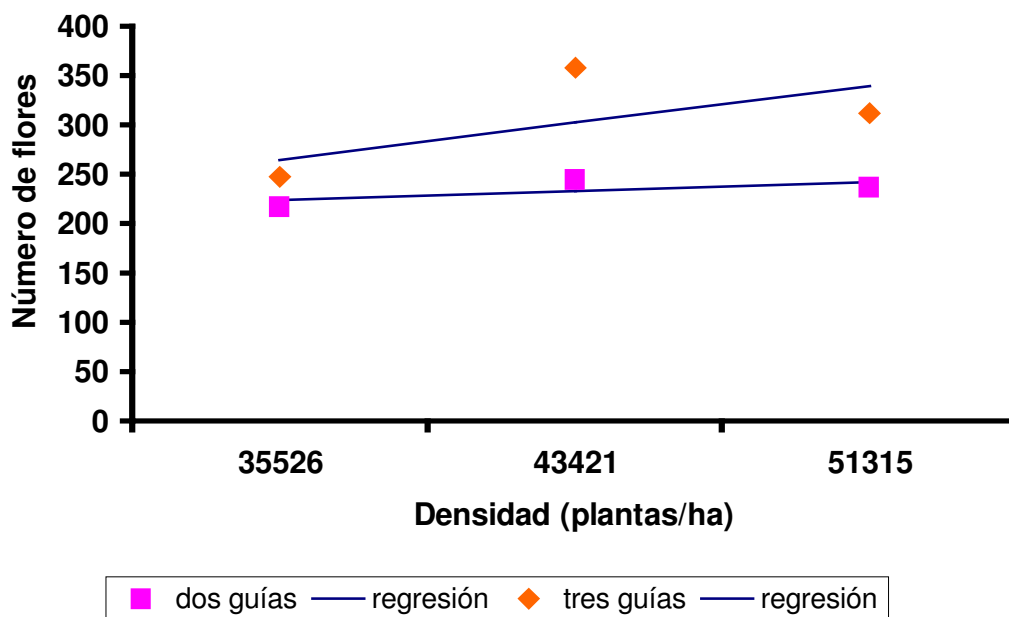


Figura 17. Interacción de poda por la densidad

En la Fig. 17, se observa que la poda de a₂ tiene mayor número de flores a comparación de la poda de a₁. Esta diferencia entre podas se debe al número de ramas presentes en las plantas.

Para los tipos de podas (dos guías, tres guías) efectuadas en las plantas de pepinillo (*Cucumis sativus*) se realizó la correlación y regresión lineal en el que se observa que a mayor densidad de siembra existe mayor número de flores (Fig.17).

La regresión en el número de flores de la poda de a_1 (dos guías) en función a la densidad de siembra es significativo cuyo coeficiente de correlación ($r = 0.68$), es alto lo que indica que al incrementar la población de plantas hay un aumento considerable en el número de flores.

El coeficiente de determinación ($r^2 = 0.46$), muestra que el 46% de la variación de la variable dependiente número de flores, se debe a la variable independiente densidad de siembra.

El coeficiente de regresión fue de ($b = 27.22$), significa al incrementar la densidad de siembra se puede esperar un incremento de 27.22 en el número de flores.

En cambio en la poda de a_2 (tres guías) en función a la densidad, existe una alta correlación negativa lineal ($r = - 0.76$), se puede esperar que a medida que la densidad de siembra aumenta también aumenta el número de flores.

El coeficiente de determinación ($r^2 = 0.59$), muestra que el 59% de la variación de la variable dependiente el número de flores, se debe a la variable independiente densidad de siembra.

El coeficiente de regresión fue de ($b = 55.33$), significa al disminuir la densidad de siembra se puede esperar un incremento de 55.33 en el número de flores.

6.3.3. DIÁMETRO DE FRUTO:

En el cuadro 5 del análisis de varianza se observa que presentan significancia estadística los efectos de poda, densidad e interacción poda por densidad.

La variabilidad que presenta esta expresado a través del coeficiente de variación de (4.66%), encontrándose en los límites aceptable expresado por Calzada (1970).

Cuadro 5. Análisis de varianza para el diámetro de fruto

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F	Significancia
Poda	1	1.76	1.76	100.76	0.0006	*
Bloq (poda)	2	0.03	0.015	0.86	0.49	ns
Densidad	2	8.63	4.31	246.62	0.0001	*
Poda * Dens.	2	0.71	0.35	20.33	0.008	*
Error	4	0.07	0.017			

* *significativo* *ns no significativo*

CV. 4.66%

6.3.3.1. Influencia de la poda en el diámetro de fruto:

La poda mostró significancia, debido que el diámetro de frutos cambió en la poda de dos guías y poda de tres guías, para un mejor análisis se realizó la comparación de media por la prueba de rango múltiple Duncan con $\alpha = 0.05$ de confianza.

Cuadro 5.1. Comparación de medias de la poda en el diámetro de frutos.

Poda	Diámetro de fruto (cm)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$)
a ₁ (Dos guías)	3.2	A
a ₂ (Tres guías)	2.4	B

Similares letras no indican significancia

En el cuadro 5.1 se observa la diferencia que existe entre la poda a_1 y a_2 . La poda de a_1 es la que tiene mayor diámetro en comparación con la poda de a_2 llegando a tener una diferencia de 0.8cm de diámetro.

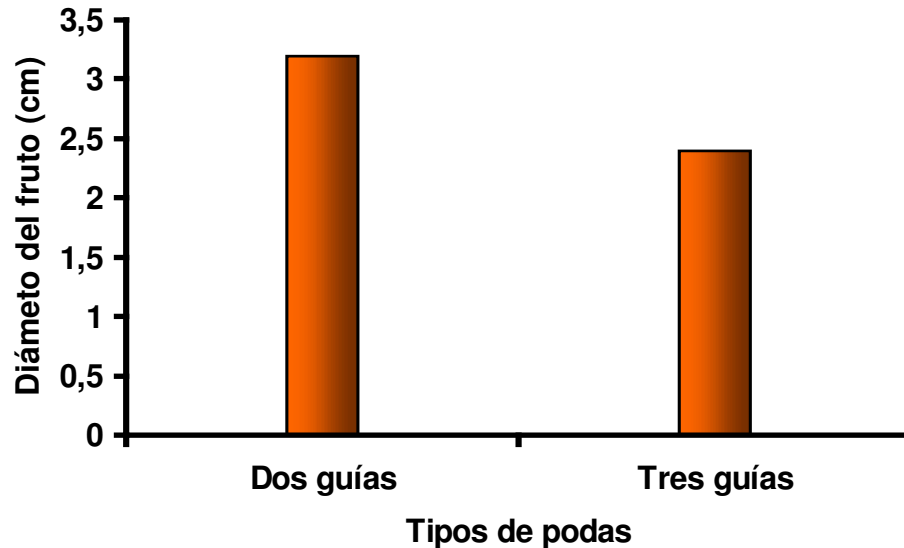


Figura 18. Efecto de la poda en el diámetro de frutos

En la poda de a_2 el diámetro es menor debido que tiene mayor número de frutos y los nutrimentos absorbidos del suelo se va repartiendo en cada uno de ellos, en cambio la poda de a_1 tiene menor número de frutos y la distribución de nutrimentos es mayor en cada uno de los frutos.

Al respecto Tiscornia (1987), señala que al podar se favorece la futura actividad vegetativa de la planta por que reduciendo la cantidad de ramas, la planta puede concentrar en las que queda una mayor cantidad de savia, provocando la emisión de ramas vigorosas. El exceso de poda es causa de pocos frutos y muy grandes los que a veces son los menos comerciales.

6.3.3.2. Influencia de la densidades en el diámetro de fruto:

La densidad mostró significancia, debido que el diámetro de frutos cambió en la poda de dos guías y poda de tres guías, para un mejor análisis se realizó la comparación de media por la prueba de rango múltiple Duncan con $\alpha = 0.05$ de confianza.

Cuadro 5.2. Comparación de medias de la densidad en el diámetro de frutos.

Densidades	Diámetro del fruto (cm)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$)
b ₃ (35526 plantas/ha)	3.9	A
b ₂ (43421 plantas/ha)	2.8	B
b ₁ (51315 plantas/ha)	1.8	C

Similares letras no indican significancia

En el cuadro 5.2 se observa que existe diferencias entre las tres densidades de plantación,(VER ANEXO N° 10). La densidad de b₃, es el de mayor diámetro en comparación a las otras densidades, la diferencia con la densidad de b₂ es de 1.1cm de diámetro, y de 2.1cm de diámetro con la densidad de b₁. La diferencia que tiene la densidad de b₂ con la densidad de b₁ es de 1.0 cm. de diámetro.

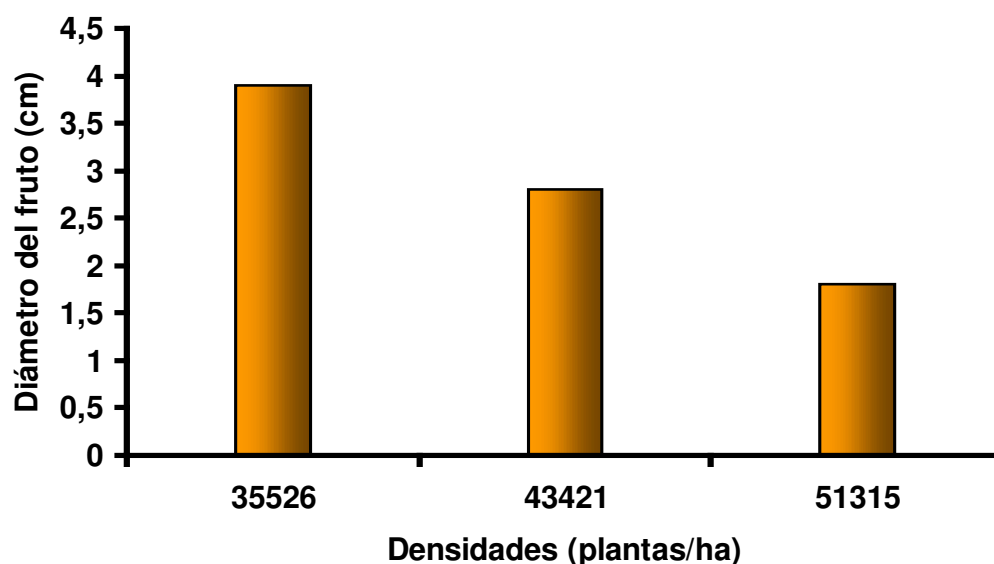


Figura 19. Efecto de la densidad en el diámetro de frutos.

Esta diferencia que se observa en la Fig. 19, es por la distancia que existe entre plantas, la densidad de b_3 con una distancia de 50cm que tiene mayor espacio para desarrollar dando como resultado plantas vigorosas con frutos de mayor diámetro. En cambio densidad de b_1 la distancia es 30 cm. entre plantas, se pudo observar que la competencia entre las plantas por espacio físico es mayor y la distribución de nutrimentos es escasa por esta razón se debe que los frutos son de menor diámetro. Al respecto Rodríguez (1981), aunque las densidades más utilizadas están comprendidas entre 22.000 y 25000 plantas /ha, no se ha podido determinar con exactitud, cual es la densidad óptima, variando esta según la zona de cultivo, vigor de la planta.

6.3.3.3. Análisis de Interacción poda por densidad en el diámetro de fruto:

Cuadro 5.3. Análisis de efecto simple para la Interacción poda por densidad en el diámetro de frutos.

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F	Significancia
b_1 (51315 plantas/ha)	2	0.2	0.1	5.9	6.94	ns
b_2 (43421 plantas/ha)	2	1.6	0.8	47.1	6.94	*
b_3 (35526 plantas/ha)	2	0.3	0.2	11.8	6.94	*
a_1 (2 guías)	1	4.9	4.9	228.2	7.71	*
a_2 (3 guías)	1	4.5	4.5	264.7	7.71	*
Error	4	0.67	0.017			

- **Significativo al nivel de 5 %**

En el ANVA de efecto simple, se observa que las diferentes densidades de siembra (b_3, b_2), tuvieron diferencias significativas a través de la poda de a_1 y a_2 . En cambio en la densidad de b_1 existe diferencias entre poda de a_1 y a_2 no a medita significancia. Como se observa en la (Fig.20).

Cuadro 5.4 Media de la Interacción Poda por Densidad en el diámetro de fruto

Poda	b_3 (35526 plantas / ha)	b_2 (43421 plantas / ha)	b_1 (51315 plantas / ha)
a_1 (Dos guías)	4.1cm	3.5cm	2.0cm
a_2 (Tres guías)	3.6cm	2.0cm	1.6cm

En el cuadro 5.4. se observa que en la interacción de poda por densidad la poda de a_1 alcanzo el mayor diámetro de fruto en la densidad b_3 con 4.1cm, en cambio en la poda a_2 el de mayor diámetro es la densidad b_3 con 3.6 cm. Se puede observar que el de mayor diámetro es la poda a_1 con una diferencia de 0.5cm.

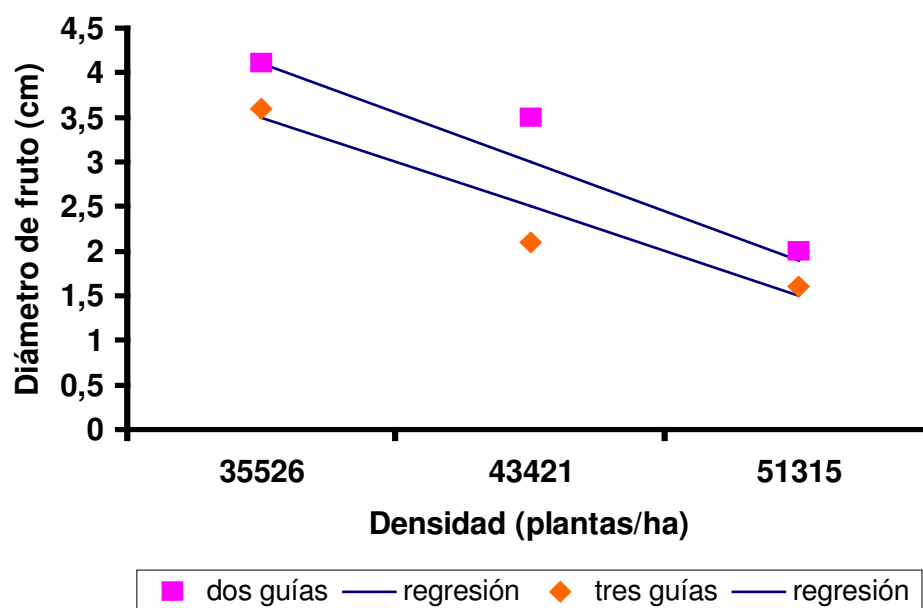


Figura 20 . Efecto de la interacción de la poda por la densidad en el diámetro del fruto.

En la Fig. 20, se observa que la poda de a_1 tiene mayor diámetro a comparación de la poda de a_2 , al respecto respecto Albiñana (1987), las operaciones de destellado y de desbrotes se efectúan paralelamente; por el desarrollo se limita el número de tallos de la planta y por tanto, el número de frutos a favor de su mayor tamaño y precocidad. En esta operación se dejan solamente algunas ramas guía de las que se eliminan todos los brotes que salen de sus axilas.

A su vez Petossed (1992), señala que la industria nacional establece los calibres de cosecha: la primera entre 1.5 – 2 cm de diámetro, segunda entre 2.5 – 3 cm y la tercera de 3.5 cm adelante.

Para los tipos de podas (dos guías, tres guías) efectuadas en las plantas de pepinillo (*Cucumis sativus*) se realizó la correlación y regresión lineal en el que se observa que a mayor densidad de siembra existe menor diámetro de fruto (Fig.20).

Para los tipos de podas (dos guías, tres guías) efectuadas en las plantas de pepinillo (*Cucumis sativus*) se realizó la regresión lineal y correlación:

La regresión para el diámetro de fruto en la poda de a_1 (dos guías) tiene una alta correlación negativa lineal ($r = -0.97$), se puede esperar que a medida que la densidad de siembra aumenta también disminuye el diámetro de fruto.

El coeficiente de determinación ($r^2 = 0.94$), muestra que el 94% de la variación de la variable dependiente el diámetro, se debe a la variable independiente densidad de siembra.

El coeficiente de regresión fue de ($b = -5.38$), significa al incrementar la densidad de siembra se disminuye -5.38 el diámetro de fruto.

En cambio en la poda de a_2 (tres guías), existe una alta correlación negativa lineal ($r = -0.94$), se puede esperar que a medida que la densidad de siembra aumenta también disminuye el diámetro de fruto.

El coeficiente de determinación ($r^2 = 0.88$), muestra que el 88% de la variación de la variable dependiente el diámetro de fruto, se debe a la variable independiente densidad de siembra.

El coeficiente de regresión fue de ($b = -5.41$), significa al incrementar la densidad de siembra se disminuye -5.41 el diámetro de fruto.

6.3.4. LARGO DEL FRUTO:

En el cuadro 6. del análisis de varianza se observa que existe alta significancia estadística para poda, densidad y interacción poda por densidad.

La variabilidad que presenta esta expresado a través del coeficiente de variación de (1.3%), encontrándose en los límites aceptable expresado por Calzada (1970).

Cuadro 6. Análisis de varianza para el largo del fruto

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F	significancia
Poda	1	1.61	1.61	96.80	0.0006	*
Bloq (poda)	2	0.03	0.02	1.00	0.4444	ns
Densidad	2	10.48	5.24	314.60	0.0001	*
Poda * Dens.	2	0.34	0.17	10.40	0.026	*
Error	4	0.06	0.02			

** significativo*

ns no significativo

CV. 1.47%

6.3.4.1. Influencia de la poda en el largo de fruto:

La poda mostró significancia, debido que el largo del fruto cambió en la poda de dos guías y poda de tres guías, para un mejor análisis se realizó la comparación de media por la prueba de rango múltiple Duncan con $\alpha = 0.05$ de confianza.

Cuadro 6.1. Comparación de medias de la poda en el largo del fruto.

Poda	Largo de fruto (cm)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$)
a ₁ (Dos guías)	9.1	A
a ₂ (Tres guías)	8.4	B

Similares letras no indican significancia

En el cuadro 6.1 se observa una diferencia de 0.7 cm. que existe entre la poda a_1 y a_2 . La poda de a_1 es la que tiene mayor longitud de fruto a comparación de la poda a_2 .

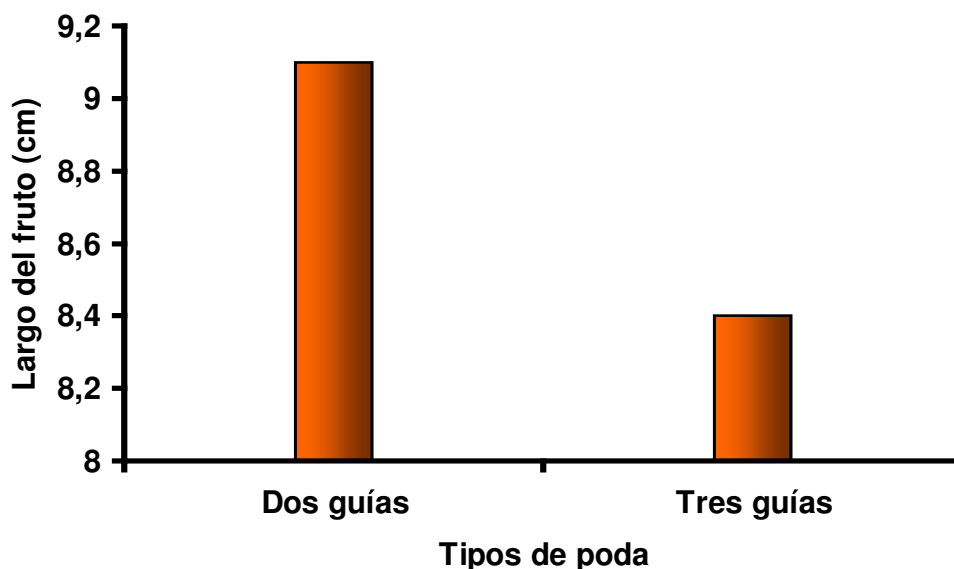


Figura 21. Efecto de la poda en el largo del fruto.

En la Fig. 21, se observa que esta diferencia se debe a la eliminación de los brotes, en la poda de a_2 la eliminación fue en mayor proporción logrando aumentar el vigor de la planta puesto que la cantidad de savia bruta que fluye a esa ramificación se reparte entre un número menor de ramas logrando como resultado frutos de mayor longitud. En cambio en la poda de a_1 la eliminación de los brotes fue en menor incrementado así mayor número de frutos de menor longitud.

Al respecto Fuentes (1988), señala que la poda tiene por finalidad limitar el número de tallos de la planta, con lo cual reduce el número de frutos, en compensación de una mayor calidad y precocidad.

6.3.4.2. Influencia de la densidad en el largo de fruto:

La densidad mostró significación, debido que el largo del fruto cambió en la poda de dos guías y poda de tres guías, para un mejor análisis se realizó la comparación de media por la prueba de rango múltiple Duncan con $\alpha = 0.05$ de confianza.

Cuadro 6.2. Comparación de medias de la densidad en el largo del fruto.

Densidades	Lago del fruto (cm)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$)
b ₃ (35526 plantas/ha)	10.0	A
b ₂ (43421 plantas/ha)	8.4	B
b ₁ (51315 plantas/ha)	7.9	C

Similares letras no indican significancia

En el cuadro 6.2 se observa la diferencia significativas que existe entre densidades, (VER ANEXO N° 10)

La densidad de b₃ presenta mayor longitud de fruto, tiene una diferencia de 1.6 cm de longitud con la densidad b₂ de 2.1 cm. de longitud con la densidad de b₁.

La densidad de b₂ es la segunda de mayor longitud y tiene una diferencia de 0.5 cm de longitud con la densidad de b₁.

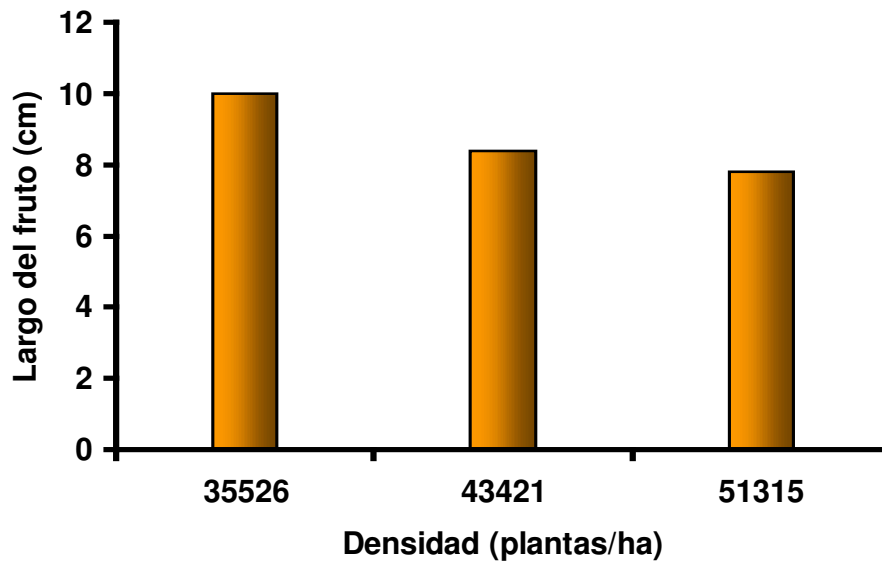


Figura 22. Efecto de la densidad en el largo del fruto.

En la Fig. 22. se observa el efecto de la densidad en el largo del fruto. Esta diferencia de longitud se debe a la distancia que existe entre las plantas, la densidad de mayor longitud de fruto es la de b_3 las cuales se encontraban a una distancia de 50 cm. entre plantas, esta distancia les favoreció de gran manera debido que no existió competencia por el espacio, nutrientes y luz, en cambio en la densidad de b_1 la distancia fue de 30 cm, donde existía una mayor competencia entre las plantas por espacio, nutrientes el cual no favoreció al crecimiento longitudinal de los frutos.

Al respecto Boswell (1972), indica que en plantaciones densas y en tierras relativamente fértiles las plantas tienden a la propensión a crecer demasiado y con tallos débiles. A su vez Petoseed (1992), la industria nacional establece los calibres de cosecha: la primera entre 8 – 12 cm de largo, segunda de 12 a 15 cm, tercer sobre 15 cm de largo.

6.3.4.3. Análisis de Interacción poda por densidad en el largo de fruto:

Cuadro 6.3. Análisis de efecto simple para poda por densidad en el largo del fruto.

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F	Significancia
b ₁ (51315plantas/ha)	2	0.2	0.1	5	6.94	ns
b ₂ (43421 plantas/ha)	2	0.4	0.2	10	6.94	*
b ₃ (35526 plantas/ha)	2	1.5	0.8	40	6.94	*
a ₁ (2 guías)	1	9.5	9.5	475	7.71	*
a ₂ (3 guías)	1	3.5	3.5	175	7.71	*
Error	4	0.06	0.02			

- **Significativo al nivel de 5 %**

En el ANVA de efecto simple, se observa que las diferentes densidades de siembra (b₃, b₂), tuvieron diferencias significativas a través de la poda de a₁ y a₂. En cambio en la densidad b₁ existen diferencias entre la poda de a₁ y a₂ son mínimas lo cual no a medita significancia, como se observa en la (Fig.,23)

Cuadro 6.4 Medias de la Interacción Poda por Densidad en el largo de fruto

Poda	b ₃ (35526 plantas / ha)	b ₂ (43421 plantas / ha)	b ₁ (51315plantas / ha)
a ₁ (Dos guías)	10.6cm	8.7cm	8.0cm
a ₂ (Tres guías)	9.4cm	8.1cm	7.6cm

En el cuadro de 5.4, se observa que en la interacción poda por densidad, la poda a₁ alcanzo la mayor longitud de fruto en la densidad b₃, con 10 . 6 cm. , en cambio en la poda a₂ la de mayor longitud de fruto fue la densidad b₃ con 9.4 cm. Se puede observar que la longitud de fruto fue la poda a₁ con una diferencia de 1.2 cm.

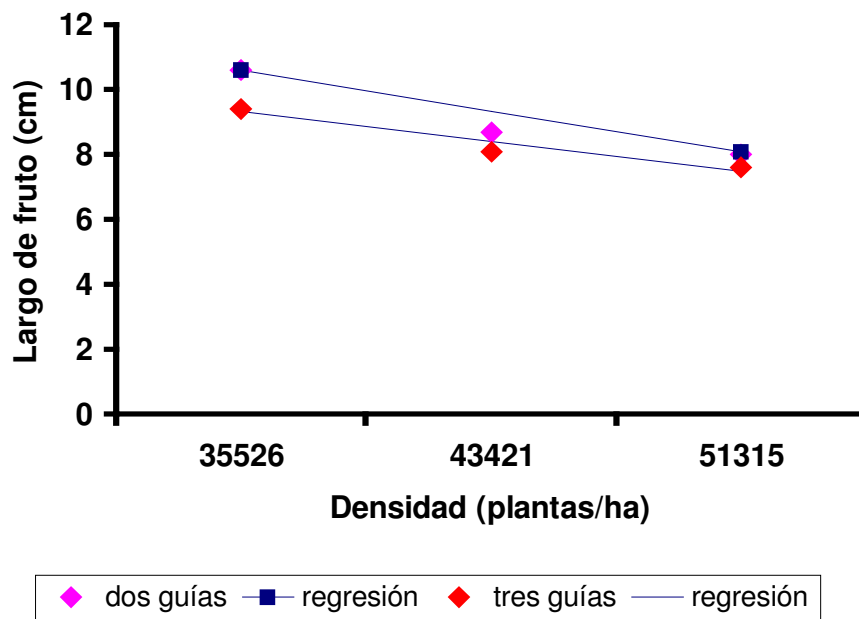


Figura 23 . Efecto de la interacción de la poda por la densidad en el largo del fruto.

En la Fig. 23, se observa que la poda de a_2 tiene mayor longitud de fruto a comparación de la poda de a_1 , al respecto Tiscornia (1987), señala que el exceso o exuberancia de ramas y frutas hace que estas no reciban suficiente savia para alcanzar gran tamaño de fruto, y el exceso de poda es causa de pocos frutos y muy grandes los que a veces son menos comerciales. A su vez Fersini (1979), la poda de producción tiene por objeto provocar el desenvolvimiento de las ramas fructíferas, asegurándolas una regularidad en la fructificación.

Para los tipos de podas (dos guías, tres guías) efectuadas en las plantas de pepinillo (*Cucumis sativus*) se realizó la correlación y regresión lineal en el que se observa que a mayor densidad de siembra existe menor longitud de fruto (Fig.23).

La regresión para el largo del fruto en la poda de a_1 (dos guías), tiene una alta correlación negativa lineal ($r = - 0.96$), se puede esperar que a medida que la densidad de siembra aumenta disminuye el largo de fruto.

El coeficiente de determinación ($r^2 = 0.93$), muestra que el 93% de la variación de la variable dependiente el largo de fruto, se debe a la variable independiente densidad de siembra.

El coeficiente de regresión fue de ($b = - 0.21$), significa al incrementar la densidad de siembra se disminuye $- 0.21$ el largo de fruto.

En cambio en la poda de a_2 (tres guías) existe una alta correlación negativa lineal ($r = - 0.97$), se puede esperar que a medida que la densidad de siembra aumenta disminuye el largo de fruto.

El coeficiente de determinación ($r^2 = 0.94$), muestra que el 94% de la variación de la variable dependiente el largo de fruto, se debe a la variable independiente densidad de siembra.

El coeficiente de regresión fue de ($b = - 0.15$), significa al incrementar la densidad de siembra se disminuye $- 0.15$ el largo de fruto.

6.3.5. RENDIMIENTO POR UNIDAD EXPERIMENTAL:

En el cuadro 7 del análisis de variación se observa que existen alta significancia estadística para poda, densidad y interacción poda por densidad.

La variabilidad que presenta esta expresado a través del coeficiente de variación de (7.5%), encontrándose en los límites aceptable expresado por Calzada (1970).

Cuadro 7. Análisis de varianza para peso del fruto.

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F	Significancia
Poda	1	0.89	0.89	9.81	0.0351	*
Bloq (poda)	2	0.99	0.49	5.45	0.072	ns
Densidad	2	4.66	2.33	25.50	0.005	*
Poda * Dens.	2	3.87	1.93	21.18	0.0074	*
Error	4	0.36	0.091			

* *significativo* *ns no significativo*

CV. 7.5%

6.3.5.1. Influencia de la poda en el rendimiento.

La poda mostró significancia, debido que el rendimiento cambió en la poda de dos guías y poda de tres guías, para un mejor análisis se realizó la comparación de media por la prueba de rango múltiple Duncan con $\alpha = 0.05$ de confianza.

Cuadro 7.1. Comparación de medias de la poda en el rendimiento.

Poda	Rendimiento (Kg.)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$)
a ₁ (Dos guías)	4.28	A
a ₂ (Tres guías)	3.73	B

Similares letras no indican significancia

En el cuadro 7.1, se observa que la poda de a₁ tiene mayor rendimiento, logrando una diferencia de 0.55 Kg. con la poda de a₂.

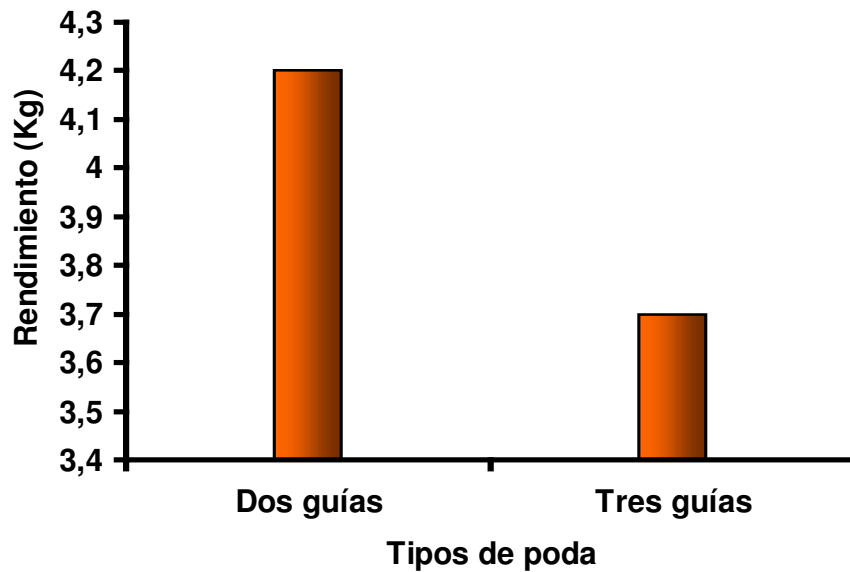


Figura 24 . Efecto de la poda en el rendimiento.

La diferencia que se observa en la Fig. 24, se debe al número de frutos presentes en la planta. En la poda de a_1 se observó menor número de frutos de mayor diámetro, longitud y peso, este resultado se debe que la eliminación de brotes en las guías principales es en mayor cantidad, en cambio en la poda de a_2 se tenía mayor número de frutos de menor diámetro, longitud y peso, por que la eliminación de los brotes en las guías principales era en menor cantidad.

Al respecto Wittlock (1986), indica que la poda consiste esencialmente en eliminar una parte de la planta con el objeto de ayudar en el desarrollo de esta, la poda es necesaria para asegurar el equilibrio entre la parte aérea y el sistema radicular para modificar o controlar el tamaño, el número y desarrollo de los frutos. Al vez Fuentes (1988), señala que la poda tiene por finalidad limitar el número de tallos de la planta, con lo cual reduce el número de frutos, en compensación de una mayor calidad y precocidad. Y al suprimir algunas yemas de una ramificación aumenta su vigor, puesto que la cantidad de savia bruta que fluye a esa ramificación se reparte entre un número menor de ramas, que darán unos brotes más vigorosos.

6.3.5.2. Influencia de la densidad en el rendimiento:

La densidad mostró significancia, debido que el rendimiento cambió en la poda de dos guías y poda de tres guías, para un mejor análisis se realizó la comparación de media por la prueba de rango múltiple Duncan con $\alpha = 0.05$ de confianza.

Cuadro 7.2. Comparación de medias de la densidad en el rendimiento.

Densidades	Rendimiento (kg.)	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$)
b ₂ (43421 plantas/ha)	4.8	A
b ₁ (51315 plantas/ha)	3.8	B
b ₃ (35526 plantas/ha)	3.3	B

Similares letras no indican significancia

En el cuadro 7.2, se observa que existe una diferencia de 1 Kg. con la densidad de b₂ y b₁, y de 1.5Kg. entre la densidad de b₂ y b₃ los cuales nos indican diferencias significativas. En cambio no existe significancia con la densidad de b₁ y b₃.

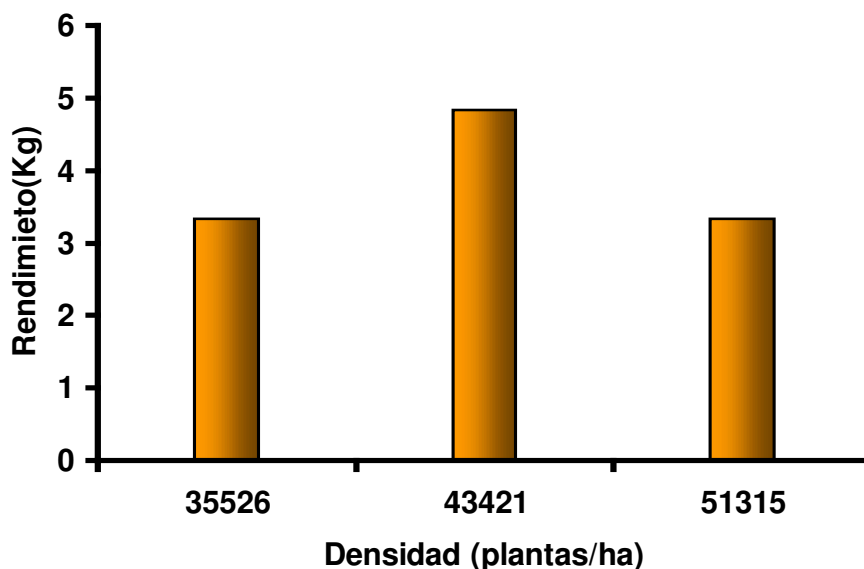


Figura 25. Efecto de la densidad en el rendimiento

En la Fig. 25 esta diferencia entre densidades se debe a la distancia que existe entre plantas. En la densidad de b_3 la distancia es de 50 cm. entre plantas y como resultado se tiene menor número de frutos de mayor diámetro y longitud. En cambio en la densidad de b_1 la distancia es de 30 cm entre plantas, si bien en esta densidad existe mayor cantidad de plantas este espacio no favoreció en el peso de frutos debido que se tenían frutos de menor diámetro y longitud.

En cambio en la densidad de b_2 la distancia fue de 40cm entre plantas, esta densidad fue el que tuvo mayor peso debido a que favoreció en el desarrollo de los frutos, logrando obtener frutos de menor diámetro y longitud como requiere el mercado para pepinillos encurtidos.

Al respecto Petoseed (1992), se recomienda las distancias de 40cm entre plantas por 40cm entres surcos.

6.3.5.3. Análisis de Interacción poda por densidad en el rendimiento:

Cuadro 7.3. Análisis de efectos para la Interacción poda por densidad en el rendimiento.

FV	GL	SC	CM	Fc	Pr > F	Significancia
b_1 (51315 plantas/ha)	2	3.9	1.95	21.4	6.94	*
b_2 (43421 plantas /ha)	2	0.9	0.45	4.9	6.94	ns
b_3 (35526 plantas/ha)	2	0.3	0.15	1.6	6.94	ns
a_1 (2 guías)	1	1.7	1.7	18.7	7.71	*
a_2 (3 guías)	1	7	7	44	7.71	*
Error	4	0.36	0.091			

***Significativo al nivel de 5 %**

En el ANVA de efecto simple, se observa que las densidades de siembra (b_3 , b_2), tuvieron diferencias no significativas, si bien existe diferencias entre podas no son muy distantes, en cambio en la densidad de b_3 existió diferencia significativa como se observa en la (Fig. 26)

Cuadro 7.4 Medias de la Interacción Poda por Densidad en el rendimiento

Poda	b ₃ (35526 plantas / ha)	b ₂ (43421 plantas / ha)	b ₁ (51315 plantas / ha)
a ₁ (Dos guías)	3.6 Kg.	4.4 Kg.	4.8 Kg.
a ₂ (Tres guías)	3.0 Kg.	5.2 Kg.	2.8 Kg.

En el cuadro 7.4, se observa que la interacción de poda por densidad se observa que la poda de a₂ alcanzó el mayor peso de fruto en la densidad de b₂ con 5.2 Kg., en cambio en la poda a₁ el de mayor peso de fruto es la densidad b₁ con 4.8 Kg. Se puede observar que el de mayor peso fue la poda de a₂ con una diferencia de 0.4 Kg.

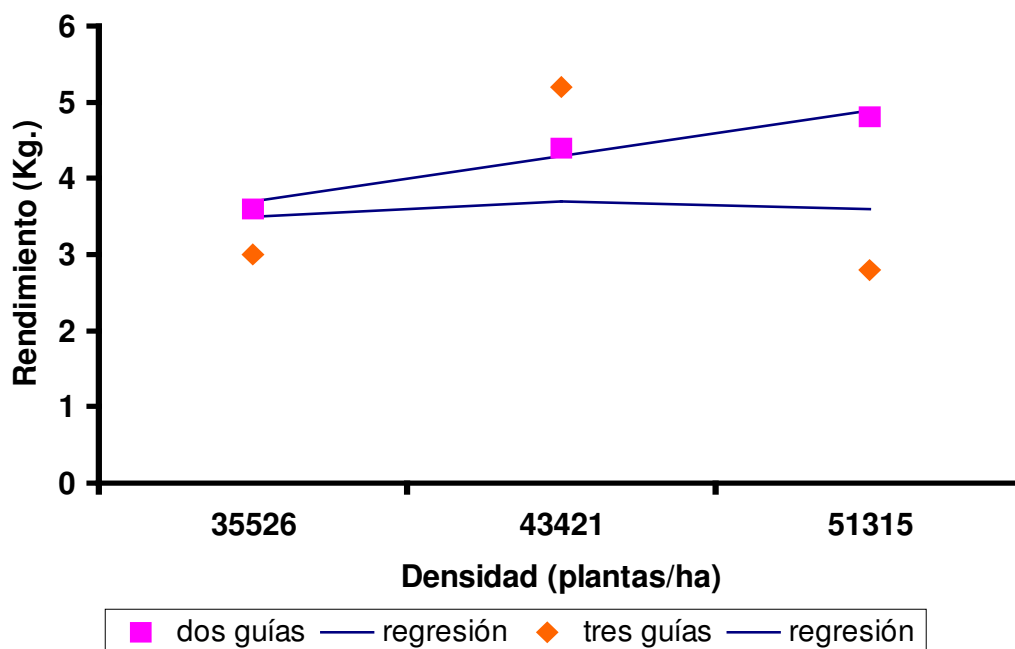


Figura 26. Efecto de la interacción de poda por densidad en el rendimiento.

En la Fig. 26, se observa que la densidad de b₁ la poda de a₁ fue el de mayor peso que la poda de a₂, esta diferencia se debe que la poda de dos guías la eliminación de los brotes es en mayor cantidad a comparación de la otra poda y el tamaño fue de mayor longitud y diámetro, al respecto Tiscornia (1987), señala que el exceso de poda es causa de pocos frutos y muy grandes los que a veces son menos comerciales.

La poda de a_2 en la densidad de b_2 fue el que obtuvo mayor peso de fruto a diferencia de las demás densidades, esta diferencia de pesos se debe al número de frutos presentes en la planta, la poda de tres guías tenía mayor cantidad de frutos de menor longitud y diámetro, en cambio en la poda de a_1 el número de frutos fue menor de mayor longitud y diámetro.

Para los tipos de podas (dos guías, tres guías) efectuadas en las plantas de pepinillo (*Cucumis sativus*) se realizó la correlación y regresión lineal en el que se observa que a mayor densidad de siembra existe mayor porcentaje de floración (Fig.14).

La regresión del peso de fruto de la poda de a_1 (dos guías) en función a la densidad de siembra no es significativo, cuyo coeficiente de correlación positiva lineal ($r = 0.99$), se puede esperar que a medida que la densidad de siembra aumenta también aumenta el peso de fruto.

El coeficiente de determinación ($r^2 = 0.99$), muestra que el 99% de la variación de la variable dependiente peso de fruto, se debe a la variable independiente densidad de siembra.

El coeficiente de regresión fue de ($b = 1.07$), significa al incrementar la densidad de siembra se puede esperar un incremento de 1.07 en el peso de fruto.

La regresión de peso de fruto de la poda de a_2 (tres guías) en función a la densidad de siembra no es significativo, cuyo coeficiente de correlación ($r = 0.31$) es bajo, lo que indica que al incrementar la población de plantas no hay un incremento considerable en el peso de fruto.

El coeficiente de determinación ($r^2 = 0.09$), muestra que el 9% de la variación de la variable dependiente peso de fruto, se debe a la variable independiente densidad de siembra.

El coeficiente de regresión fue de ($b = 0.33$), significa al incrementar la densidad de siembra se disminuye 0.33 el peso de fruto.

6.4. VARIABLES FENOLÓGICAS:

Para estudiar el efecto de las tres densidades de siembra con los dos tipos de podas, fueron consideradas las variables fenológicas: días a la emergencia, días a las tres primeras hojas, días a la floración y días a la cosecha. De acuerdo al siguiente orden:

6.4.1. DÍAS A LA EMERGENCIA:

Los días a la emergencia fue de 7 días después de la siembra en todos los tratamientos, en esta etapa no hay influencia de la densidad. Según Tiscornia (1979), la emergencia de las plantas esta en un rango de 6 a 7 días.

6.4.2. DÍAS A LAS TRES PRIMERAS HOJAS:

Los días a las tres primeras hojas fue 30 días después de la emergencia, no se notan diferencia entre tratamientos debido que en esta fase de las plantas no ocupan suficiente espacio como para competir por el espacio, los nutrientes, la luz, el agua como menciona, Ruiz (1993) una alta densidad de plantación significa un efecto competitivo entre las plantas sembradas por luz, agua, nutrientes, espacio físico, tanto sobre la superficie como debajo esta competencia es el tamaño de la planta.

6.4.3. DÍAS A LA FLORACIÓN:

Los días a la floración en la poda de dos guías fue de 27 días y en la poda de tres guías fue de 26 días.

En la densidad de 35526 plantas/ha fue de 26 días, la densidad de 43421 plantas/ha fue de 27 días y la densidad de 51315 plantas/ha fue de 26 días.

No existió diferencias significativas entre podas y densidades debido que en las plantas existe poca competencia por nutrientes, espacio físico, y luz, el tipo de poda tampoco afecto por que en todas las plantas se realizo el pinzado para formar las guías principales.

6.4.4. DÍAS A LA COSECHA:

La primera cosecha se realizó después de 14 días en la poda de dos guías y de 16 días en la poda de tres guías, la diferencia entre el tipo de poda no son significativas puesto que la diferencia fue solo de dos días.

6.5 VARIABLES ECONÓMICAS:

El análisis económico se realizó mediante el presupuesto parcial según CIMMYT, para efectos de análisis de costos parciales económicos, se ha considerado el rendimiento ajustado menos el 35% con el fin de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y el que el agricultor podría lograr con ese tratamiento, el beneficio bruto de campo se obtuvo con los precios promedios en el campo tomando cuantos kilos de producción se obtuvo en cada tratamiento, los costos variables se calcularon en función a cada tratamiento según el requerimiento durante todo su ciclo, con un valor de 7.9 el dólar.

Los costos de producción fueron calculados para una hectárea en dólares americanos, para identificar con una mayor precisión el tratamiento que mayor beneficio neto pueda proporcionar al agricultor, de esta manera dar alternativas de producción para el cultivo de pepinillo.

Los beneficios totales se realizó de acuerdo a la calidad de frutos presentes en cada tratamiento, en la poda de dos guías la densidad de 35526 y 43421 plantas/ha la venta de los frutos fue a 0.25 \$/Kg. por que estos se encontraban en la segunda y tercera calidad, y la densidad de 51315 plantas/ha 0.50 \$ /Kg. fue la de mayor precio debido que los frutos se encontraban en la primera y segunda calidad.

En cambio en la poda de tres guías, la densidad de 35526 y 43421 plantas/ha la venta de los frutos fue a 0.5 \$/Kg, debido a que estos frutos se encontraban en la primera y segunda calidad, la densidad de 51315 plantas/ha fue de 0.63 \$/Kg. por que estos se encontraban en la primera calidad. Esta clasificación se realizó según Petoseed (1992)

Cuadro 8. Presupuesto parcial sobre la poda y densidades en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus*).

	PODA UNO (DOS GUÍAS)			PODA DOS (TRES GUÍAS)		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
Densidad de siembra (pl/ha)	51315	43421	35526	51315	43421	35526
Rendimiento (kg/ha)	35187.4	27417.2	18143.6	20892.5	32317.6	15580.6
Rendimiento ajustado 35% (kg/ha)	22871	17821	11793	13580	21006	10127
Beneficio totales (\$ /ha)	11436	4511	2948	6876	10636	5063
Costo semilla (\$ / ha)	443	400	363	443	400	363
Jornal (\$ /ha)	1079	1041	1002	2016	1091	1041
Varios (\$ / ha)	3020	2695	2818	3158	2900	1689
Total de costos que varían (\$ /ha)	4542	4136	4183	5617	4391	3093
Beneficios netos (\$ /ha)	6894	375	-1235	1259	6245	1970

T₁ = Dos guías con 51315 plantas/ha

T₂ = Dos guías con 43421 plantas/ha

T₃ = Dos guías con 35526 plantas/ha

T₄ = Tres guías con 51315 plantas/ha

T₅ = Tres guías con 43421 plantas/ha

T₆ = Tres guías con 35526 plantas/ha

En el cuadro 8, se observa a los tratamientos con mayores beneficios, en la poda de dos guías el (T₁, T₂) con 6894, 375,\$ y en la poda de tres guías el (T₅, T₆) con 6245, 1970\$.

Cuadro 9. Análisis de dominancia para los diferentes tratamientos en estudio

TRATAMIENTO	COSTO VARIABLE (\$ / ha)	BENEFICIOS NETO (\$ /ha)	
T ₆	3093	5063	*
T ₂	4136	4511	D
T ₃	4183	2948	D
T ₅	4391	10636	*
T ₁	4542	11435	*
T ₄	5617	6876	D

En el cuadro 9, se observa que los tratamientos no dominados(*) es decir con mayor beneficio neto y menor costo, resultaron el T₂ (dos guías con 43421 plantas /ha), T₅ (tres guías con 43421 plantas/ha) y T₁(dos guías con 51315 plantas/ha).

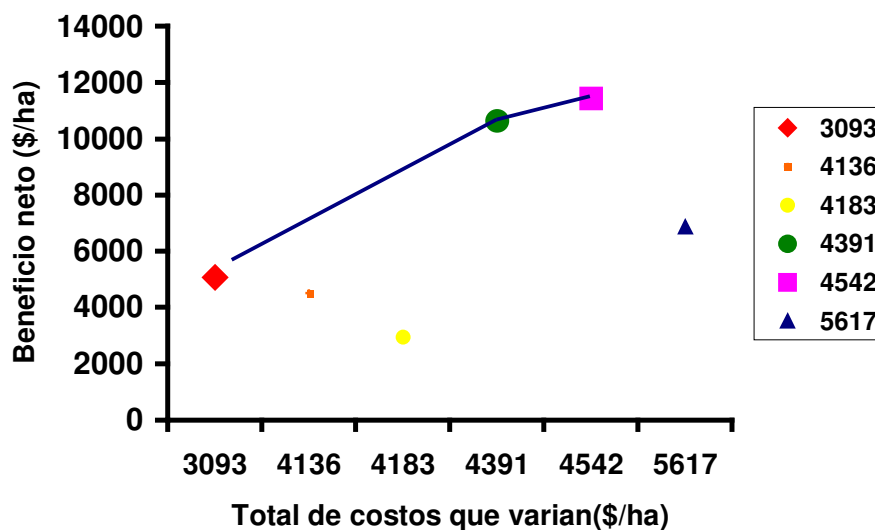


Figura 27. Curva de la Tasa de Retorno Marginal para los Rendimientos obtenidos en los diferentes tratamientos

En la Fig. 27, podemos ver como los benéficos netos aumentan al incrementar la cantidad invertida en los tratamientos no dominados (T₆, T₅, T₁), mientras que los tratamientos dominados (T₂, T₃, T₄) están situados por debajo de la curva de beneficios netos.

Cuadro 10. Tasa de Retorno Marginal

TRATAMIENTO	CV	C Mg.	BN	B Mg.	TR Mg. (%)
T ₆	3093	1298	5064	5572	429
T ₅	4391	151	10636	799	529
T ₁	4542	0	11435	0	

Costo variable (CV), Beneficio neto (BN), Costo marginal (C Mg.), Beneficio marginal (B Mg.), Tasa de retorno marginal (TR Mg.)

En el cuadro 10 y la Fig., 27, se muestra la tasa de retorno marginal, donde se observa con mayor claridad los tratamientos que sobresalen y que estos pueden generar mayor beneficio; el tratamiento T₅ nos da el mayor beneficio reportándonos una tasa de retorno marginal de 529%, seguido por el tratamiento T₆ con una tasa de retorno marginal de 429%, la tasa nos indica que por cada dólar invertido para el T₅ (recobrará el dólar y se gana 5.3 \$ mas), y para T₆ (se recobra el dólar y se gana 4.3 \$ mas). Lo que quiere decir que el agricultor puede tomar como alternativa cualquiera de las dos opciones ya que los retornos son aceptables, pero si quiere optimizar su producción tendrá que optar por el T₅, pues los frutos obtenidos son de primera y segunda calidad lo que requiere el mercado para encurtido de pepinillo.

7. CONCLUSIONES:

Con los resultados obtenidos en el presente estudio, se tienen las siguientes conclusiones:

- Efecto de la densidad en las variables agronómicas y fenológicas del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus L.*) fueron las siguientes:

En la densidad de b_2 (43421 plantas/ha), el porcentaje de floración fue de 91 en 27 días, con 301 flores. La primera cosecha fue a los 16 días después de la floración, con un diámetro promedio de 2.8 cm. y 8.4 cm de longitud, llegándose a obtener el rendimiento mas alto de 4.8 Kg./7.6m².

En la densidad de b_1 (51315 plantas/ha), el porcentaje de floración fue de 94 en 27 días, con 274 flores. La primera cosecha fue 16 días después de la floración, con un diámetro promedio de 1.8 y 7.9 cm. de longitud, llegándose a obtener el rendimiento de 3.8 Kg. /7.6m².

En la densidad de b_3 (35526 plantas/ha), el porcentaje de floración fue de 90.5 en 26 días, con 232 flores, la primera cosecha se realizó después de 14 días, con un diámetro promedio 3.9 cm. y 10 cm de longitud, llegándose a obtener el rendimiento mas bajo de 3.3 Kg. /7.6m².

- Efecto de los tipos de poda en las variables agronómicas y fenológicas en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus L.*) fueron las siguientes:

En la poda de a_1 (dos guías) el porcentaje de floración fue de 94 en 27 días con 233 flores, la primera cosecha fue 16 días después de la floración, con un diámetro promedio de 3.2 cm. y 9.1 cm de longitud, llegándose a obtener un rendimiento de 4.28 Kg. /7.6m²

En la poda de a_2 (tres guías) el porcentaje de floración fue de 90 en 26 días, con 306 flores, la primera cosecha se realizó después de 14 días después de la floración, con un diámetro 2.4 cm y 8.4 cm. de longitud, llegándose a obtener un rendimiento de 3.73 Kg. /7.6 m² .

- En la interacción de densidad y los tipos de podas en las variables agronómicas y fenológicas en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus L.*) fueron las siguientes:

En la poda de a_1 (dos guías) por la densidad de b_3 (35526 plantas/ha), el porcentaje de floración fue de 90 en 26 días, con 217 flores, la primera cosecha se realizó en 14 días después de la floración, con un diámetro promedio de 4.1cm y 10.6 cm de longitud, llegándose a obtener 3.6 Kg. /7.6 m² .

En la poda de a_1 (dos guías) por la densidad de b_2 (43421 plantas/ha), el porcentaje de floración fue de 94 en 27 días, con 244 flores, la primera cosecha se realizó 16 días después de la floración, con un diámetro promedio de 3.5cm y 8.7cm de longitud, llegándose a obtener un peso de 4.4 Kg. /7.6m².

En la poda de a_1 (dos guías) la densidad de b_1 (51315 plantas/ha), el porcentaje de floración fue de 91 en 27 días con 236 flores, la primera cosecha fue de 16 días después de la floración, con un diámetro promedio de 2 cm y 8 cm de longitud, llegándose a obtener un peso de 4.8 Kg. /7.6 m².

En la poda de a_2 (tres guías) la densidad de b_3 (35526 plantas/ha), el porcentaje de floración fue de 90 en 28 días con 312 flores, la primera cosecha se realizó después de 14 días de la floración, con un diámetro promedio de 3.6 cm. y 9.4cm de longitud, llegándose a obtener un peso de 2.8 Kg. /7.6 m² .

En la poda de a_2 (tres guías) la densidad de b_2 (43421 plantas/ha), el porcentaje de floración fue de 88 en 27 días, con 357 flores, la cosecha se realizó después de 16 días de la floración con un diámetro promedio de 2 cm. y 8.1cm de longitud, llegándose a obtener un peso de 5.2 Kg. /7.6m² .

En la poda de a_2 (tres guías) la densidad de b_1 (51315 plantas/ha) el porcentaje de floración fue de 92 en 25 días, con 312 flores, la primera cosecha se realizó después de 16 días de la floración con un diámetro promedio de 1.7 cm. y 7.6cm de longitud, llegándose a obtener un peso 3.0 Kg. /7.6m² .

8. RECOMENDACIONES:

- Se recomienda para el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus L.*) variedad Blitz la densidad de 43421 plantas/ha a una distancia de 40 x 40 surco / planta con una poda de tres guías por su mayor rendimiento.
- Se recomienda para futuros ensayos las variedades en diferentes localidades para obtener información más representativa.
- Se recomienda un estudio sobre el requerimiento de agua para el cultivo de pepinillo.
- Dar énfasis en el estudio de variedades para conocer cual de ellas es más precoz para la producción de pepinillo en carpa solar en el altiplano.
- Profundizar la investigación sobre la fertilización en el cultivo de pepinillo, para conocer los requerimientos de nutrientes y obtener mayor rendimiento.
- Se recomienda un estudio de mercado como la continuación del presente trabajo, ya que el pepinillo es una alternativa para la producción.

9. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA:

AGROINFORMACIÓN (2003). El cultivo de pepino. Consultado 18 de nov. 2004. Disponible en <http://canales.laverdad.es/canalagro/datos/hortalizas/pepino7.htm>

ALBIÑANA , L. I. (1987). Cultivo y comercialización, ed. AEDOS – Barcelona, 22p.

BALLON, J. E. (1974). Efecto de la densidad de población sobre el rendimiento del Algodón (*Gossypium hirsutum* L.), en Santa Cruz, Tesis de grado, Cochabamba, Bolivia, Universidad Mayor de San Simón, Facultad de ciencias Agrícolas “Martín Cárdenas”, 67p.

BOSWELL V. R. (1972). El cultivo del pimiento en el boletín de información agrícola número 276 del departamento de agricultura de los Estados Unidos de América. Centro regional de ayuda técnica, México 1 a 42 p.

BRETAUDEAU J. (1987). Poda e injerto de frutales, ed. Mundi Prensa , impreso en España, 11p.

CALDERON, E. (1987). La poda de árboles frutales, ed. Limusa, México , 111p.

CALZADA, J. (1970). Métodos estadísticos para la investigación, 3^{ra} edición, editorial jurídica, Lima – Perú, 190p.

C.I.A.T. (1983). Metodología para obtener semillas de calidad; Arroz, Fríjol, Maíz, Sorgo, Centro Internacional de Agricultura Tropical, C.I.A.T., como la Cooperación del comité Regional de Semillas de América Central y el Caribe, Cali, Colombia, 200p.

CIMMYT (centro internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, ME). Manual metodológico de evaluación económica, México Distrito Federal, 29,31, 32, 33, 76p.

COTRINA, F. (1979). Cultivo del pepinillo. Ministerio de agricultura. ed. Barcelona España. 11y 12p.

CHILON E. (1997). Fertilidad de suelos y nutrición de plantas, La Paz , CIDAT, UMSA, EMI , 41,42, 244 , 245p.

FERSINI, A. (1979). Horticultura practica , tercera impresión , ed. Diana, México , 132p.

FERNANDEZ, R. (1993). En las manos de la ciudad del Alto. La Paz – Bolivia. ed. Kiswaras. 3-10p.

FILGUEIRA F. A. R. (1981). Manual de olericultura. San Pablo, Brasil. Editorial Agronómica CERES Ltda. Vol. 1. 338p.

FLORES, V. R. (1992). Estudio de densidad de siembra y fertilización en la producción de trigo duro (*Triticum durum*), Tesis de la Universidad Mayor Tomas Frías, Potosí – Bolivia. 104p.

FUENTES, Y. (1988). Botánica Agrícola , Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, ed. Mundi – Prensa, 170 - 172 p.

HARTMMAN, L. (1990). Invernaderos y Ambientes atemperado. Fundación alternativas de desarrollo. ed. Offset Boliviana Ltda., La Paz – Bolivia. 131p.

HALFACRE , G. (1992). Horticultura, AGT Editor, S.A., impreso en México, 386 – 388 p.

HOLLE, M. (1985). Manual de enseñanza práctica de producción de hortalizas, Instituto interamericano de cooperación para la agricultura, San José Costarica, 121p.

HUERRES, C.(1991). Horticultura, ed. Pueblo y Educación. 70,71p.

LOPEZ, M. (1994). Horticultura, ed. Trillas, impreso en México, 144p.

MAROTO J.V. (1990). Horticultura para aficionados, Universidad Politécnica, ed. Mundi – Prensa, 192p.

MEDINA, J. (1988). Riego por goteo, ed. Mundi prensa. 15, 18 p.

MESSIAEN, C.M. (1979). Las hortalizas, versión castellana de Juan E. BLUME distribuidora, S.A México, 215 – 219p

MONTES A. (1990). Cultivo de hortalizas; guía práctica, ed. Trillas. México DF-México. 59,60p.

PETOSEED (1992). Cultivo del pepinillo para Pickle, Petoseed CO. Chile Ltda. “líder mundial en semillas de hortalizas híbridas”.

QUISPE, G. (2003). Efecto del Biol en el cultivo de pepinillo bajo diferentes concentraciones en ambiente atemperado. Universidad Mayor de San Andrés Facultad de Agronomía, La Paz.

RODRÍGUEZ, A. (2001). Red hidroponía, boletín informativo número 13, Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento de Biología. Consultado 18de nov. 2004. Disponible en <http://www.lamolina.edu.pe/facultad/ciencias/hidroponia/boletin13.htm>

RODRÍGUEZ , M. (1991). Fisiología Vegetal, ed. Los Amigos del Libro, Cochabamba - La Paz . 126, 135, 240p.

ROJAS, F. (1996). Catálogo de Botánica Sistemática. Texto guía (UMSA).

RUIZ, T. (1993). Manual de Horticultura. Facultad de Agronomía (UMSA). La Paz – Bolivia.12,34-35 y 41p.

SICA (Servicio de información agropecuaria del Ministerio de Agricultura y del Ecuador). Consultado el 18 de nov. 2004. Disponible en http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/hortalizas/pepinillo/pepinillo_mag.pdf.

SERRANO, Z. (1979). Hortalizas de invernadero, ed. AEDOS Barcelona España. 72,242,247p.

SOBRINO, E. (1989). Tratado de horticultura herbácea, España AEDOS, Barcelona – España.189, 193, 194p.

TISCORNIA, J. (1978). Hortalizas de fruto, ed. Albatros Buenos Aires. 95, 96,97p.

VAN HAEF, J. (1987). Horticultura. México. ed. Trillas S.A. 84,87p.

VALDEZ, (1993). Producción de hortalizas, ed. Limusa, S. A. México, 259, 260, 261p.

WITTROCK, G. L. (1986). Por que cuando y como podar, El Ateneo, Buenos Aires Argentina, 201 – 209p.

ANEXO

ANEXO N° 1



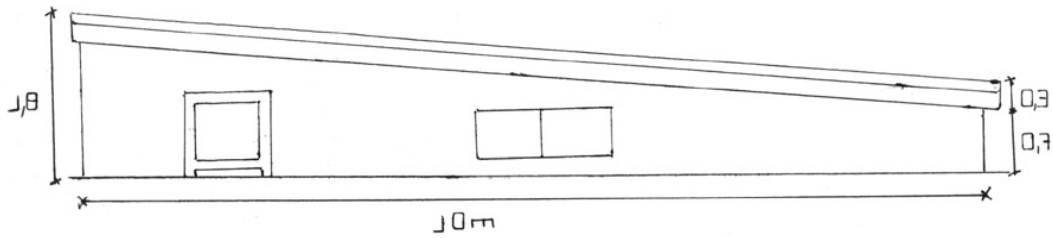
Se observa las características del fruto de pepinillo (*Cucumis sativus L.*)

ANEXO Nº 2

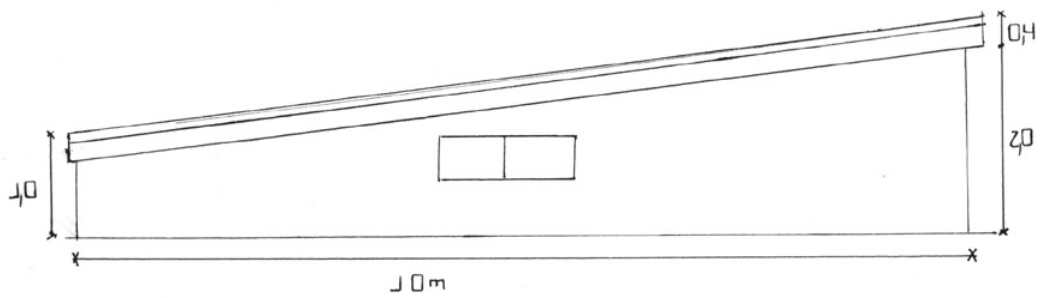
PLANO DETALLADO DE AMBIENTE PROTEGIDO

ANEXO Nº 12.1

ELEVACIÓN NORTE
Esc. 1:75

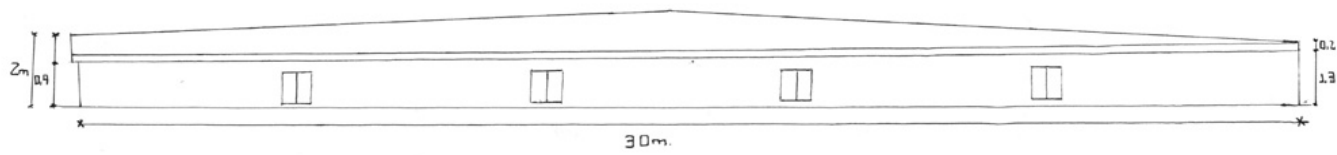


ELEVACIÓN SUR
Esc. 1:75

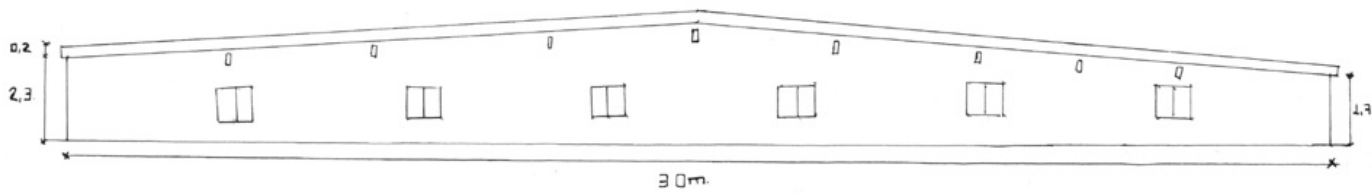


ANEXO Nº 2.2

ELEVACIÓN ESTE
Esc.1:125

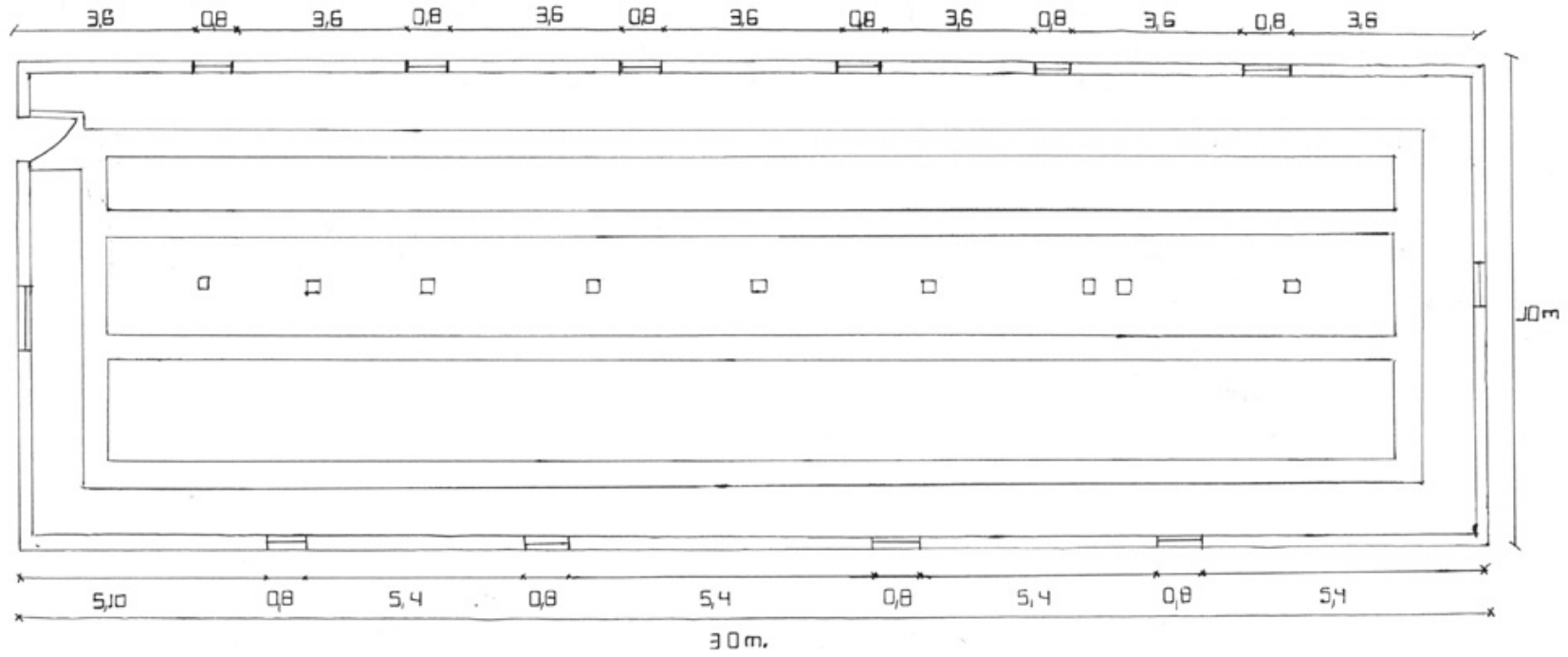


ELEVACIÓN OESTE
Esc. 1:125



ANEXO Nº 2.3

PLANO DE PLANTA
Esc.1:125



ANEXO N° 3



Riego por goteo en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.)

ANEXO N° 4



Presencia de la enfermedad oidium (*Erysiphe cichoracearum* sp) en el pepinillo (*Cucumis sativus* L.)

ANEXO N° 5



Enfermedad de monilia(*Moniliophora roreri*)

ANEXO N° 6



Poda de pepinillo con dos guías



Poda de pepinillo con tres guías

ANEXO Nº 7



Primera fase de la planta de pepinillo



Resultados del entutorado

ANEXO N^o 8



Se observa el vernier y un fruto de pepinillo, y la forma como se midió el largo de fruto.



Se observa el vernier y un fruto de pepinillo, y la forma como se midió el diámetro de fruto.

ANEXO N° 9



Segunda cosecha de pepinillo



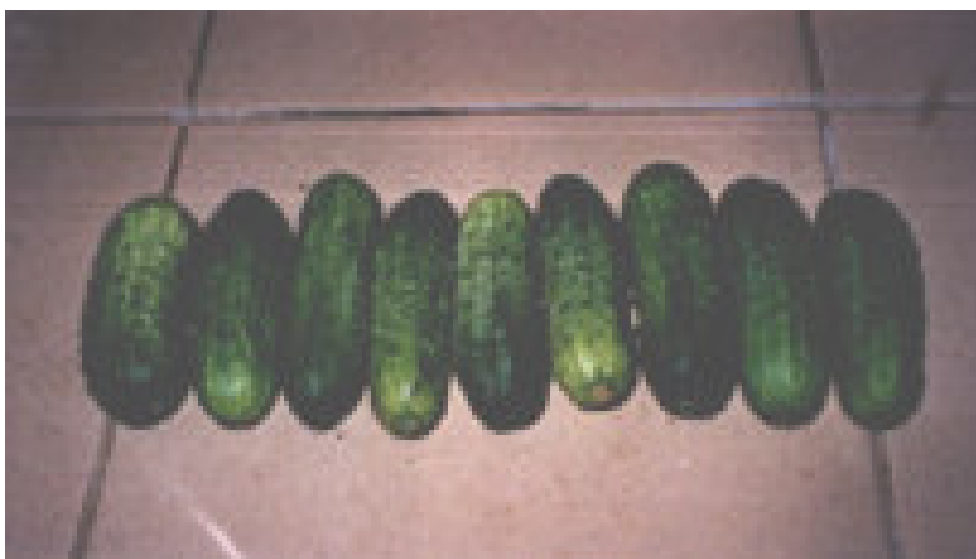
Quinta cosecha de pepinillo

ANEXO N° 10



27pl 33pl 39pl

Frutos de pepinillos de diferentes densidades en un área de 7.6 m²



Fruto de pepinillo de la poda de tres guías y la densidad de 33 plantas en una área de 7.6 m²

ANEXO N° 12

REGISTRO DE TEMPERATURAS

ANEXO N° 12.1

TABLA . 1 REGISTRO DE TEMPERATURAS DE DICIEMBRE 2003, ENERO 2004

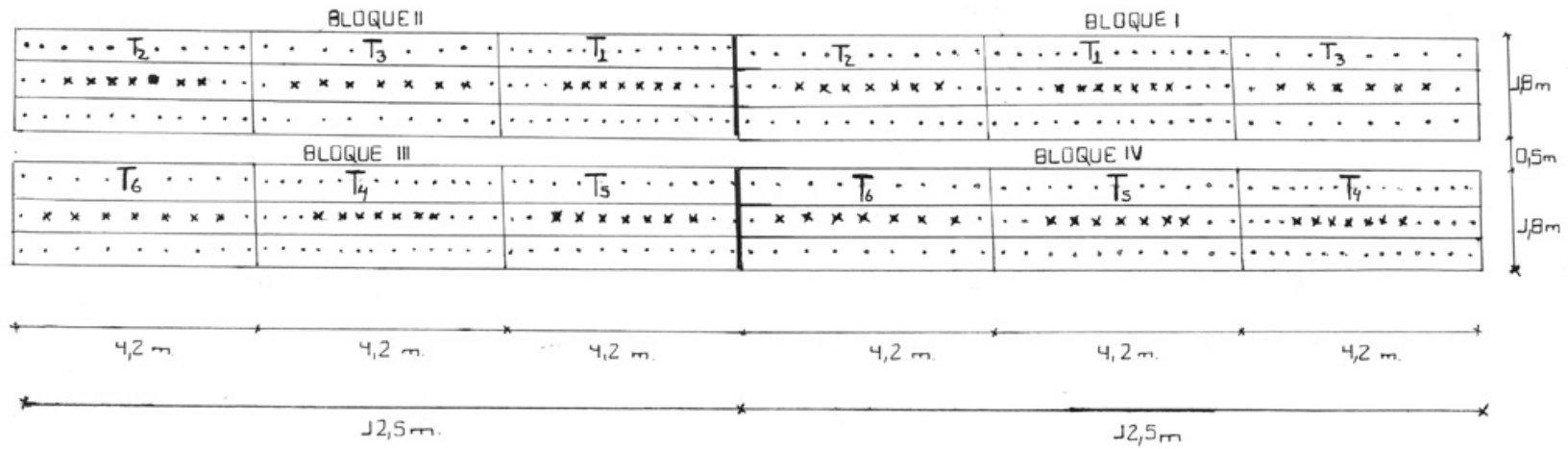
FECHA	TEMPERATURA MINIMA	TEMPERATURA MAXIMA
9 /12 /03	8	39
11 /12 /03	8	39
13 /12 /03	9	39
15 /12 /03	9	40
17 /12 /03	8	39
22 /12 /03	6	38
23 /12 /03	11	29
26 /12 /03	4	33
27 /12 /03	8	32
28 /12 /03	9	39
30 /12 /03	9	29
31/12 /03	9	28
PROMEDIO	8	35
2 / 01 / 04	11	36
3 / 01 / 04	11	38
5 / 01 / 04	10	40
6 / 01 / 04	7	30
7 / 01 / 04	9	32
8 / 01 / 04	9	37
9 / 01 / 04	9	30
10 / 01 /04	9	33
12/ 01 /04	9	30
15/ 01 /04	9	37
17/ 01 /04	7	29
19/ 01 /04	7	28
22/ 01 /04	6	35
24/ 01 /04	10	41
26/ 01 /04	10	42
29/ 01 /04	10	35
31/ 01 /04	10	40
PROMEDIO	9	35

ANEXO N° 12.2

TABLA. 2 REGISTRO DE TEMPERATURAS DE FEBRERO, MARZO, ABRIL 2005

FECHA	TEMPERATURA MINIMA	TEMPERATURA MAXIMA
02/02/04	10	40
05/02/04	10	40
07/02/04	12	40
09/02/04	10	42
12/02/04	8	42
14/02/04	10	40
16/02/04	9	40
19/02/04	9	40
21/02/04	8	39
23/02/04	8	40
26/02/04	9	40
PROMEDIO	9	40
01/03/04	8	44
04/03/04	8	40
06/03/04	9	43
08/03/04	8	40
11/03/04	8	40
13/03/04	7	40
15/03/04	8	42
18/03/04	7	40
20/03/04	6	41
22/03/04	6	40
25/03/04	8	39
27/03/04	9	42
29/03/04	8	40
PROMEDIO	8	40
01/04/04	7	38
03/04/04	6	38
05/04/04	7	37
08/04/04	7	38
10/04/04	6	36
12/04/04	7	36
15/04/04	6	37
17/04/04	5	34
19/04/04	5	36
22/04/04	7	38
24/04/04	6	36
26/04/04	7	38
29/04/04	5	36
PROMEDIO	6	37

CROQUIS DE CAMPO EXPERIMENTAL
Esc. 1:100



ANEXO N° 12**REGISTRO DE TEMPERATURAS**

ANEXO N° 12.1

TABLA . 1 REGISTRO DE TEMPERATURAS DE DICIEMBRE 2003, ENERO 2004

FECHA	TEMPERATURA MINIMA	TEMPERATURA MAXIMA
9 /12 /03	8	39
11 /12 /03	8	39
13 /12 /03	9	39
15 /12 /03	9	40
17 /12 /03	8	39
22 /12 /03	6	38
23 /12 /03	11	29
26 /12 /03	4	33
27 /12 /03	8	32
28 /12 /03	9	39
30 /12 /03	9	29
31/12 /03	9	28
PROMEDIO	8	35
2 / 01 / 04	11	36
3 / 01 / 04	11	38
5 / 01 / 04	10	40
6 / 01 / 04	7	30
7 / 01 / 04	9	32
8 / 01 / 04	9	37
9 / 01 / 04	9	30
10 / 01 /04	9	33
12/ 01 /04	9	30
15/ 01 /04	9	37
17/ 01 /04	7	29
19/ 01 /04	7	28
22/ 01 /04	6	35
24/ 01 /04	10	41
26/ 01 /04	10	42
29/ 01 /04	10	35
31/ 01 /04	10	40
PROMEDIO	9	35

ANEXO N° 12.2

TABLA. 2 REGISTRO DE TEMPERATURAS DE FEBRERO, MARZO, ABRIL 2005

FECHA	TEMPERATURA MINIMA	TEMPERATURA MAXIMA
02/02/04	10	40
05/02/04	10	40
07/02/04	12	40
09/02/04	10	42
12/02/04	8	42
14/02/04	10	40
16/02/04	9	40
19/02/04	9	40
21/02/04	8	39
23/02/04	8	40
26/02/04	9	40
PROMEDIO	9	40
01/03/04	8	44
04/03/04	8	40
06/03/04	9	43
08/03/04	8	40
11/03/04	8	40
13/03/04	7	40
15/03/04	8	42
18/03/04	7	40
20/03/04	6	41
22/03/04	6	40
25/03/04	8	39
27/03/04	9	42
29/03/04	8	40
PROMEDIO	8	40
01/04/04	7	38
03/04/04	6	38
05/04/04	7	37
08/04/04	7	38
10/04/04	6	36
12/04/04	7	36
15/04/04	6	37
17/04/04	5	34
19/04/04	5	36
22/04/04	7	38
24/04/04	6	36
26/04/04	7	38
29/04/04	5	36
PROMEDIO	6	37

ANEXO N° 13

MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y PLANIFICACIÓN

INSTITUTO BOLIVIANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR

CENTRO DE INVESTIGACIONES NUCLEARES
DIVISIÓN DE QUÍMICA

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

PROCEDENCIA: Dpto. La Paz
El Alto – Zona Collpani, Distrito 3.
19/NOVIEMBRE/2003
Colegio Agropecuario Luis Espinal
26/NOVIEMBRE/2003

N° SOLICITUD: 078-2/2003
FECHA DE RECEPCIÓN:

FECHA DE ENTREGA:

Cuadro 2. Resultado del análisis de suelo del ambiente protegido

N° Lab.	CODIGO	Arena %	Arcilla %	Limo %	Textura %	M.O. %	Nitrógeno total %	Fósforo asimilable Ppm	Potasio intercambiable meq/100g	PH en agua 1:5	C.E. MS/cm 1:5g
216/2003	Muestra de suelo	56	27	17	FYA	7.92	0.36	124.32	4.04	6.19	0.54

OBSERVACIONES: C.E. : Conductividad eléctrica en miliSiens por centímetro.

* : Potasio intercambiable extraído con Acetato de Amonio 1N.

** : Fósforo Asimilable (PAsimil) analizado con el método de Bray Kurtz.

ANEXO N° 14

Registro de datos tomados durante todo el ciclo de el Pepinillo (*Cucumis sativus* L.)

ANEXO N°14.1

BLOQUE	DENSIDAD	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF
B ₁	39 _{Pln}	10	16	27	39	62	67	88	105	113	129	131	150	158	171	150	184	231	238
B ₁	33 _{Pln}	6	7	16	36	45	58	69	88	101	120	145	177	183	193	108	182	244	244
B ₁	27 _{Pln}	11	19	32	45	69	84	98	132	155	175	188	204	230	256	202	224	242	220

Cuadro 11. Datos de el número de flores durante todo el ciclo (bloque I)

NºF = Número de flores ; Pln= Plantas

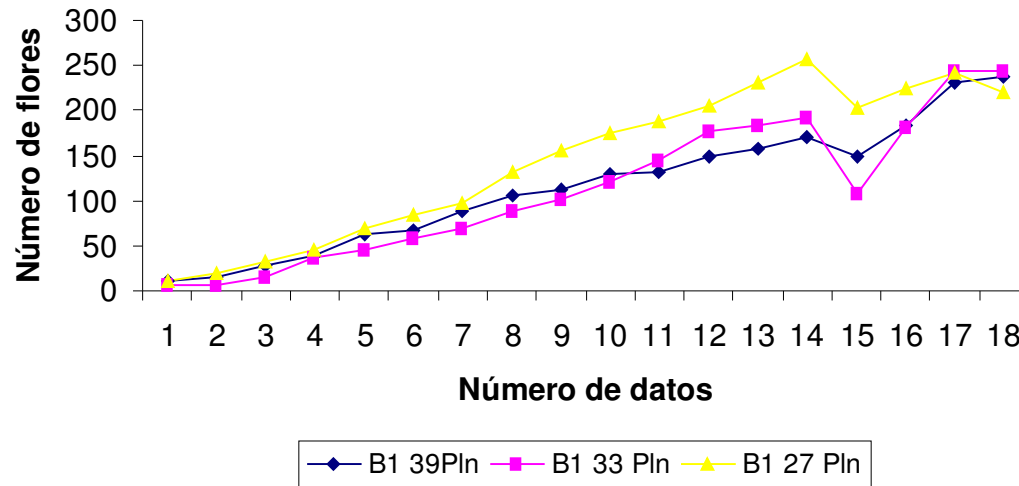


Figura 28. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de dos guías

ANEXO N°14.2

Cuadro 12. Datos del número de flores durante todo el ciclo (bloque II)

BLOQUE	DENSIDAD	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF
B ₂	39 _{Pln}	3	15	21	30	42	60	53	74	101	133	156	198	213	231	173	197	213	235
B ₂	33 _{Pln}	0	13	13	16	32	46	53	67	80	101	116	154	169	201	143	187	157	245
B ₂	27 _{Pln}	0	7	13	13	28	47	73	99	98	116	146	180	204	225	182	205	275	215

NºF = Número de flores ; Pln= Plantas

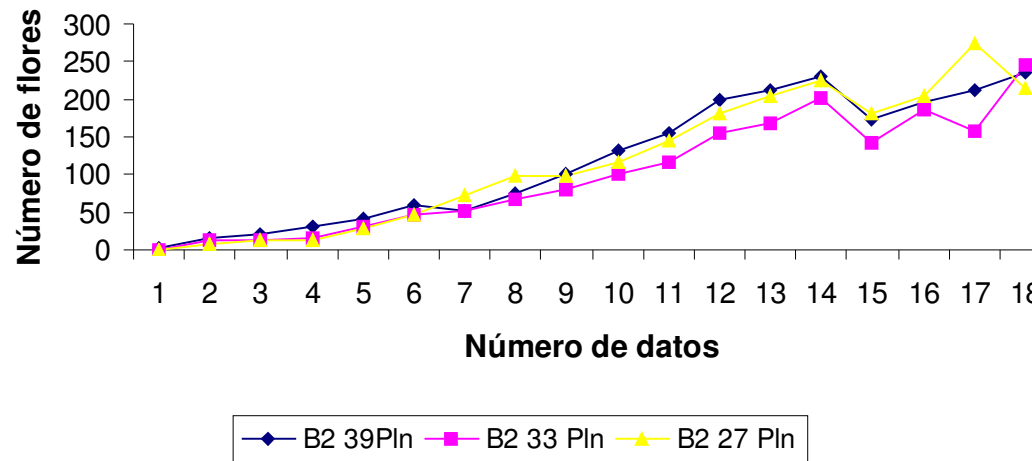


Figura 29. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de dos guías

ANEXO N°14.3

Cuadro 13. Datos de el número de flores durante todo el ciclo (Bloque III)

BLOQUE	DENSIDAD	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF
B ₃	39 P _{ln}	0	12	16	24	49	68	85	114	124	143	193	235	245	326	307	342	389	319
B ₃	33 P _{ln}	2	10	14	22	41	54	69	106	116	137	178	241	256	274	295	358	286	354
B ₃	27 P _{ln}	0	8	11	20	29	45	56	73	110	136	167	193	227	251	191	188	222	248

NºF = Número de flores ; P_{ln}= Plantas

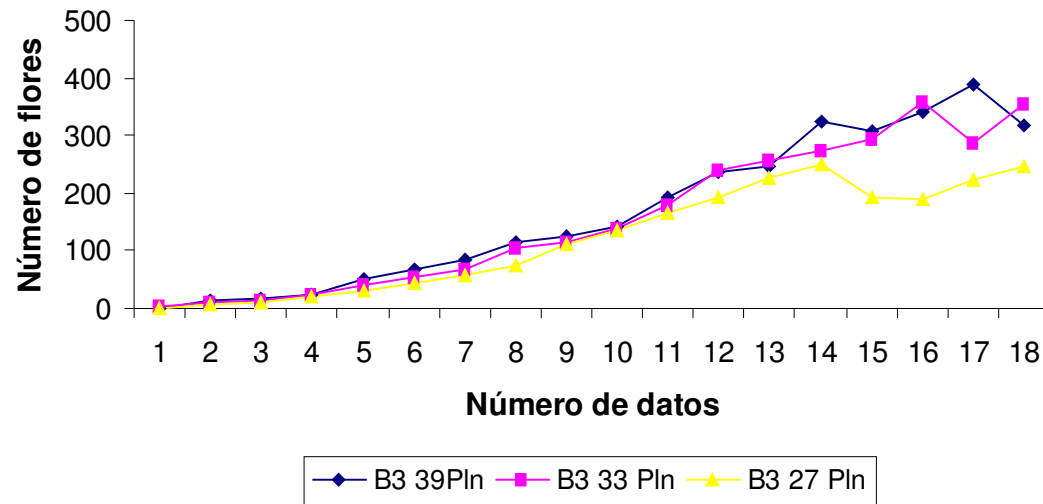


Figura 30. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de tres guías

ANEXO N°14.4

Cuadro 14. Datos de el número de flores durante todo el ciclo (IV)

BLOQUE	DENSIDAD	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF	NºF
B ₄	39 PIn	14	27	40	57	68	11	127	178	178	197	247	211	260	181	307	338	448	305
B ₄	33 PIn	7	20	29	48	73	93	117	130	111	140	182	211	250	278	288	300	313	361
B ₄	27 PIn	6	20	29	36	69	93	110	142	152	196	228	203	231	158	172	202	352	246

NºF = Número de flores ; PIn= Plantas

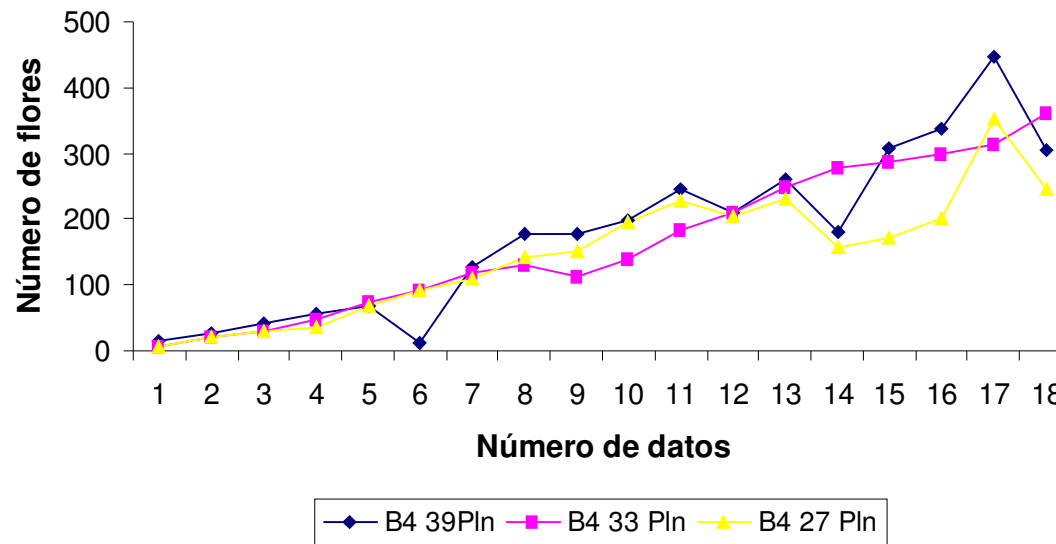


Figura 31. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de tres guías

ANEXO N°14.5

Cuadro 15. Datos de el peso de fruto durante todo el ciclo (bloque I)

BLOQUE	DENSIDAD	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF
B ₁	39 P _{ln}	8,2	255	288	350	400	380	475	500	620	500	520	650	757	593	837
B ₁	33 P _{ln}	9,2	230	250	288	0	450	475	480	750	520	571	660	580	585	752
B ₁	27 P _{ln}	10,5	195	255	320	300	379	376	440	531	500	578	580	571	502	601

PF = Peso de fruto ; P_{ln}= Plantas

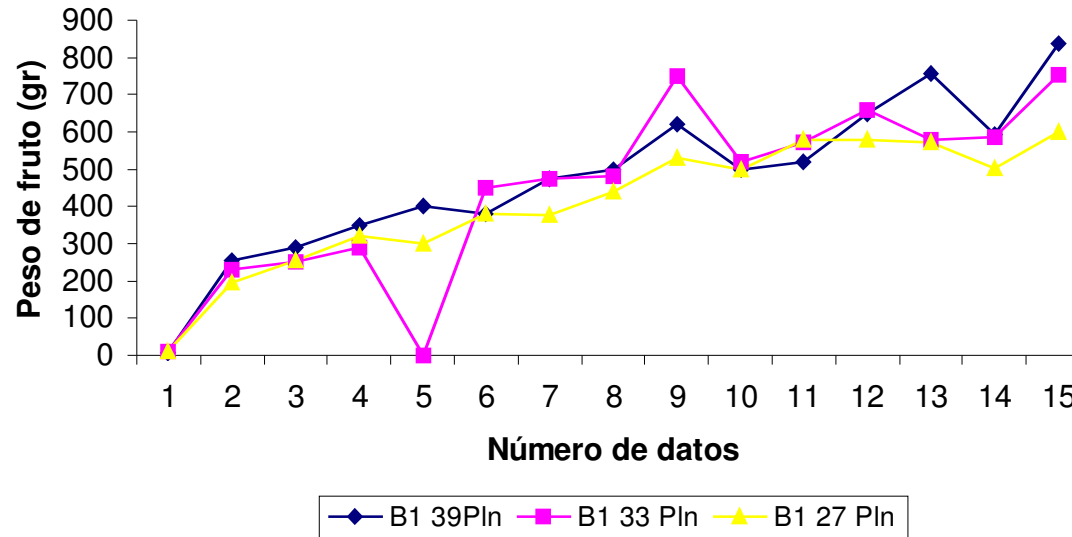


Figura 32. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de dos guías

ANEXO N°14.6

Cuadro 16. Datos de el peso de fruto durante todo el ciclo (bloque II)

BLOQUE	DENSIDAD	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF
B ₂	39 _{Pln}	282	249	290	320	385	325	397	407	650	490	500	658	770	525	840
B ₂	33 _{Pln}	80	120	0	0	0	281	330	430	450	490	511	402	520	580	600
B ₂	27 _{Pln}	0	75	120	150	0	208	230	291	312	383	400	300	434	477	581

PF = Peso de fruto ; Pln= Plantas

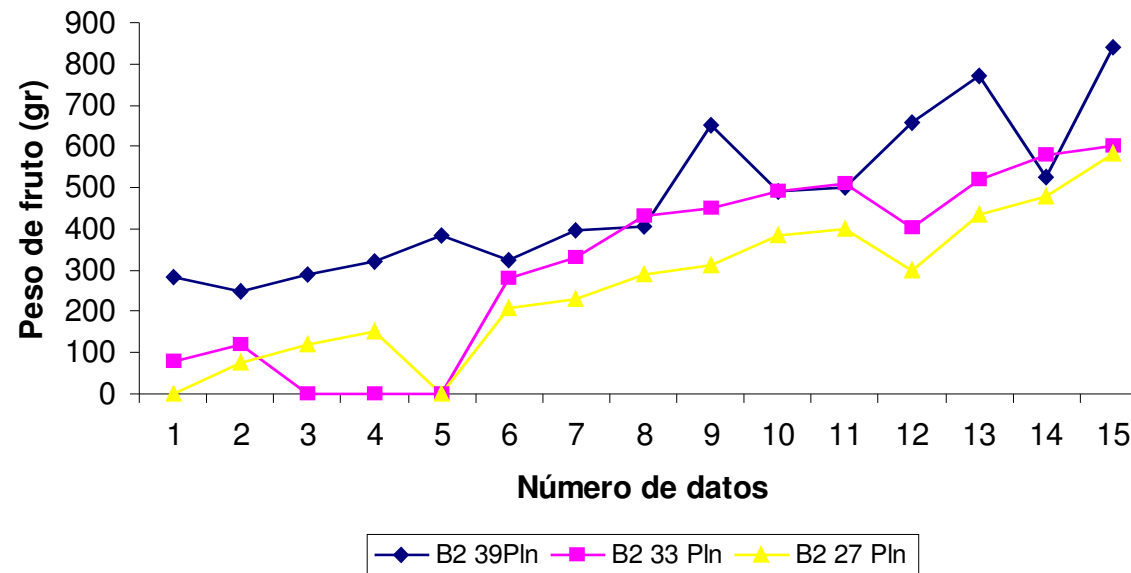


Figura 33. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de dos guías

ANEXO N°14.7

Cuadro 17. Datos de el peso de fruto durante todo el ciclo (bloque III)

BLOQUE	DENSIDAD	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF
B ₃	39 PIn	0	50	50	87	0	296	0	0	0	353	420	0	430	504	690
B ₃	33 PIn	125	200	0	309	380	400	0	480	600	690	680	782	781	858	890
B ₃	27 PIn	0	55	130	135	0	240	282	316	321	350	373	400	410	470	508

PF = Peso de fruto ; PIn= Plantas

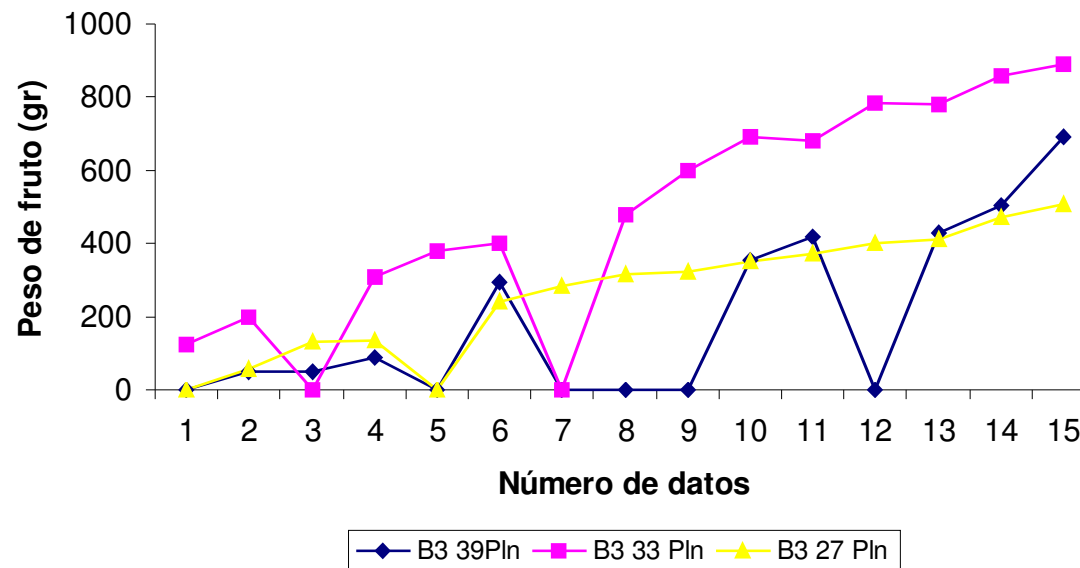


Figura 34. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de tres guías

ANEXO N°14.8

Cuadro 18. Datos de el peso de fruto durante todo el ciclo (IV)

BLOQUE	DENSIDAD	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF
B ₄	39 PIn	35	30	0	80	100	136	0	279	300	0	380	410	440	392	470
B ₄	33 PIn	178	175	253	320	365	400	455	0	505	638	699	700	760	751	800
B ₄	27 PIn	56	100	135	180	191	272	300	325	360	270	360	391	480	550	637

PF = Peso de fruto ; PIn= Plantas

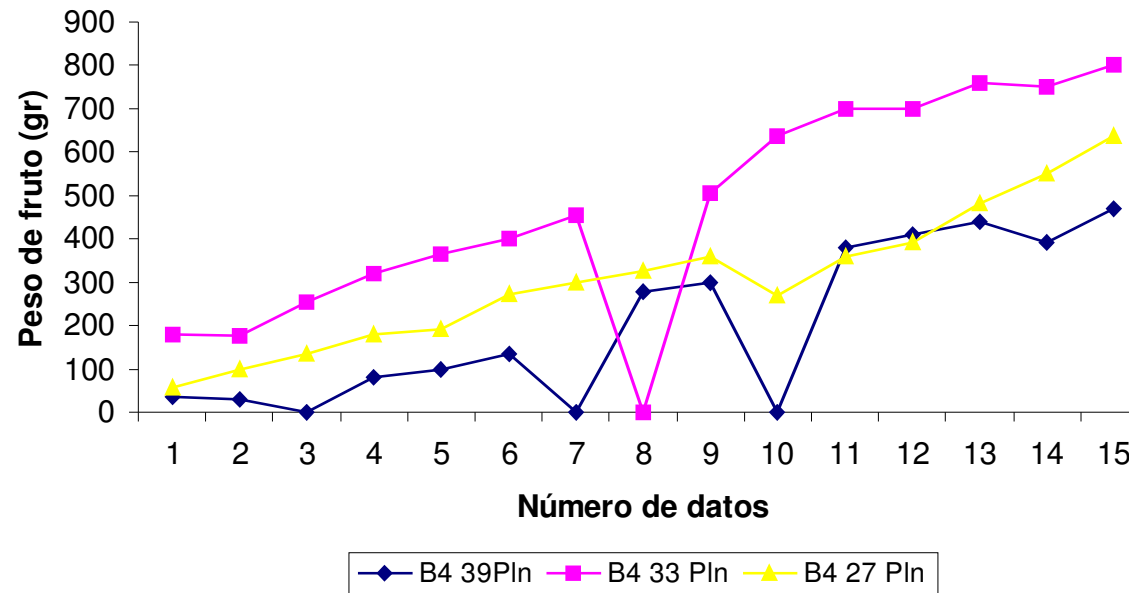


Figura 35. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de tres guías

ANEXO N°14.9

Cuadro 19. Datos de el diámetro de fruto durante todo el ciclo (bloque I)

BLOQUE	DENSIDAD	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF
B ₁	39 _{Pln}	1,6	1,8	2	1,8	1,8	1,9	1,8	2	1,5	1,8	1,5	1,8	1,8	2	1,6
B ₁	33 _{Pln}	3,6	3,5	3,6	3,5	0	3,4	3,4	3	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,3
B ₁	27 _{Pln}	4,3	4,4	4,2	3,8	3,9	4,2	3,9	4,1	4	4,2	4,1	4,2	4,2	4,5	4,4

DF = Diámetro de fruto ; Pln= Plantas

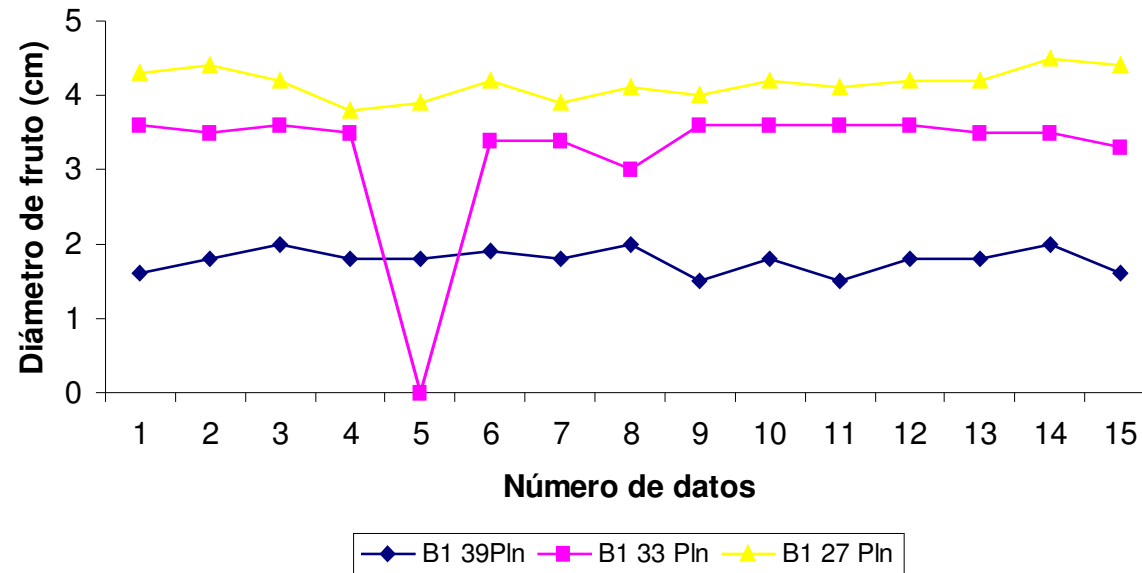


Figura 36. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de dos guías

ANEXO N°15

Cuadro 20. Datos de el diámetro de fruto durante todo el ciclo (bloque II)

BLOQUE	DENSIDAD	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF
B ₂	39 _{Pln}	2,3	2	2,1	2,6	2	2,1	2	3,4	2,3	2,2	2,3	2,2	2	2,3	2,2
B ₂	33 _{Pln}	3,6	3,3	0	0	0	3,5	3,2	2,9	3	3,3	3,5	3,5	3,3	3,4	3,5
B ₂	27 _{Pln}	0	3,8	3,8	3,7	0	4	4,4	3,9	4,1	3,9	4,5	4,8	4	4	4,2

DF =Diámetro de fruto ; Pln= Plantas

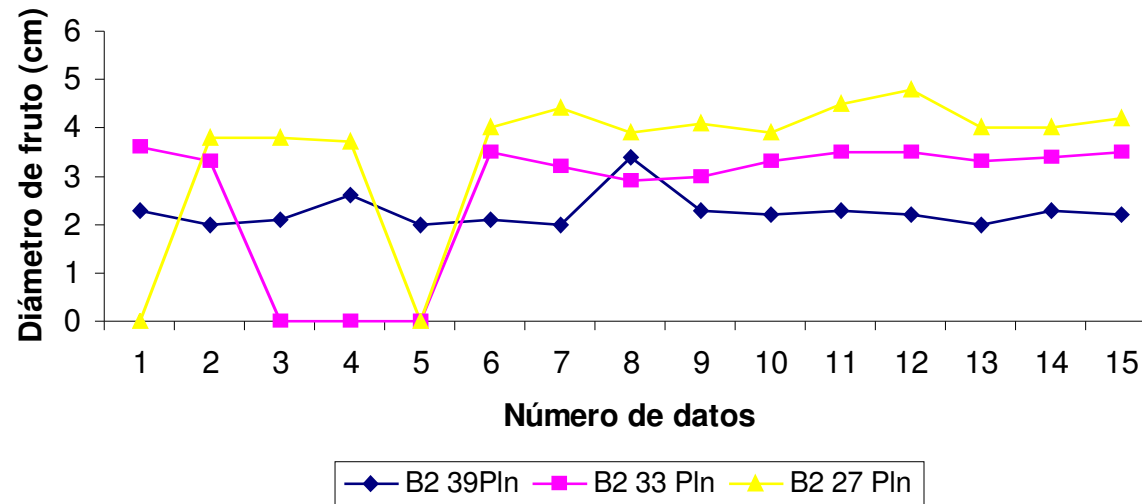


Figura 37. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de dos guías

ANEXO N°15.1

Cuadro 21. Datos de el diámetro de fruto durante todo el ciclo (bloque III)

BLOQUE	DENSIDAD	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF
B ₃	39 PIn	0	1,4	1,5	1,9	0	1,6	0	0	0	1,6	1,4	0	1,8	1,8	1,3
B ₃	33 PIn	2,3	2,4	0	2,1	1,8	2,3	0	1,8	2	2	1,8	1,9	2	2	1,8
B ₃	27 PIn	0	3,6	3,8	3,9	0	3,2	3,8	3,7	3,5	4,2	3,3	3,6	3,5	3,2	3,5

DF =Diámetro de fruto ; PIn= Plantas

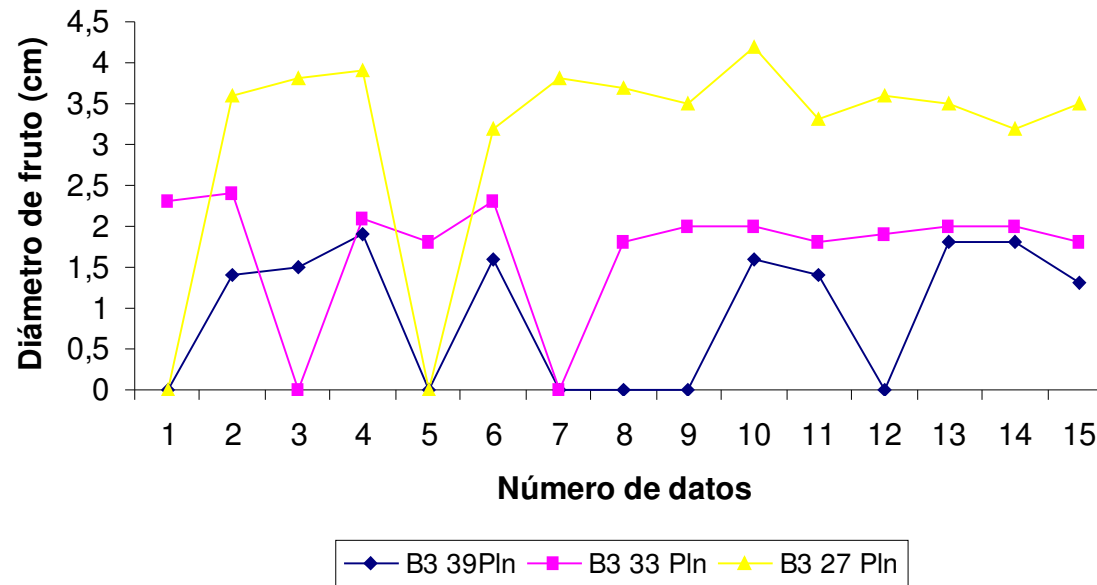


Figura 38. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de tres guías

ANEXO N°15.2

Cuadro 22. Datos de el diámetro de fruto durante todo el ciclo (bloque IV)

BLOQUE	DENSIDAD	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF	DF
B ₄	39 _{Pln}	1,8	1,5	0	1,5	1,6	1,8	0	1,8	1,7	0	1,5	1,6	1,5	1,6	1,5
B ₄	33 _{Pln}	2	2,1	2,8	2,6	2,3	2,3	2,4	0	2,3	2,2	2,5	2,3	2	2	1,9
B ₄	27 _{Pln}	3,8	3,2	3,6	3,7	3,2	3,6	3,4	3,8	3,9	3,7	3,6	3,8	3,9	3,5	3,8

DF = Diámetro de fruto ; Pln= Plantas

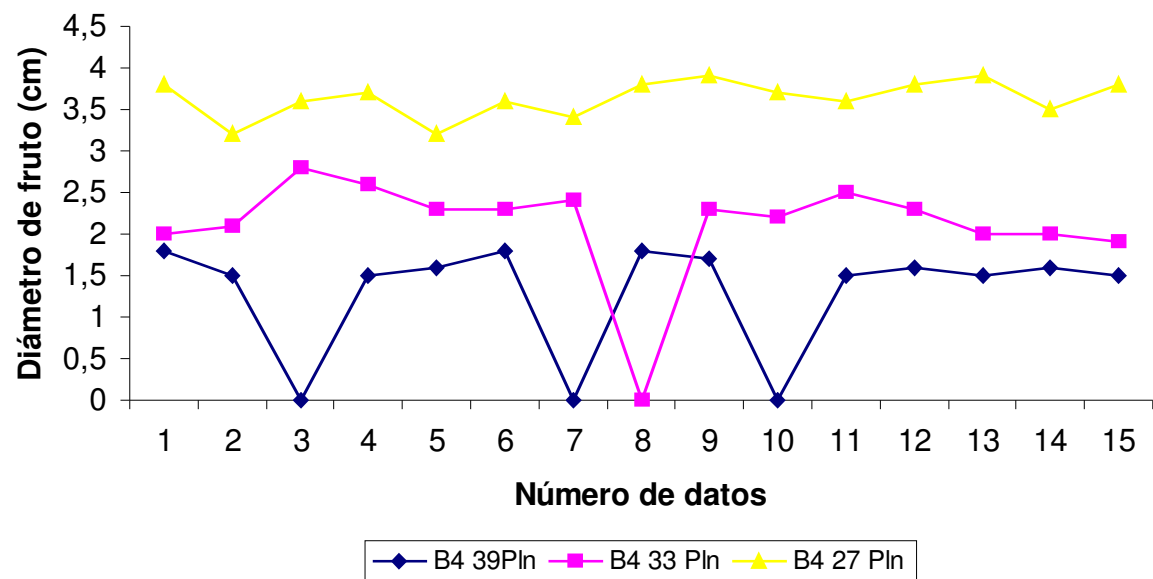


Figura 39. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de tres guías

ANEXO N°15.3

Cuadro 23. Datos de el largo de fruto durante todo el ciclo (bloque I)

BLOQUE	DENSIDAD	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF
B₁	39 _{Pln}	8,2	8,2	8	8,7	7,5	8,2	7,9	7,9	8,3	7	8,1	7,4	7,8	8,2	8,7
B₁	33 _{Pln}	9,2	9,2	9,4	8,5	0	8,5	7,9	8,6	9	8,6	8,8	8,8	8,7	8,5	8,4
B₁	27 _{Pln}	10,5	11	10,8	11	10,7	11	9	10,2	10	11	11	10,2	10,5	11	11

LF = Largo de fruto ; Pln= Plantas

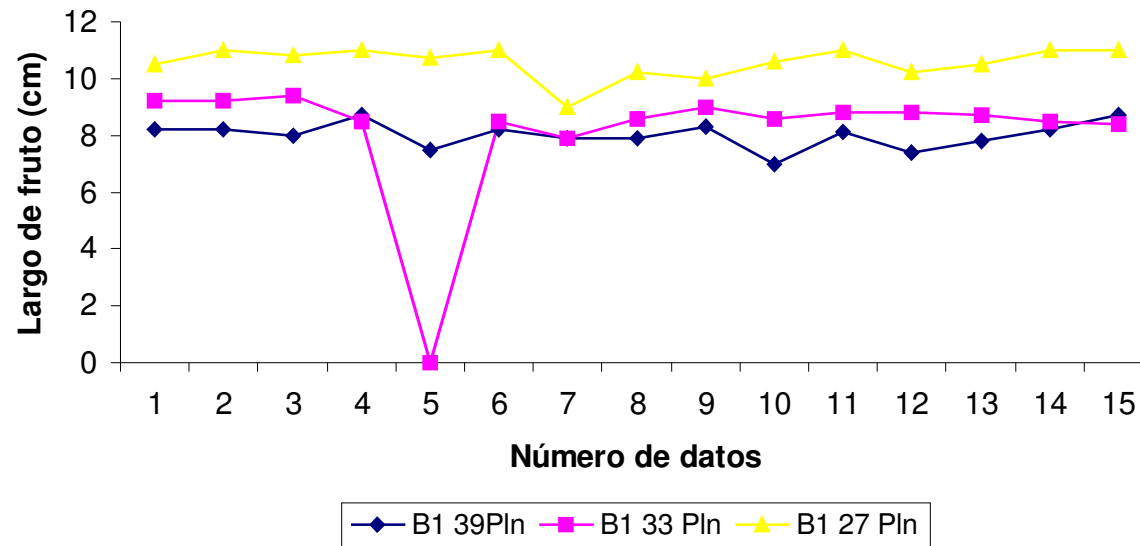


Figura 40. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de dos guías

ANEXO N°15.4

Cuadro 24. Datos de el largo de fruto durante todo el ciclo (bloque II)

BLOQUE	DENSIDAD	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF
B ₂	39 _{Pln}	8,1	8,2	7,9	8,3	8,2	7,9	10,4	8,8	8	8,1	8,5	8	8	8,1	8
B ₂	33 _{Pln}	8,4	8,6	0	0	0	8,9	7,8	8,6	8,8	8	8,1	8	8,8	8,5	8,5
B ₂	27 _{Pln}	0	10,5	10	9,8	0	10,8	8,5	10,6	10,8	11	12	11,3	10,5	11	11

LF = Largo de fruto ; Pln= Plantas

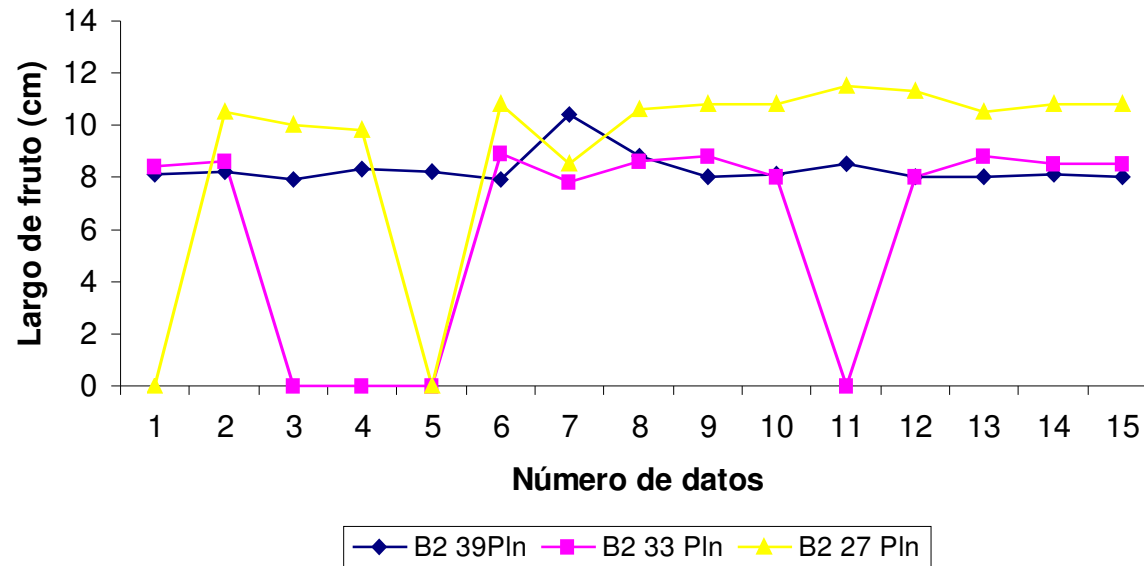


Figura 41. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de dos guías

ANEXO N°15.5

Cuadro 25. Datos de el largo de fruto durante todo el ciclo (bloque III)

BLOQUE	DENSIDAD	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF
B ₃	39 _{Pln}	0	7	7	8	0	7	0	0	0	7,8	7	0	7,8	7,8	7,6
B ₃	33 _{Pln}	8	8	0	8	7,7	8	0	7,9	8,3	8,1	8	8	8	8	8
B ₃	27 _{Pln}	0	8,9	9,5	9,8	0	8,8	11,1	8,9	9,8	10	8,8	8,8	9,6	9	9,8

LF = Largo de fruto ; Pln= Plantas

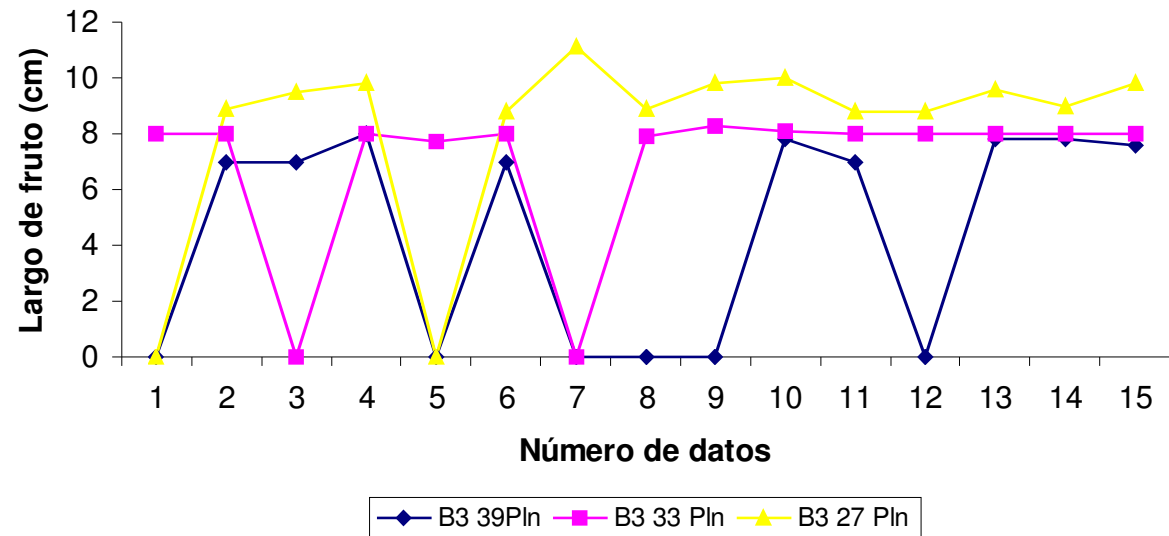


Figura 42. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de tres guías

ANEXO N°15.6

Cuadro 26. Datos de el largo de fruto durante todo el ciclo (bloque IV)

BLOQUE	DENSIDAD	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF
B ₄	39 _{Pln}	7,4	7,8	0	7,6	7,8	8	0	7,9	7,5	0	7,5	7,7	7,6	7,8	7,2
B ₄	33 _{Pln}	8	8,2	9	8	7,8	8	8	0	8,4	8,2	8,5	8,2	8,2	7,8	8,2
B ₄	27 _{Pln}	9,2	8,8	9,9	8,8	9,5	9,8	9,8	9,5	9,6	9,7	8,8	9,7	10	9,3	8

LF = Largo de fruto ; Pln= Plantas

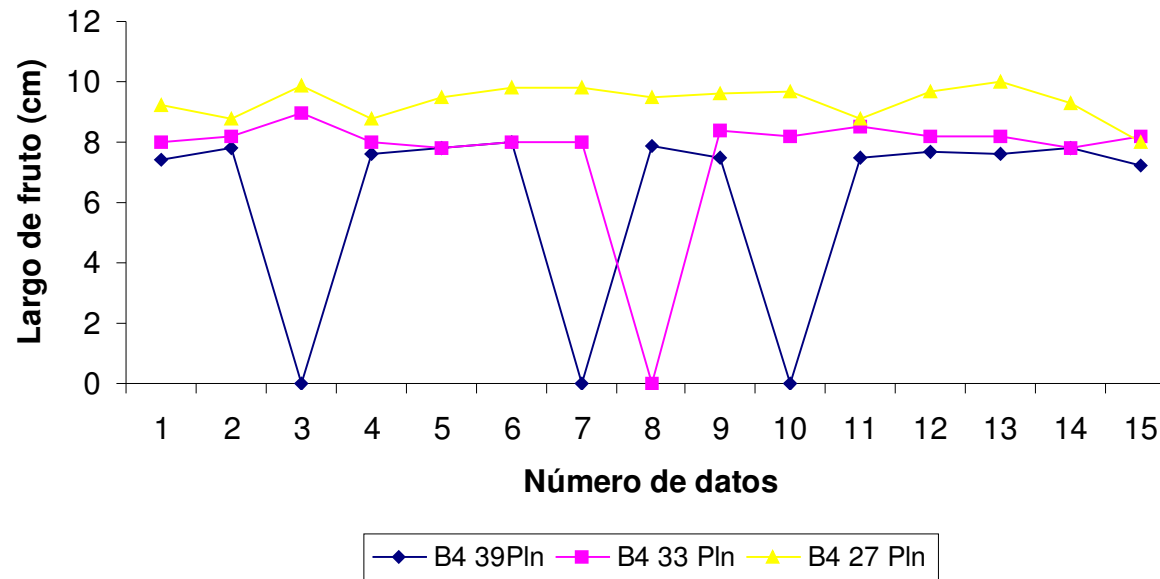


Figura 43. Diferencia entre los tres tipos de densidad en la poda de tres guías