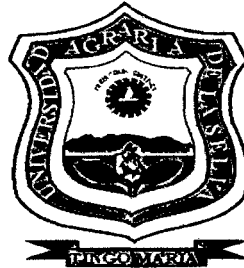


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“MANEJO CON FERTIRRIEGO DE TRES VARIEDADES
DE PEPINILLO (*Cucumis sativus* L.) EN DOS
DENSIDADES DE SIEMBRA, BAJO CONDICIONES DE
CARABAYLLO - LIMA”**

TESIS

Para optar al título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

HERRADA GONZÁLES, LUÍS

Promoción I - 2005

Tingo María – Perú

2007



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA



FACULTAD DE AGRONOMIA

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

BACHILLER : **LUIS HERRADA GONZALES**
TITULO DE LA TESIS : "MANEJO CON FERTIRRIEGO DE TRES VARIETADES DE PEPINILLO (*Cucumis sativus L.*) EN DOS DENSIDADES DE SIEMBRA BAJO CONDICIONES DE CARABAYLLO - LIMA".

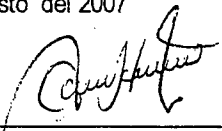
JURADO CALIFICADOR :
Presidente : Ing. JORGE ADRIAZOLA DEL AGUILA
Vocal : Ing. CARLOS HUATUCO BARZOLA
Vocal : Ing. HENRRY SANCHEZ DIAZ
Asesor : Ing. M.Sc. GILBERTO MEDINA DIAZ
Co- Asesor : Ing. M.Sc. DAVID GUARDA SOTELO

FECHA DE SUSTENTACIÓN : MIERCOLES 15 DE AGOSTO DEL 2007
HORA DE SUSTENTACIÓN : 3:00 PM.
LUGAR DE SUSTENTACIÓN : SALA DE AUDIOVISUALES
CALIFICATIVO : BUENO
RESULTADO : APROBADO
OBSERVACIONES AL ACTA : EN HOJA ADJUNTA

Tingo Maria 16 de agosto del 2007


Ing JORGE ADRIAZOLA DEL AGUILA
PRESIDENTE




Ing. CARLOS HUATUCO BARZOLA
VOCAL


Ing. HENRY SANCHEZ DIAZ
VOCAL


Ing. M.Sc. DAVID GUARDA SOTELO
CO-ASESOR

DEDICATORIA

A "DIOS", mi razón de vivir y ser

**A mis hijas: "Carla Liliana, Bertha
Maria" que son mi fortaleza y mi razón
de vivir.**

**Con eterna gratitud a mi MADRE
"Maria del Carmen". Por su gran amor y
los valores que me dio, para forjarme
hacia el camino de la superación.**

**A mis hermanos: Moisés, Cristina,
Lizeth, Rubi.**

**Quienes en todo momento me dieron
aliento y apoyo por verme profesional.**

AGRADECIMIENTO

Al Ing. David Guarda Sotelo, por su gran apoyo de manera incondicional en la enseñanza y orientación en la presente tesis.

Al ing. Gilberto Medina Díaz, asesor en la presente tesis, por su orientación y consejos en la conducción de este trabajo de investigación.

Al Ing. Jorge Adriazola del Águila, presidente de la presente tesis,

A los Ingenieros: Carlos Huatuco Barzola y Henry Sánchez Díaz, por su buena enseñanza en mi formación profesional.

A Ligia, por ser buena amiga que me enseñó a mejorar como persona.

INDICE

	Pag.
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 Generalidades del cultivo de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.).....	14
2.2 Variedades de pepinillo	20
2.3 Factores fisiológicos que influyen en el desarrollo del cultivo de pepinillo	21
2.4 Labores culturales.	30
2.5 Comercialización	32
2.6 Estudios realizados en el cultivo de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en fertirriego por goteo	34
III. MATERIALES Y METODOS	36
3.1 Campo experimental	36
3.2 Materiales.....	42
3.3 Componentes de estudio.....	45
3.4 Tratamientos en estudio	45
3.5 Diseño experimental.....	46
3.6 Características del campo experimental.....	47
3.7 Conducción del trabajo de investigación	48
3.8 Observaciones registradas.....	57
IV. RESULTADOS	59
4.1 Del total de frutos cosechados	59
4.2 De la calidad extra.....	64

4.3 De la calidad primera	69
4.4 De la calidad segunda	74
4.5 Longitud	79
4.6 Diámetro	84
4.7 Rendimiento.....	89
4.8 Determinación económica de rentabilidad	94
V. DISCUSION	96
5.1 Del total de frutos cosechados.....	96
5.2 De la calidad extra	98
5.3 De la calidad primera	99
5.4 De la calidad segunda	100
5.5 De la longitud de frutos	101
5.6 Diámetro	102
5.7 Rendimiento.....	103
5.8 Determinación económica de rentabilidad	104
VI. CONCLUSIONES	105
VII. RECOMENDACIONES	107
VIII. BIBLIOGRAFIA	108
IX. RESUMEN	111
ANEXO	113

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Composición y concentración de la solución de nutrientes que necesita la planta de acuerdo a las etapas fenológicas del cultivo de pepinillo.....	29
2. Fenología del cultivo de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.).....	30
3. Análisis fisicoquímico del suelo.....	36
4. Datos meteorológicos registrados en la Estación de Puente Piedra (junio – septiembre) 2006.....	38
5. Análisis de agua.....	40
6. Tratamientos en estudios.....	45
7. Valores de caudales medidos.....	51
8. Cálculo para el número total de goteros.....	51
9. Cálculo del caudal de agua.....	51
10. Resultados de volúmenes de riego mediante el Método de Penman modificado usando el Software Cropwat versión 2.4 (FAO) y los tiempos de riego diarios.....	52
11. Frecuencia de riegos para zona de costa.....	53
12. Concentración y composición de la solución de nutrientes que necesita la planta de acuerdo a las etapas fenológicas del cultivo.....	55
13. Uso de fertilizantes empleados en la solución nutritiva (riqueza y cantidades usadas en 1000 litros de agua).....	56
14. Análisis de variancia correspondiente al total de frutos cosechados de pepinillo.....	59

15. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para los tratamientos en el carácter total de frutos cosechados de pepinillo	60
16. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para variedades de pepinillo, en el carácter total de frutos cosechados	61
17. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para densidades de siembra, en el carácter total de frutos cosechados de pepinillo	62
18. Análisis de variancia correspondiente a los frutos cosechados de pepinillo calidad extra	64
19. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para los tratamientos en el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad extra	65
20. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para variedades de pepinillo), en el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad extra.....	66
21. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para densidades de siembra, en el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad extra.....	67
22. Análisis de variancia correspondiente a los frutos de pepinillo cosechados calidad primera	69
23. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para los tratamientos en el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad primera	70
24. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para variedades de pepinillo, en el carácter frutos cosechados calidad primera	71
25. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para densidades de siembra, en el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad primera	72
26. Análisis de variancia correspondiente a los frutos de pepinillo cosechados calidad segunda.....	74

27.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para los tratamientos en el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad segunda.....	75
28.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para variedades de pepinillo, en el carácter frutos cosechados calidad segunda.....	76
29.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para densidades de siembra, en el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad segunda.....	77
30.	Análisis de variancia correspondiente a la longitud de pepinillo	79
31.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para los tratamientos en el carácter longitud de frutos de pepinillo	80
32.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para variedades de pepinillo, en el carácter longitud de frutos	81
33.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para densidades de siembra, en el carácter longitud de frutos de pepinillo	82
34.	Análisis de variancia correspondiente al diámetro de los pepinillo ..	84
35.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para los tratamientos en el carácter diámetro de frutos de pepinillo.....	85
36.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para el variedades de pepinillo, en el carácter diámetro de frutos	86
37.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para densidades de siembra, en el carácter diámetro de frutos de pepinillo	87
38.	Análisis de variancia de los tratamientos correspondiente al rendimiento de pepinillo	89
39.	Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para el rendimiento de pepinillo.....	90

40. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para variedades de pepinillo, en el carácter peso de frutos	91
41. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para densidades de siembra, en el carácter rendimiento de pepinillo	92
42. Determinación económica de rentabilidad de los tratamientos en estudio en su proyección a una hectárea	94

INDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Riego por goteo, distribución del agua en el perfil de suelos pesados y medios	42
2. Esquema del sistema de riego por goteo	43
3. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en 2 densidades de siembra para el total de frutos cosechados	61
4. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en promedio de las 2 densidades de siembra correspondiente al total de frutos cosechados.....	62
5. Efecto de 2 densidades de siembra en promedio de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) correspondiente al total de frutos cosechados	63
6. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en 2 densidades de siembra para frutos cosechados de calidad extra	66
7. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en promedio de las 2 densidades de siembra correspondiente a los frutos cosechados de calidad extra	67
8. Efecto de 2 densidades de siembra en promedio de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) correspondiente a los frutos cosechados de calidad extra	68

9.	Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en 2 densidades de siembra para frutos cosechados de calidad primera.....	71
10.	Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en promedio de las 2 densidades de siembra correspondiente a los frutos cosechados de calidad primera	72
11.	Efecto de 2 densidades de siembra en promedio de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) correspondiente a los frutos cosechados de calidad primera.....	73
12.	Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en 2 densidades de siembra correspondiente a los frutos cosechados de calidad segunda	76
13.	Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en promedio de las 2 densidades de siembra correspondiente a los frutos cosechados de calidad segunda.....	77
14.	Efecto de 2 densidades de siembra en promedio de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) correspondiente a los frutos cosechados de calidad segunda	78
15.	Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en 2 densidades de siembra correspondiente a la longitud de frutos	81
16.	Comportamiento de la longitud de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en promedio de las 2 densidades de siembra	82

17. Efecto de la longitud en 2 densidades de siembra en promedio 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.)	83
18. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en 2 densidades de siembra correspondiente al diámetro de frutos	86
19. Comportamiento del diámetro de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en promedio de las 2 densidades de siembra	87
20. Efecto de 2 densidades de siembra de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en el carácter diámetro.....	88
21. Rendimiento de tres variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.), en dos densidades de siembra.....	91
22. Rendimiento del peso de 3 variedades de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en promedio de las 2 densidades de siembra.....	92
23. Efecto de 2 densidades de siembra de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.) en el carácter rendimiento.....	93
24. Determinación económica de rentabilidad de los tratamientos en estudio en su proyección a una hectárea	95

I. INTRODUCCIÓN

El pepinillo (*Cucumis sativus* L.) es una hortaliza que tiene gran aceptación en el arte culinario por su sabor jugoso y refrescante, además por ser rico en vitaminas, económico, dispuesto todo el año, de fácil transporte y regular duración en el almacenaje.

El cultivo de esta cucurbitácea es cosmopolita y ocupa un importante lugar de preferencia por los horticultores, asimismo sus bondades agronómicas y comerciales han hecho que este cultivo crezca debido al aumento de su demanda como consumo fresco e industrial. En cuanto a su producción tiene limitantes como calidad de semilla, ataque de plagas y enfermedades, mala ejecución de las labores agrícolas y falta de insumos agrícolas, que inducen a la baja producción de este cultivo.

Las prácticas agrícolas, la época de siembra, el suelo o sustrato y la disponibilidad de agua y nutrientes, son factores que influyen mucho en la productividad del cultivo. La fertirrigación por goteo favorece un mejor control de aporte de nutrientes cuantitativa y cualitativamente. El manejo adecuado de estos factores genera mejores condiciones para conseguir altos rendimientos en el cultivo.

Se considera que una adecuada densidad de siembra, bajo el sistema de fertirriego por goteo contribuye de manera considerable a un mejor rendimiento y calidad del cultivo. En la zona de Carabayllo, se desconoce una densidad apropiada en los cultivares de pepinillo bajo este sistema.

Considerando este contexto se planteó el presente trabajo de investigación, cuyos objetivos son los siguientes:

1. Determinar la productividad de tres cultivares de pepinillo con dos densidades de siembra y riego por goteo con fertirrigación.
2. Determinar la variedad que genera el mayor rendimiento e índice de rentabilidad de acuerdo a la densidad apropiada.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Generalidades del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L).

2.1.1 Importancia

El pepinillo es una cucurbitácea, cultivada principalmente en la costa central para consumo fresco; en variedades para encurtidos su siembra está limitada en el país; pero hay que darle mayor importancia por las posibilidades futuras de industrialización de este cultivo bajo forma de encurtidos.

En el país y en nuestro medio, el mercado se ha acostumbrado a calificar erróneamente al igual que otras hortalizas, la calidad según el tamaño, prefiriendo los frutos más grandes, que están sobre maduros, lo que en otros países se consideran indeseables.

En el Perú se cultivan 120,000 hectáreas de hortalizas, de las cuales sólo 216 hectáreas se siembran con pepinillo con un rendimiento de 10.6 tn/ha (DELGADO DE LA FLOR, 1993).

En el país, se presenta una ventaja excepcional con respecto a la producción de hortalizas debido a las características agroclimáticas que posee. Esto genera la posibilidad de poder cultivar y abastecer al mercado con productos frescos y en forma regular durante casi todo el año aprovechando las ventajas comparativas del clima, pudiéndose de esta manera desarrollar una gran industria, no solo para satisfacer el mercado interno, el cual es

2.1.2. Origen

Hasta la actualidad no se define, según los diversos autores el origen del pepinillo, posiblemente sea oriundo de Asia y de África.

El pepinillo se conoció en Francia en el siglo IX y fue muy común en Inglaterra en 1,327. En el año 1,494 Cristóbal Colón desarrolló su cultivo en la Isla de Haití y posteriormente se dice que fue llevado a Florida y plantado por los colonos en 1,539. Otros autores dicen que el sitio de origen parece haber sido el noroeste de la India en la región del Himalaya y consecuentemente su cultivo data de más de 3,000 años.

En la antigua Grecia, también fue encontrado donde se le conoció con el nombre de "Sikuos". Los romanos la conocieron y llamaron "Cucumis". Sir Flinders Petri, egiptólogo británico, encontró restos de pepinillo en tumbas de aproximadamente 2,300 años A.C, estableciéndose así como una de las especies más antiguas cultivadas por el hombre.

Fue cultivada en Europa, en la Edad Media, aunque sus formas eran menos simétricas y más arrugadas que las actuales. Mathiolus (1,560) y Brauhin (1,650) nos muestran figuras de tipo muy parecidas a las actuales variedades mejoradas (MONTES y HOLLE, 1972).

En la actualidad existe una gran cantidad de variedades, por lo que su cultivo se ha extendido por todo el mundo. Las variedades modernas en su mayoría han sufrido evolución, ya sea por la selección de las mejores adaptadas, o como resultado de una hibridación controlada o natural.

El pepinillo es una hortaliza conocida, siendo los EE.UU. el que más consume, debiéndose en gran parte a que la industria de encurtidos ha

favorecido el desarrollo de este cultivo; lo encontramos muy difundido en países como: Francia (cocombre), Italia (pepino o cohombro), Alemania (gurke), etc.

En el Perú es una hortaliza de poco consumo y por lo tanto de cultivo reducido, de preferencia se cultiva en la costa central y las variedades que se siembran son de consumo fresco porque el pepinillo para encurtido es de precio más elevado y por este motivo no se consigue mercado de consumo seguro (GARCIA, 1952; MONTES y HOLLE, 1972; SHOEMAKER, 1967).

2.1.3. Clasificación sistemática

División	:	Fanerógamas
Subdivisión	:	Angiosperma
Clase	:	Dicotiledóneas
Subclase	:	Metaclamideas
Orden	:	Cucurbitales
Familia	:	Cucurbitaceas
Especie	:	<i>Cucumis sativus</i> L.
Nombre común	:	Pepinillo

2.1.4. Características botánicas

a. **Periodo vegetativo.**- El pepinillo es una planta anual, rastrera, de ciclo vegetativo corto, desde la germinación hasta los primeros frutos cosechados transcurren 45 a 70 días, según las condiciones biológicas de las variedades y el método de siembra (SEMINARIO, 1971).

b. Consistencia.- Es una herbácea de gran desarrollo y abundante follaje, cuyos frutos, hojas y tallos están formados por un elevado porcentaje de agua, estas plantas alcanzan una longitud de hasta 2.00 m generalmente trepadoras mediante zarcillos. La planta en general es muy áspera al tacto.

c. Sistema radicular.- La planta presenta raíz principal que llega a una profundidad de 1.20 m de la superficie del suelo; de esta salen una multitud de raíces laterales que ramifican profundamente y se desarrollan principalmente en forma horizontal, son fibrosas y se profundizan de 0.25 a 0.30 m de profundidad de la superficie del suelo; en este nivel del suelo está situada la mayor parte de las raíces de la planta. Cuando hay poco contenido de oxígeno en el suelo, el sistema radicular es débil por lo tanto no se profundizará.

Estas peculiaridades biológicas del sistema de raíces de la planta, son las causantes de la gran resistencia a la exigencia respecto a las condiciones físicas del suelo (PARSON, 1979).

d. Tallo.- Son poco ramificados, angulosos, ásperos al tacto y muy vellosos. El tallo central de acuerdo a la variedad y a las condiciones ambientales, crece hasta una longitud de 0.70 a 0.80 m. Del tallo, en las axilas de las hojas crecen ramificaciones laterales llamadas de segunda clase. Generalmente los tallos de las variedades más tempranas son más cortos; también resultan cortos cuando las condiciones en que se cultivan las plantas son desfavorables, como temperaturas altas y escasez de humedad y sustancias nutritivas.

El tallo cuando está en contacto con el suelo húmedo y buena aireación, se forma raíces adventicias; es rastrero y sarmentoso, de forma angulosa, poco ramificada y provista de vellosidades (FERRARI, 1963).

f. Hojas.- Son acorazonadas, pecioladas y alternas; su tamaño depende de las condiciones del medio ambiente, suelo, nutrientes; presenta vellosidades en el haz y envés que las hacen ásperas al tacto. Las células de la epidermis poseen cutículas delgadas, debido a la cual tiene poca resistencia a la excesiva evaporación de la humedad. Esta segunda peculiaridad biológica es de suma importancia y a la cual se deben las grandes exigencias de la planta en relación con la humedad del suelo y del aire (PARSON, 1979).

g. Flores.- Son radiadas y pentámeras, unisexuales, monoicas, axilares, alógamas (polinización por insectos), dispuestas aisladamente y de color amarillo. Las flores masculinas o estaminadas se encuentran en mayor número que las flores femeninas o pistiladas y, por lo general nacen primero.

La corola es de color amarillo de 0.2 a 0.3 cm con lóbulos lanceolados, los estambres con 5 filamentos muy breves dispuestos en un solo ciclo y soldados entre sí, las anteras con 3 ó 4 mm de longitud. Las flores femeninas son solitarias con pedúnculos de 0.1 a 0.2 cm, el ovario es ínfero bien marcado y oblongo; poseen un estilo en cuya parte terminal se ramifica en tres estigmas bífidos. Las plantas comienzan a florear a la cuarta o sexta semana de sembradas.

f. Fruto.- Es una baya que puede medir de 5 a 40 cm de largo, según la variedad o condiciones favorables o desfavorables que se le ha dado al cultivo; su forma es alargada, oblonga, con epidermis lisa o cubierta de

espinitas blancas o negras, rasgos muy importantes en la distinción de algunas variedades. Antes de alcanzar su madurez son de color verde y se van tornando amarillentos conforme avanza su maduración, hasta alcanzar un tono amarillento naranja a la maduración completa. La pulpa es carnosa, densa, acuosa, de color blanco o verdoso.

Las variedades cuyos frutos en la madurez fisiológica presentan espinas negras, generalmente se caracterizan por la coloración parda clara de los frutos en la madurez botánica y las variedades con espinas blancas tienen la coloración amarillo pálido (MONTES y HOLLE, 1972).

g. Semilla.- Las semillas son de color blanco cremoso en los extremos. Un kilo de semilla tiene aproximadamente de 40,000 a 60,000 unidades, las semillas de los primeros frutos son de mayor calidad para la siembra.

La capacidad de germinación de la semilla se conserva hasta 6 años; pero las más viables son las que han permanecido almacenadas menos de 3 años, puesto que el desarrollo de las plantas surgidas de tales semillas se encuentran en mejor combinación con la capacidad de fructificar y de formar flores femeninas (MONTES y HOLLE, 1972). Las semillas germinan a las 48 horas en camas calientes y al aire libre a los 4 ó 6 días. Para acelerar la germinación se debe remojar las semillas en un recipiente con agua antes de sembrarlas, desechando las que flotan. Existen líneas y algunas variedades que producen sus frutos por partenogénesis, es decir no necesitan la polinización (FERRARI, 1963).

2.2. Variedades de pepinillo

2.2.1. Variedad `Market More 76`

Es una variedad de alta producción, de la empresa Bonanza Seeds; sus frutos son de buena calidad, grandes y suaves, muy uniformes, alargados y un promedio de longitud de 20 a 25 cm y un diámetro de 4 a 5 cm, según las condiciones en la que se cultiva. El extremo del pedúnculo es acuminado, el extremo apical es redondo, su cáscara es lisa de color verde oscuro, espinas blancas y su ciclo vegetativo dura 70 días. Esta variedad es resistente al mildiu.

2.2.2. Variedad `Palomar`

Es una variedad de alta producción de la empresa HORTUS, su fruto es de buena calidad, grandes y suaves, uniformes, alargados y con un promedio de longitud de 22 a 27 cm y diámetro de 4 a 5.5 cm; según las condiciones en la que se cultiva. Su cáscara es lisa, verde oscuro y su ciclo vegetativo es de 70 días.

2.2.3. Variedad `Table Green`

Posee alta producción y pertenece a la empresa Best American Seeds. Posee buena calidad, es suave, uniforme, de forma alargada y con un promedio de longitud de 15 a 25 cm y diámetro de 3.5 a 4.5 cm. La cáscara es lisa y verde oscuro casi uniforme, presenta espinas blancas; su ciclo vegetativo es de 60 a 70 días. La pulpa es de buena calidad, presenta semillas pequeñas, las que son alargadas y de color crema (PICOA y NUEZA, 2006).

2.3. Factores fisiológicos que influyen en el desarrollo del cultivo de pepinillo

2.3.1. Clima

Crece favorablemente en climas cálidos, son sensibles a los daños por el viento y heladas. El clima húmedo y frío hace que el cultivo baje en su rendimiento y las noches tibias con temperaturas de 21°C o más favorecen al cultivo; tiene un periodo vegetativo de 70 días que se acorta en verano y se alarga en invierno (DELGADO DE LA FLOR, 1993).

El pepinillo no requiere de temperaturas muy altas, ya que se cosechan antes de que alcance su madurez, que es a los 70 a 100 días de sembrado.

Kotowski, en 1926 demostró que la semilla del pepinillo no germina mientras que la temperatura del suelo tenga un mínimo de 13°C, pero la semilla puede permanecer en tierra fría por un tiempo considerable y después germinar cuando la temperatura del suelo sea favorable. Asimismo, indica que el más bajo límite de germinación está entre 11 a 18°C y el porcentaje de germinación así como la rapidez se acelera conforme se aproxime a los 30°C (GARCIA, 1952).

La alta humedad es peligrosa porque favorece el desarrollo de hongos causantes de enfermedades, es por este motivo que la humedad relativa debe mantenerse entre 80 a 90%, si es menor del 80%, las plantas desarrollan más lentamente, para regular la humedad ambiental se recurre al riego (HOLLE y MORIN, 1989).

En la costa central del país, su cultivo se realiza principalmente entre los meses de septiembre a abril. Se debe cultivar en zonas de baja

precipitación pluvial, así como bajo riego con la finalidad de reducir los problemas de enfermedades (PARSON, 1979; HOLLE y MORIN, 1989).

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.

El número de flores masculinas aumenta con el incremento de la luz del día; con una reducción de luz el número de flores femeninas pueden incrementarse y el número de flores masculinas reducirse; sin embargo, distintas variedades pueden diferir en este comportamiento bajo una misma longitud del día en cuanto a la proporción de flores masculinas y femeninas (MONTES y HOLLE, 1972).

La alta relación de luz roja: rojo lejano favorece la fotosíntesis y, por tanto, mayor producción de azúcares y materia seca, estimulando el crecimiento. Las longitudes de onda que las plantas utilizan son llamadas de luz fotosintéticamente activa o PAR (400 a 700 nm, cerca de 45 al 50% de la radiación global).

La luz actúa sobre la asimilación de carbono, temperatura de las hojas y su balance hídrico y, en el crecimiento de órganos y tejidos, principalmente en el desarrollo de tallos, expansión de hojas y en la curvatura de tallos; también interviene en la germinación de semillas y la floración. La luz y la temperatura están directamente correlacionadas, a mayores niveles de luz existe mayor temperatura y a mayores niveles de temperatura existe mayor transpiración y consumo de agua.

Plantas que son cultivadas en una condición o influencia de mucha sombra reciben abundante luz de las fracciones azul y roja y su crecimiento es perjudicado, creciendo más largos y delgados por una tasa fotosintética más baja. Intensidades de luz muy altas pueden reducir el crecimiento como resultado de un "estrés hídrico" (CALDARI, 2007).

En la costa central del país, su cultivo se realiza principalmente entre los meses de setiembre a abril. Sin embargo, en las cabeceras de los valles de la costa se puede cultivar todo el año, teniendo en cuenta que debe cultivarse en las zonas de baja precipitación pluvial, así como de bajo riego, a fin de reducir los problemas de enfermedades (LEÑADO, 1978).

2.3.2. Suelo

Tratándose de un cultivo de corto periodo vegetativo, así como de alta producción por unidad de superficie, debemos escoger el mejor terreno en cuanto a calidad y textura; por lo general el pepinillo es capaz de desarrollarse en los más diversos tipos de suelos. Prefiere suelos sueltos, es decir de consistencia media, con el fin de aumentar la precocidad y conseguir una producción más prolongada aunque generalmente se adapta a cualquier suelo, exige un buen drenaje, aunque busca el frescor de los suelos (BECERRA, 1975).

Se adapta a suelos muy ácidos, ya que requiere un pH óptimo entre 5.6 y 6.8, aunque con un pH de 8 da también cosechas si el suelo es rico en materia orgánica. Es medianamente tolerante a sales (HOLLE y MORIN, 1989).

Se ha obtenido buenas cosechas en suelos que varían desde el arenoso al arcilloso, pero se ha establecido que cuando la precocidad es un asunto primordial se debe escoger un suelo arenoso o franco arenoso, y cuando se desea buenos rendimientos y frutos grandes aunque el período de producción demore más tiempo, se prefiere suelos francos arcillosos, pero ricos en sustancias nutritivas. Se recomienda no usar para este cultivo, suelos que tiendan a formar costras en la superficie ó a ponerse duros, compactos y que carezcan de humus. De esto se deduce que el suelo debe estar bien drenado y contar con un buen grado de retención de humedad, sobre todo para un cultivo tardío (SHOEMAKER, 1967).

2.3.3. Siembra

La época más apropiada para efectuar la siembra de ésta hortaliza bajo condiciones de la costa peruana, es principalmente en los meses de noviembre a enero para cosechar en verano. En la selva se tiene que efectuar en la época de verano, es decir cuando no exista demasiada precipitación, esto es a partir de los meses de abril hasta septiembre y cosechar antes de que empiecen las lluvias, vale decir en los meses de diciembre y enero. El pepinillo al igual que las otras cucurbitáceas, se siembra en forma directa, el trasplante es muy delicado y no recomendable (HOLLE y MORIN, 1989).

Las semillas germinan a las 48 horas en camas calientes y, al aire libre después de 4 a 6 días. Para acelerar la germinación conviene remojar las semillas en un recipiente con agua antes de sembrar desechando las que flotan (FERRARI, 1963).

Cuando se siembran muy pocas plantas hay una baja en la producción total, debido a que se desperdicia terreno; por otra parte en ciertos cultivos que requieren más de una recogida, se alarga demasiado el período de cosecha con la cual se encarecen los costos. Por el contrario si el número de plantas sembradas es excesivo para un cultivo determinado, se produce un alto porcentaje de unidades de bajo valor comercial a causa de que estos son muy pequeños y de poca calidad (MONTES y HOLLE, 1972).

2.3.4. Distanciamiento

El Departamento de Horticultura de la Universidad Nacional Agraria de La Molina, recomienda para variedades de consumo fresco, hacer sembrío directo en surcos sencillos o mellizos, con distanciamientos de 1 a 1.40 m entre surcos, las líneas corridas sin desahije con distanciamiento entre plantas de 0.25 m.

Quiñones (1962), recomienda para variedades de consumo fresco, distanciamientos entre surcos de 1.50 m y entre plantas de 0.30 m. En un trabajo de altas densidades de siembra para esta cucurbitácea se señala que es ventajoso sembrar a mayores densidades que las usuales, existiendo la tendencia a la concentración de los frutos, pero a mayor densidad de siembra la robustez del tallo es menor, existiendo una disminución en el área foliar (SEMINARIO, 1971).

En un ensayo de abonamiento y distanciamiento en pepinillo en la zona de Lima, se determinó que la producción aumenta conforme va aumentado la densidad respecto al abonamiento, el nitrógeno ejerce cierta

influencia definida en la producción y un exceso resulta contraproducente. Se determinó que el P_2O_5 parece que no tiene influencia definida en la producción (DE ALBERTIS, 1960).

2.3.5. Fertilización

Para realizar la fertilización, es necesario hacer un análisis del suelo para conocer el nivel de nutrientes. La forma más apropiada, es considerar el balance de los tres elementos mayores y suministrar a la planta los elementos secundarios necesarios para el buen desarrollo de la misma, se debe evitar hacer recomendaciones en que uno de los elementos esté por encima de los demás, de acuerdo a la Ley del Mínimo.

En la siembra, la fertilización se realiza en banda, a la distancia de 5 a 10 cm de la semilla y a 5 cm de profundidad. Plantas cultivadas con alto contenido de N producen mayores cantidades de flores femeninas y pocas flores masculinas, que plantas cultivadas bajo pobres condiciones de nitrógeno (PARSON, 1979).

2.3.6. Fertirrigación en el cultivo de pepinillo

En los cultivos protegidos de pepino el aporte de agua y gran parte de los nutrientes se realiza de forma generalizada mediante riego por goteo y va ser función del estado fenológico de la planta así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.).

El cultivo en suelo y en enarenado el establecimiento del momento y volumen de riego vendrá dado básicamente por los siguientes parámetros:

- a. Tensión del agua en el suelo (tensión mátrica), que se determinará mediante un manejo adecuado de tensiómetros.
- b. Tipo de suelo (capacidad de campo, porcentaje de saturación).
- c. Evapotranspiración del cultivo.
- d. Eficacia de riego (uniformidad de caudal de los goteros).
- e. Calidad del agua de riego (a peor calidad, mayores son los volúmenes de agua, ya que es necesario desplazar el frente de sales del bulbo de humedad).

El fósforo juega un papel relevante en las etapas de enraizamiento y floración, ya que es determinante en la formación de raíces y sobre el tamaño de las flores. El calcio es un elemento determinante en la calidad y favorece una mejor defensa de las plantas frente a enfermedades.

Los microelementos van a incidir notoriamente en el color de la fruta, su calidad y la resistencia de la planta, principalmente el hierro y manganeso.

A la hora de abonar, existe un margen muy amplio de abonado en el que no se aprecian diferencias sustanciales en el cultivo, pudiendo encontrarse "recetas" muy variadas y contradictorias dentro de una misma zona, con el mismo tipo de suelo y la misma variedad. No obstante, para no

cometer grandes errores, no se deben sobrepasar dosis de abono total superiores a 2 g/l, siendo común aportar 1 g/l para aguas de conductividad próxima a 1 mili Siemens/cm.

Los fertilizantes más extendidos son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico y sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico y ácido nítrico), debido a su bajo costo y a que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva, aunque existen en el mercado abonos complejos sólidos cristalinos y líquidos que se ajustan adecuadamente, solos o en combinación con los abonos simples, de acuerdo a los requerimientos en las distintas fases de desarrollo del cultivo.

El aporte de microelementos, que años atrás se había descuidado en gran medida, resulta vital para una nutrición adecuada, pudiendo encontrarse en el mercado una amplia gama de sólidos y líquidos en forma mineral y en forma de quelatos, para favorecer su estabilidad en el medio de cultivo y la absorción por la planta.

También se dispone de numerosos correctores de carencias tanto de macro como de micronutrientes que pueden aplicarse vía foliar o riego por goteo, aminoácidos de uso preventivo y curativo, que ayudan a la planta en momentos críticos de su desarrollo o bajo condiciones ambientales desfavorables, así como otros productos (ácidos húmicos y fúlvicos, correctores salinos, etc.), que mejoran las condiciones del medio y facilitan la asimilación de nutrientes por la planta.

En el fertirriego, las dosis de riego están determinadas de acuerdo a las condiciones climáticas, estando entre los 200 a 300 mm de riego durante el ciclo (CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE CULTIVOS HIDROPONICOS – UNALM, 2006).

Cuadro 1. Concentración y composición de la solución de nutrientes que necesita la planta de acuerdo a las etapas fenológicas del cultivo de pepinillo.

Nutriente	Forma	A	B	C
N	N	135	150	135
P	P	68	53	38
K	K ⁺	135	165	218
Ca	Ca ⁺⁺	30	45	45
Mg	Mg ⁺⁺	30	40	45
S	SO ₃ ⁻	38	52	53

Fuente: Centro de Investigación de Hidroponía de la U.N.A.L.M. (AÑO)

A: 7 - 35 d.d.s.* B: 36 - 50 d.d.s.* C: 51 - 70 d.d.s.*

Microelementos; Fetrilon combi 15 g/1000 l.

* d.d.s. = Días después de la siembra.

2.4.1 Desahije

Se realiza generalmente a las 3 ó 4 semanas del sembrío, esta operación debe hacerse con criterio y mucho cuidado, eliminando las plantas menos robustas cuando éstas tengan de 3 a 4 hojas (BECERRA, 1975).

2.4.2. Poda

Se hace con la finalidad de aumentar el número de ramas y obtener fructificación más precoz. Cuando la planta ha desarrollado la quinta y sexta hoja se procede a la poda de la segunda, de tal manera que se originen dos ramas. Cuando éstas a su vez han conseguido el eficiente desarrollo, esto es de 6 a 8 hojas, se cortan la tercera y cuarta hoja de manera que se provoque un florecimiento más eficaz de las ramas de tercera generación, esto es con gran número de flores femeninas (LEÑADO, 1978).

2.4.3. Deshierbos

Se debe hacer en forma manual, teniendo cuidado de no maltratar las raíces, no es recomendable aplicar herbicidas a menos que pruebas comprobadas indique su efectividad.

2.4.4. Plagas

Entre las principales plagas tenemos: *Milittia cucurbitae*, *Diaphania nitidalis*, *Meloidogyne sp.*, *Aphis gossypii*, diabroticas, agromízidos, noctuideos, *Epitrix sp.*, etc. (BAÑADOS, 1973; BECERRA, 1975; MONTES y HOLLE, 1972).

2.4.5. Enfermedades

Tenemos a la "Mancha de las hojas", "Antracnosis", "Mildiu", "Oidium", "Cercosporiosis", etc. (BAÑADOS 1973; BECERRA, 1975).

2.4.6. Cosecha

La cosecha del pepinillo se realiza de acuerdo con el tamaño más que con la edad, el tamaño está relacionado no solamente con el precio sino con el fin para el cual ha sido cultivado (CODINA, 1966). La cosecha generalmente se hace en tres estados:

- a. **Frutos muy pequeños:** de 5 – 12 cm de largo, empleados para encurtidos.
- b. **Frutos totalmente verdes:** de 10 a 15 cm de largo, empleados para consumo fresco, ensaladas y para uso especial de encurtidos.
- c. **Frutos maduros:** empleados para extraer semillas, generalmente de 20 a 30 cm de largo (BECERRA, 1975).

En general los frutos se cosechan cuando todavía no han alcanzado el 50% de su tamaño y se realiza en forma manual, dejándole un pedacito de pedúnculo. En el Perú se han obtenido rendimientos que varían de 2,000 a 16,000 docenas por hectárea en promedio (PARSON, 1979; PICOA y NUEZA, 2006).

2.5. Comercialización

2.5.1. Clasificación del fruto

- a. **Calidad extra.-** Los mejores productos.
- b. **Calidad primera.-** Productos de buena calidad y libre de defectos comerciales.
- c. **Calidad de segunda.-** Frutos ligeramente dañados.

2.5.2 Calidad del fruto

En la comercialización de las hortalizas se emplea el término “calidad” como una referencia al color, forma, textura, limpieza y sanidad del producto, es decir que las hortalizas estén totalmente libres de defectos y de ataque de insectos o de enfermedades que puedan dañar su apariencia (CONVENIO MINISTERIO DE AGRICULTURA-ITINTEC, 1975).

2.5.3 Condición del fruto

Incluye el estado de madurez, los daños marcados, deformaciones o manchas causadas por las enfermedades, plagas, turgencia o flacidez de los tejidos que hace que se note que el pepinillo esté recién cosechado o tenga varios días de cosechado, es decir todas aquellas faltas que puedan cambiar en el tiempo especialmente después de la cosecha que desde luego influye también en el valor comercial del producto.

2.5.4 Apariencia del fruto

Es un factor de calidad de mucha importancia porque es lo primero que impresiona a nuestra vista y está representado por:

a. Presentación.- Los frutos deben de estar limpios, frescos, enteros y sanos, deberán tener el grado de madurez comercial que les permitirá soportar el manipuleo, transporte y conservación de buenas condiciones.

b. Color.- Los frutos deberán presentar el color comercial típico de la variedad, es decir color oscuro, se permitirán frutos de coloración “comercial mediana” de acuerdo a las tolerancias exigidas.

c. Tamaño.- Deberán presentar los siguientes tamaños:

De 10 a 14 cm hasta 140 g.

De 14 a 17 cm hasta 260 g.

De 17 a 20 cm hasta 280 g.

De 20 cm a más hasta 380 g.

d. Aspecto.- Los frutos de pepinillo deben presentarse frescos, sin síntomas de deshidratación.

e. Sanidad.- Los frutos deberán presentarse sanos y libres de plagas y enfermedades (CONVENIO MINISTERIO DE AGRICULTURA-ITINTEC, 1995).

2.6 Estudios realizados en densidades de siembra para el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.)

Se realizó un trabajo sobre prueba de rendimiento del pepinillo (*Cucumis sativus* L.) var. 'Market More 70', con tres diferentes distanciamientos para establecer el distanciamiento más adecuado y obtener el mayor rendimiento por unidad de área. La disposición experimental fue de parcelas divididas en bloques al azar con 4 repeticiones, dos y tres plantas por golpe y la fertilización empleada fue 100 – 80 – 80 kg/ha. Según la Prueba de Duncan 0.05 los mejores resultados se obtuvieron con el tratamiento a_1b_0 (1.25 m entre líneas 0.30 m entre golpes, dejando dos plantas por golpe), seguido del tratamiento A_2b_0 (1.00 m entre líneas 0.30 m entre golpes, dejando dos plantas por golpe) (QUIJAITE, 1995).

En la evaluación de la producción de dos variedades de pepinillo, ('Poinsett' y 'Marketmore'), sembradas a tres densidades de siembra y 6 tratamientos, más la aplicación de N-P-K, se determinó que la variedad que dio el más alto índice de rendimiento fue la variedad 'Poinsett' con una producción de 6,661 doc./ha, seguida de la variedad 'Marketmore' con 1,358 doc./ha (VALCARCEL, 1986).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Campo experimental

3.1.1 Ubicación

El presente trabajo de investigación se realizó en una parcela perteneciente al Dr. Alejandro Erasmo Loli Pineda, ubicado en la ciudad de Lima, distrito de Carabaylo, CAO "Chacra Grande", sub parcela 38G; provincia de Lima, departamento de Lima, en la cual se instaló el sistema de riego por goteo. El lugar de ejecución es coordenadas UTM: 8689000 metros norte; 280000 metros este, con una altitud de 260 metros sobre el nivel del mar, DATUM WGS 84.

3.1.2 Historia del campo experimental

El campo experimental, donde se ejecutó el experimento, estuvo abandonado desde el año 2003, anteriormente sembraba chala.

3.1.3. Análisis físico químico de suelos

El análisis correspondiente al experimento, se realizó en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, cuyos resultados se observan en Cuadro 3:

Cuadro 3. Análisis físico-químico del suelo.

pH	Textura	D.A	CE (1:1)	CaCO ₃	M.O.	P	K	Al ⁺³
1:1		(g/cc)	dS/m	%	%	ppm	ppm	Me/100
7.8	Fco. Ao	1.4	2.49	0.40	0.7	3.0	73	0.00

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos de la UNALM (2006).

De acuerdo al análisis (Cuadro 3), es un suelo de textura franco arenosa, con un pH 7.8, conductividad eléctrica de 2.49 dS/m, indicándonos que es un suelo ligeramente salino, bajo en materia orgánica, fósforo disponible y potasio disponible y, no presenta toxicidad de aluminio.

Es un suelo factible para la instalación de la mayoría de cultivos que se adapten al clima. Pero para lograr obtener cultivos económicos, es recomendable aplicar fertilización, según los requerimientos del cultivo que se va a instalar.

3.1.4. Clima

Las variables climáticas en la zona de Carabayllo se muestran en el Cuadro 4. Los valores de estas variables corresponden a los promedios mensuales del año 2006 efectuado en la Estación Meteorológica de Puente Piedra, que comprende a todas las zonas del cono Norte de Lima. De igual forma, el mismo Cuadro nos muestra las principales características durante el periodo del experimento comprendido desde la siembra hasta la cosecha. Estas características climáticas para los meses de junio a setiembre fueron:

a. Temperatura.- El valor más alto del promedio mensual de la temperatura máxima correspondió al mes de junio con el valor de 22.5°C. Asimismo, el valor promedio mensual de la temperatura mínima correspondió al mes de agosto con 13.6°C.

b. Humedad relativa.- El valor más alto del promedio mensual de humedad relativa máxima para los meses considerados, correspondió al

mes de agosto, siendo de 92% y, el de menor valor para las mínimas se presentó en el mes de junio con un valor de 68%.

Cuadro 4. Datos meteorológicos registrados en la Estación Meteorológica de Puente Piedra (junio a setiembre, 2006).

Parámetros	Junio	Julio	Agosto	Setiembre
Temperatura (°C)				
Máxima	22.5	21.6	20.8	21.5
Mínima	16.5	14.7	13.6	14.2
Promedio	19.5	18.2	17.2	17.9
H.R. (%)				
Máxima	86	88	92	93
Mínima	68	74	78	76
Promedio	77	81	85	84.5
Horas de sol (Hr/mes)				
	179.5	162.6	154.9	161.8
Precipitación				
Promedio	0.6	1.2	1.3	0.9

Fuente: Estación Meteorológica SENASA – Puente Piedra.

c. Heliofanía.- El máximo valor de heliofanía en estos meses de estudio, se presentó en el mes de junio con un valor de 179.5 hr/mes, en tanto que el menor valor se registró en el mes de agosto con un total mensual de 154.9 hr/mes.

d. Precipitación.- De acuerdo a los datos meteorológicos se observa que la precipitación mensual máxima ocurrió en el mes de agosto con 1.3 mm/mes y la mínima en el mes de junio con 0.6 mm /mes.

3.1.5. Agua de riego

El agua utilizada en este experimento para regar el campo se obtuvo del río Chillón, por medio de canales de regadío para el valle, que abastece al pequeño reservorio de 25 m³, desde donde era bombeada hacia el sistema de riego por goteo.

a. Características del agua de riego.- El análisis correspondiente se realizó en el Laboratorio de Agua y Suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Las principales características del agua de riego se muestran en el Cuadro 5, por lo que podemos decir que el agua de riego corresponde a la clase C2S1, es decir:

C2: Agua de salinidad media, adecuada para cultivos de resistencia moderada a las sales y sin necesidad de prácticas de control de salinidad. La CE varía entre 0.25 – 0.75 mmhos/cm.

S1: Agua baja en sodio, puede usarse para el riego de la mayoría de los cultivos y en la mayoría de los suelos. El valor de RAS varía entre 0 – 10.

Cuadro 5. Análisis de agua

Características	Resultado
CE (mmhos / cm – 25°C)	0.63
pH	7.10
Cationes (meq / lt)	
Ca	5.60
Mg	5.60
Na	1.50
K	0.24
Suma de cationes	12.94
Aniones (meq / lt)	
CO ₃ ⁼	0.00
HCO ₃ ⁻	3.25
Cl ⁻	1.90
NO ₃ ⁻	0.50
SO ₄ ⁼	2.79
Suma de aniones	8.44
Relación adsorción sodio (RAS)	0.63
Clasificación	C2S1

Fuente: Análisis de laboratorio de agua y suelos, UNALM (2006).

3.1.6. Características del sistema de riego por goteo

El sistema de riego por goteo esta compuesto de un reservorio de 25 m³, desde donde era bombeado hacia el tanque elevado de 4 m de altura y 5 m³ de capacidad. La electrobomba que se utilizó es de 1 Hp, con una carga dinámica de 40 m y un caudal de 120 litros por hora.

En el tanque se aplicó la solución nutritiva preparada en recipientes (baldes) de 18 litros de capacidad; el tanque posee además un filtro de PVC que es un cilindro de 2 pulgadas de diámetro y 0.60 m de longitud con varios orificios redondos de 1 cm y lleva en su exterior e interior doble malla de filtrado de 120 mesh, que evitaba el ingreso de partículas extrañas a los goteros.

Del tanque salen dos tuberías de PVC, clase 7.5, de 2 pulgadas de diámetro, donde una es la tubería principal y la otra es la de desagüe (Figura. 2). Las mangueras laterales son de 17.2 mm de diámetro, clase 8, de polietileno y con goteros incorporados cada 0.20 m, estos goteros son modelos integrales con RAAM de 1.80 l/hora, que trabaja con una presión de autorregulación de 5 m.

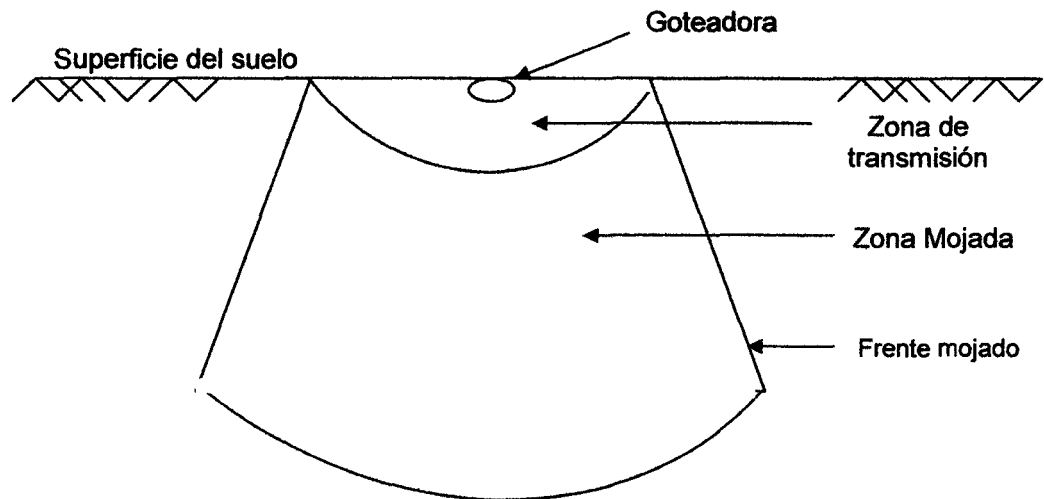


Figura 1. Riego por goteo, distribución del agua en el perfil de suelos pesados y medios.

3.2. Materiales

3.2.1. Variedades

a. **Variedad 'Market More 76'**.- Es una variedad de alta producción de la empresa Bonanza Seeds, su fruto es de buena calidad, son grandes y suaves, muy uniformes, de forma alargada y un promedio de longitud de 20 a 25 cm y de diámetro de 4 a 5 cm; según las condiciones en la que se cultiva. El extremo del pedúnculo es acuminado, el extremo apical es redondo, su cáscara es lisa verde oscuro, espinas blancas y su ciclo vegetativo 70 días. Resistente al mildiu.

b. **Variedad 'Palomar'**.- Es una variedad de alta producción de la empresa HORTUS, su fruto es de buena calidad, son grandes y suaves, uniformes, de forma alargada y un promedio de longitud de 22 a 27 cm y de diámetro de 4 a 5.5 cm; según las condiciones en la que se cultiva. Su cáscara es lisa verde oscuro y su ciclo vegetativo es de 70 días.

c. **Variedad 'Table Green'**.- Es de alta producción de la empresa Best American Seeds, buena calidad en cuanto al fruto, suave, uniforme, de forma alargada y un promedio de longitud de 15 a 25 cm, y diámetro de 3.5 a 4.5 cm, cáscara lisa verde y ciclo vegetativo de 60 a 70 días, fruto de color verde oscuro y casi uniforme, cáscara lisa, con espinas blancas. La pulpa es de buena calidad y presenta semillas pequeñas. Sus semillas son de color crema y alargadas (PICOA y NUEZA, 2006).

3.2.2 Sistema de riego por goteo

Es modelo INIA Tipo-I, ideal para hortalizas y cultivos que requieren poco distanciamiento y cuyas características ya han sido descritas.

3.2.3. Fertilizantes

Los fertilizantes utilizados en el presente trabajo de investigación están basados en el análisis de suelo y agua. Se empleó como fuentes de nutrientes a:

Nitrógeno: Urea, Ultrasol, nitrato de calcio;

Fósforo: Ultrasol;

Potasio: cloruro de potasio y Ultrasol;

Calcio: Nitrato de Ca;

Magnesio y azufre (Sulfato de magnesio)

Microelementos quelatizados: Fertilon Combi 1 y Fertilon Combi 2.

3.3. Componentes de estudio

Factor A: Variedades de pepinillo (*Cucumis sativus*).

Nivel 1: Variedad palomar (semillera HORTUS)

Nivel 2: Variedad Marketmore 76 (semillera Bonanza Seeds).

Nivel 3: Variedad Tablegreen (semillera American Seeds).

Factor B: Densidad de siembra

Nivel 1: Número de plantas por golpe en surco mellizo: 1

Nivel 2: Número de plantas por golpe en surco mellizo: 2

Siendo para ambos niveles los distanciamientos entre surcos 1.40 m, hileras 0.40 m y golpes 0.30 m.

3.4. Tratamientos en estudio

Cuadro 6. Tratamientos en estudio.

Tratamientos	Variedades	Nº de plantas/golpe
a ₁ b ₁	'Tablegreen'	1
a ₂ b ₁	'Marketmore 76'	1
a ₃ b ₁	'Palomar'	1
a ₁ b ₂	'Tablegreen'	2
a ₂ b ₂	'Marketmore 76'	2
a ₃ b ₂	'Palomar'	2

3.5. Diseño experimental

El diseño experimental empleado fue el de Bloques Completamente al Azar con Arreglo Factorial 3A x 2B con 3 repeticiones. El modelo aditivo lineal fue:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Es la respuesta obtenida en la K-ésima repetición a la cual se le aplicó la i-ésima Variedad de pepinillo (A) con la j-ésima Densidad de siembra (B)

μ = Efecto de la media general.

α_i = Efecto de la i-ésima variedad de pepinillo (A)

β_j = Efecto de la j-ésima densidad de siembra (B)

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre la i-ésima variedad de pepinillo (A) con la j-ésima densidad de siembra (B)

ε_{ijk} = Efecto aleatorio del error experimental asociado a dicha observación Y_{ijk}

Para:

i = 1,2, 3 variedades de pepinillo (A)

j = 1, 2 densidades de siembra (B)

k = 1, 2, 3 repeticiones (3)

Las características evaluadas de cada uno de los componentes en estudio se sometieron al análisis de variancia (ANVA) y la significación estadística se determinó con la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

3.6. Características del campo experimental

3.6.1. Bloques:

1. Número de bloques	3
2. Largo del bloque	27.00 m
3. Ancho del bloque	3.60 m
4. Área del bloque	97.20 m ²

3.6.2. Parcelas:

1. Número total de parcelas/ bloque	6
2. Número total de parcelas	18
3. Largo de cada parcela	3.30 m
4. Ancho de parcelas	3.60 m
5. Ancho de calle	1.20 m
6. Área de la parcela	11.88 m ²

3.6.3. Hileras y golpes:

1. Ancho del surco (mellizos)	1.80 m
2. Distancia entre surcos (mellizos)	1.40 m
3. Numero de hileras por surco	2
4. Distancia entre hileras	0.40 m
5. Distancia entre plantas.	0.30 m
6. Número de plantas por parcela a 1 planta/golpe	44
7. Número de plantas por parcela a 2 planta/golpe	88
8. Número de plantas por bloque	396 plantas
9. Número de plantas totales	1188 plantas

3.6.4. Dimensiones del campo experimental:

1. Largo	27.00 m
2. Ancho	10.80 m ²
3. Área total	291.60 m ²

Para las densidades evaluadas se tendrá:

$$\text{Número de plantas por ha} = \frac{2 S}{a (b+c)}$$

1. Para densidad b_1 (1 planta/golpe en surco mellizo): 37,037 plantas/ha.
2. Para densidad b_2 (2 planta/golpe en surco mellizo): 74,074 plantas/ha.

3.7. Conducción del trabajo de investigación

3.7.1. Preparación del terreno y demarcación del campo

Las operaciones seguidas en los trabajos de preparación del terreno fueron las mismas que se siguen normalmente para instalar un cultivo de hortaliza, excepto de no haberse incorporado materia orgánica y no se formaron surcos para la siembra y el riego.

Las operaciones se iniciaron con la aradura del terreno con humedad "a punto", es decir con la humedad en el suelo a capacidad de campo resultante del "riego de machaco" realizado una semana antes. Luego de unos días se continuó con el desterronado y mullido del terreno con dos pasadas cruzadas de una rastra de discos y finalmente se realizó un "despajo" realizado de manera manual.

Una vez preparado el terreno se procedió a cuadrar, estacar y parcelación del campo experimental según el croquis (Ver anexo Figura 1). El demarcado se llevó a cabo teniendo en cuenta el número de bloques y el

número de parcelas; se emplearon en la demarcación: estacas, cordeles, wincha, jalones, etc.

3.7.2. Muestreo del suelo

Antes de la siembra, se procedió a tomar tres muestras de cada bloque de aproximadamente 0.5 kg. Las muestras de suelo fueron tomadas a una profundidad de 0.25 m. Hubo un total de 9 muestras que se mezclaron y homogenizaron obteniéndose una sola muestra, la que fue remitida al Laboratorio de Suelos de la UNALM, para su análisis (Ver Cuadro 3).

3.7.3. Instalación de las cintas de goteo

Con el suelo preparado y completamente plano se procedió a tender las cintas de goteo laterales con orificios cada 20 cm sujetándolas a los conectores ya instalados en la tubería principal a un distanciamiento de 0.40 m y 1.40 m, según la Figura 2. Después se procedió a extender las cintas a lo largo del terreno.

3.7.4. Siembra

La siembra se realizó el día 16 de junio del 2006. Las semillas fueron tratadas con el fungicida Benlate (Benomyl) y sembradas directamente en el terreno a razón de 4 semillas por golpe. El método de siembra empleado fue de surcos mellizos, los golpes de siembra se distanciaron a 0.30 m; entre hileras 0.40 m y entre surcos mellizos 1.40 m.

Después de la siembra se realizó el primer riego de 2 horas de duración. Simultáneamente con este riego se realizó la toma de datos para el cálculo del coeficiente de uniformidad.

3.7.5. Resiembra y desahije

La germinación empezó a los 7 días y se consideró que fue completa alrededor del día 10 después de la siembra. Después en el día 15, se realizó una resiembra en los lugares donde no existían suficientes plántulas. A los 29 días después de la siembra, cuando aparecieron la 3ra. ó 4ta. hoja verdadera, se procedió a realizar el desahije, dejando en cada parcela la densidad escogida para cada tratamiento según el número de plantas por golpe (1 y 2).

3.7.6. Deshierbos

Se efectuaron dos deshierbos durante todo el período del trabajo experimental, realizándose en forma manual; el primero a los 25 días y el segundo a los 45 días después de la siembra.

3.7.7. Riegos

a. **Coefficiente de uniformidad.**- En el Cuadro 7, se presentan los valores de los caudales de los goteros para evaluar el coeficiente de uniformidad.

$$CU = \frac{Qq}{Q} \times 100$$

Donde:

Q = Caudal promedio de los goteros (lph)

Qq = Caudal promedio del cuarto inferior de los goteros (lph)

$$CU = \frac{1.8}{1.81} \times 100$$

CU = 100%

Este resultado indica que nos permitió proporcionar en forma adecuada la cantidad de agua y nutrientes a la planta.

Cuadro 7. Valores de caudales medidos

Lateral	Nº de orden del lateral							
	Inicio		1/3		2/3		Final	
	ml/5'	lph	ml/5'	lph	ml/5'	lph	ml/5'	lph
Inicio	154	1,85	157	1,88	158	1,9	153	1,83
1/3	160	1,92	163	1,95	152	1,82	159	1,91
2/3	148	1,78	153	1,84	143	1,72	138	1,65
Final	143	1,72	154	1,85	138	1,66	144	1,73

Qq = 1.81 lph (litros por hora)

b. Cálculo del caudal de agua. Se obtiene de los siguientes cálculos:

Cuadro 8. Cálculo para el número total de goteros

Area (m ²)	Bloques	Largo /	Líneas /	Total (m)	Dist /	Total
		Block (m)	block			
291.6	3	27	4	324	0,2	1620

Cuadro 9. Cálculo del caudal de agua.

Caudal / gotero (l/hora)	Caudal / 291.6 m ² (m ³ / hora)	Caudal / 291.6 m ² (l / min)
1.8	2.916	48.6

c. Riego de enseño o riego de pre – germinación. El riego de enseño se aplicó utilizando el sistema de riego por goteo por un tiempo de 1.8 horas, siendo el volumen de aplicación de 5.24 m³; por lo tanto la lámina aplicada fue de 18 mm que fue necesaria para llevar a capacidad de campo los 15 primeros centímetros del terreno.

d. Programación del riego.- Para realizar el cálculo del requerimiento de agua por el cultivo o evapotranspiración se empleó el Método de Penman modificado usando para ello el Software Cropwat versión 2.4 (FAO) (Ver apéndice). Los riegos son diarios y en base a la etapa fisiológica y en condiciones clima y suelo se determinó el número de riegos por día (Ver Cuadro 10).

Cuadro 10. Resultados de volúmenes de riego mediante el Método de Penman modificado usando el Software Cropwat versión 2.4 (FAO) y los tiempos de riego diarios.

Fechas	Lámina de riego (mm/día)	Volúmenes (m ³ /ha)	Volumen para 300m ² (litros/día)	Tiempo de riego por día
16/06/06	1.36	13.6	410	8'30''
26/06/06	1.28	12.8	385	8'
06/07/06	1.43	14.3	430	9'
16/07/06	1.95	19.5	585	12'
26/07/06	2.33	23.3	700	14'30''
05/08/06	2.42	24.2	730	15'
15/08/06	2.42	24.2	730	15'
25/08/06	2.44	24.4	750	15'30''
05/09/06	2.71	27.1	820	17'

El volumen total requerido de agua por hectárea fue de 1834 m³/ha.

El tiempo de aplicación de cada riego por día fue corto por ser terreno de suelo franco y de acuerdo a las etapas fenológicas, aplicando 4 - 6 minutos en la etapa vegetativa, 7 minutos en la etapa de floración y de 7.5 - 8.5 minutos en la fructificación. La frecuencia de riego dependió de las condiciones climáticas, de la etapa fisiológica del cultivo, realizándose hasta 5 riegos por día en días soleados (Cuadro 11).

Cuadro 11. Frecuencia de riegos para zona de costa

Etapa del cultivo	Condiciones climáticas			Tiempo de aplicación
	Soleados	Nublados	Lluviosos	
Vegetativa	4 -5 veces	2 - 3 veces	2 veces	4 - 6 min.
Floración	4 - 5 veces	2 - 3 veces	2 veces	7 min.
Fructificación	4 -5 veces	2 veces	2 veces	7.5 - 8.5 min.

Para calcular la lámina neta de riego se utilizó la siguiente ecuación:

$$Lamina\ neta = \frac{H_{cc} - H_{pm}}{100} * \delta_{ap} * Pr\ of\ raices$$

Para el mes de junio con profundidad de raíces 15 cm.

Para un terreno Franco arenoso la humedad disponible es 8% (4).

$$Lamina\ neta = \frac{8}{100} * 1.50 * 15cm * 10\ mm/cm = 18mm$$

Dividiendo por el tiempo (30 días)

Lamina neta / día = 18mm: 30 días = 0.6 mm/día

Junio requiere 1.36 mm/día/ 0.6=2.26 riegos, mínimo dos (02) riegos diarios.

Para el mes de julio con profundidad de raíces 30 cm.

$$Lamina\ neta = \frac{Hcc - Hpm}{100} * \delta_{ap} * Pr\ of\ raices$$

Para un terreno franco arenoso la humedad disponible es del 8%

$$Lamina\ neta = \frac{8}{100} * 1.50 * 30cm * 10\ mm/cm = 36\ mm$$

Dividiendo por el tiempo (31 días)

Lamina neta / día = 36 mm/31 días = 1.16 mm/día

Julio requiere 2.36 mm/día: 1.16= 2.03 riegos, mínimo dos riegos diarios.

Para el mes de agosto con profundidad de raíces 45 cm.

$$Lamina\ neta = \frac{Hcc - Hpm}{100} * \delta_{ap} * Pr\ of\ raices$$

Para un terreno franco arenoso la humedad disponible es del 8%

$$Lamina\ neta = \frac{8}{100} * 1.50 * 45cm * 10\ mm/cm = 54mm$$

Dividiendo por el tiempo (30 días)

Ln/día = 54mm / 30 días = 1.8 mm/día

Como en agosto requiere 2.42 mm / día: 1.8 = 1.34 riegos, riego y medio / día.

3.7.8. Formulación de la solución para el riego

En el Cuadro 12, en la formulación química de la solución de riego, se observa que en la temporada de riego C la planta inicia la fructificación, por tal razón, se disminuirá las dosis de las soluciones nitrogenadas con la finalidad de disminuir el desarrollo foliar, y se incrementaran las dosis de las soluciones potásicas y cálcicas, para dar resistencia a la planta de enfermedades, la caída de frutos y asegurar una cosecha de buena calidad.

Cuadro 12. Concentración y composición de la solución de nutrientes que necesita la planta de acuerdo a las etapas fenológicas del cultivo.

Nutriente	Forma	A	B	C
N	Nítrica amídica y amoniacal	135	150	135
P	P	68	53	38
K	K ⁺	135	165	218
Ca	Ca ⁺⁺	30	45	45
Mg	Mg ⁺⁺	30	40	45
S	SO ₃ ⁻	38	52	53

A= 7- 35 d.d.s.* B= 36 - 42 d.d.s.* C= 42 - 80 d.d.s.*

Microelementos; Fetrilon combi 15 g/1000 Lt.

(*) = dias despues de la siembra

Cuadro 13. Fertilizantes empleados en la solución nutritiva, riqueza y cantidades utilizadas en g /1000 l de agua

Producto	Nutrientes	Riqueza (%)	Soluciones (gr / litro)		
			A	B	C
Nitrato de calcio	Ca + N	19- 15,5	157.5	236.3	236.3
Ultrasol	N-P-K-Mg-S	15-30-15-1-1	517.5	401.3	290
Urea	N	46	71.3	123.8	120
KCl	K	60	142.5	232.5	365
Sulfato de Mg.	S - Mg	13,-6	247.5	375	412.5

A = 7- 35 d.d.s. B = 36 - 42 d.d.s. C = 42 - 80 d.d.s.

3.7.9. Cosecha

Se realizaron tres cosechas cada 7 días en forma manual, teniendo en cuenta las características de los pepinillos, y los días de cosecha fueron: 03 – 10 – 17 de septiembre del 2006. Los frutos cosechados en el área neta del experimento se clasificaron en tres calidades: extra, primera y segunda.

3.7.10 Manejo de plagas y enfermedades

Se presentaron “crisomélidos” y “grillos” que se combatieron con Cypermetrina. También se presentó el “gusano perforador de frutos” (*Diaphania nitidalis*) que se controló con Sevín al 0.3% PC (85%). Estas plagas no fueron de importancia económica.

En cuanto a enfermedades, se detectó la presencia del "mildiu" en un ataque leve; para combatirlo se aplicó el fungicida Dithane M-45, que controló esta enfermedad.

3.8. Observaciones registradas

3.8.1. Días a la floración

Se registraron los días transcurridos desde el momento de la siembra al momento del inicio de la floración, considerándose el 50% de las plantas en floración.

3.8.2. Número de frutos por planta

Esta labor se realizó contabilizando el número de frutos producidos por planta y por parcela neta de cada tratamiento en estudio, registrándose estos datos en cada cosecha realizada.

3.8.3. Peso promedio de frutos

Esta labor se realizó contabilizando el número de frutos producidos por planta y por parcela neta de cada tratamiento en estudio, registrándose estos datos en cada cosecha realizada.

3.8.4. Longitud y diámetro de los frutos

Esta labor se realizó después de cada cosecha, midiendo el largo y diámetro de cada fruto de los tratamientos en estudio, con la finalidad de establecer la influencia de las densidades de siembra empleadas en el experimento.

3.8.5. Rendimiento parcelario

Para obtener este parámetro, los datos obtenidos para peso de frutos en las parcelas netas se elevaron a ton/ha.

3.8.6. Observaciones y tratamiento de plagas y enfermedades

Se registraron las fechas en que se presentaron las plagas y enfermedades, previa identificación de cada uno de ellos, y se evaluó el porcentaje de incidencia de las plagas y enfermedades.

3.8.7. Determinación económica de rentabilidad

Se determinó de la siguiente manera:

a. Valor de producción (VP)

$$VP = PT \times P$$

Donde: PT = Producto total (Rendimiento de fruto)

P = Precio de cada unidad de producción.

b. Rendimiento neto (RN)

$$RN = VP - CT$$

Donde: VP = Valor de producción

CT = Costos totales (costos fijos + variables)

c. Índice de rentabilidad (IR)

$$IR = (RN/CT)$$

Donde: RN = Rendimiento neto

CT = Costos totales

IV. RESULTADOS

4.1 Del total de frutos cosechados

Cuadro 14. Análisis de variancia correspondiente al total de frutos cosechados de pepinillo.

Fuente de variación	GL	CM	Significación
Bloques	2	10,88	N.S.
Tratamientos	5	307,68	A.S.
A (Variedades)	2	222,72	A.S.
B (Densidades)	1	938,88	A.S.
A x B	2	77,05	N.S.
Error experimental	10	23,68	
Total	17		

C.V. = 7,51%

N.S. No existe significación estadística

A.S. Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 14, se deduce lo siguiente:

- No existe diferencias significativas para los efectos de bloques.
- Existe diferencias altamente significativas para tratamientos, y para los factores: A (Variedades de pepinillo) y B (Densidades de siembra).
- No existe diferencia estadística en la interacción del factor A (Variedades de pepinillo) con el factor B (Densidades de siembra).
- El coeficiente de variabilidad de 7,51%, indica que existe excelente homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 15. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los tratamientos en el carácter total de frutos cosechados de pepinillo.

Tratamientos	Descripción	N° frutos	Sig.
a ₃ b ₂	Var. ' Palomar ', 2 plantas/golpe	81,33	a
a ₂ b ₂	Var. ' Marketmore 76 ', 2 plantas/golpe	72,33	b
a ₁ b ₂	Var. ' Tablegreen ', 2 plantas/golpe	62,33	c
a ₂ b ₁	Var. ' Marketmore 76 ', 1 planta/golpe	59,67	c
a ₃ b ₁	Var. ' Palomar ', 1 planta/golpe	59,00	c
a ₁ b ₁	Var. ' Tablegreen ', 1 planta / golpe	54,00	c

Del Cuadro 15, se observa que el tratamiento a₃b₂ (Var. ' Palomar' a 2 planta por golpe en surco mellizo), para el carácter total de frutos cosechados de pepinillo, fue estadísticamente diferente a los demás tratamientos en estudio. Mientras que el tratamiento a₁b₁ (Var. ' Tablegreen' a 1 planta por golpe en surco mellizo), fue el que menor número de frutos cosechados obtuvo, como se puede apreciar en la Figura 3.

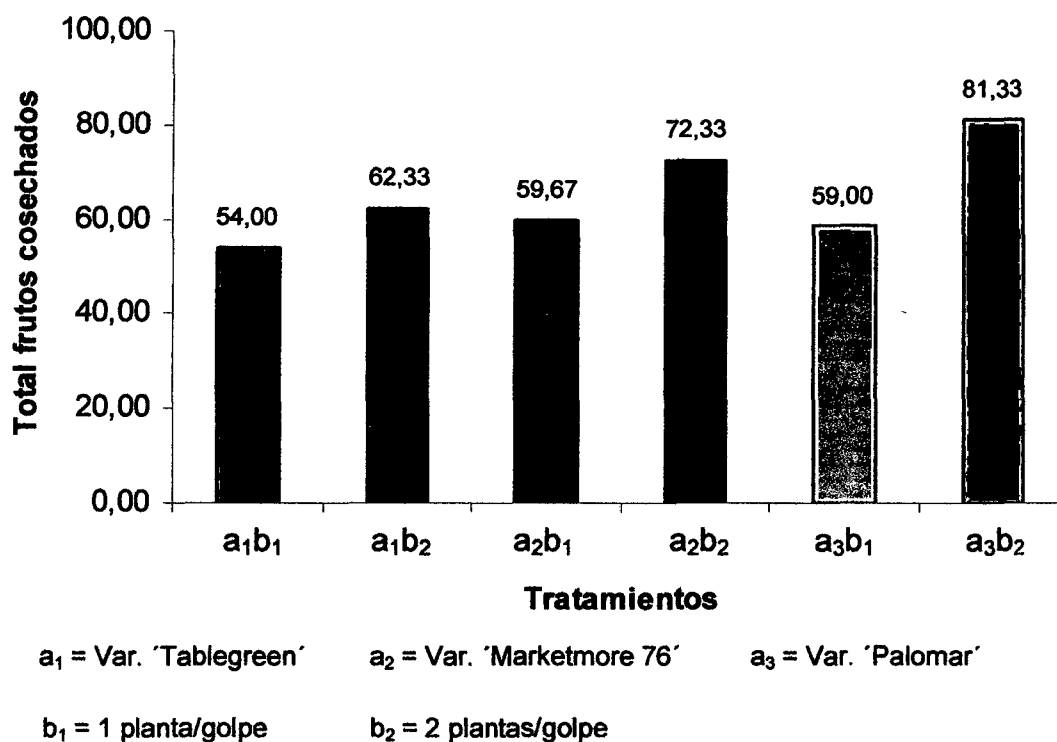


Figura 3. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en 2 densidades de siembra para el total de frutos cosechados.

Cuadro 16. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para variedades de pepinillo, en el carácter total de frutos cosechados.

Factor A (Variedades de pepinillo)			
Trat.	Descripción	Nº frutos	Sig.
a ₃	Var. 'Palomar'	70,17	a
a ₂	Var. 'Marketmore 76'	66,00	a b
a ₁	Var. 'Tablegreen'	58,17	b

Del Cuadro 16, se deduce que la variedad 'Palomar', en promedio de las dos densidades de siembra, no presentó diferencias estadísticas a la segunda variedad ('Marketmore 76'), pero difiere significativamente de la variedad 'Tablegreen', como se puede apreciar en la Figura 4.

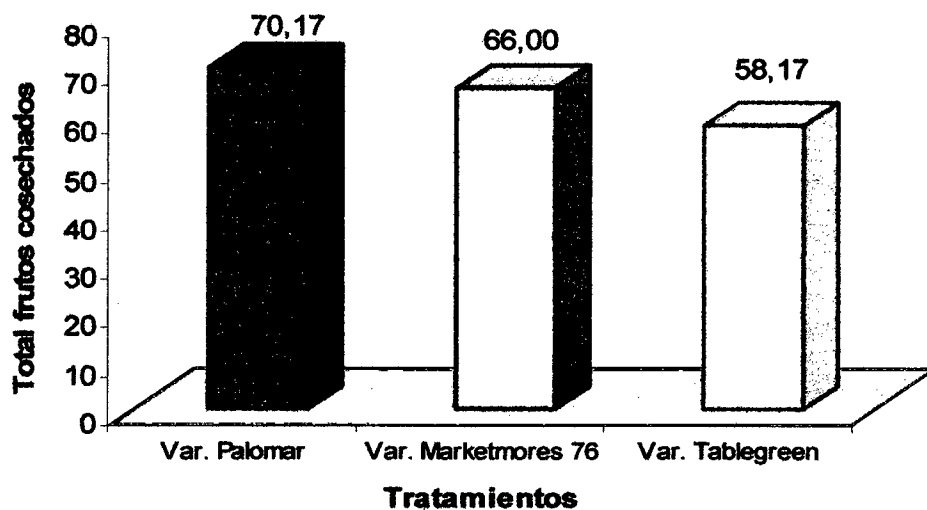


Figura 4. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en promedio de las 2 densidades de siembra correspondiente al total de frutos cosechados.

Cuadro 17. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para densidades de siembra, en el carácter total de frutos cosechados de pepinillo.

Factor B (Densidades de siembra)			
Trat.	Descripción	N° frutos	Sig.
b ₂	2 plantas por golpe en surco mellizo	72,00	a
b ₁	1 planta por golpe en surco mellizo	57,56	b

Del Cuadro 17 y Figura 5, se observa que la segunda densidad de siembra (2 plantas por golpe en surco mellizo), en promedio de las variedades de pepinillo en estudio, tuvo un efecto diferente y significativo sobre la primera densidad de siembra (1 planta por golpe en surco mellizo), en cuanto al carácter del total de frutos cosechados.

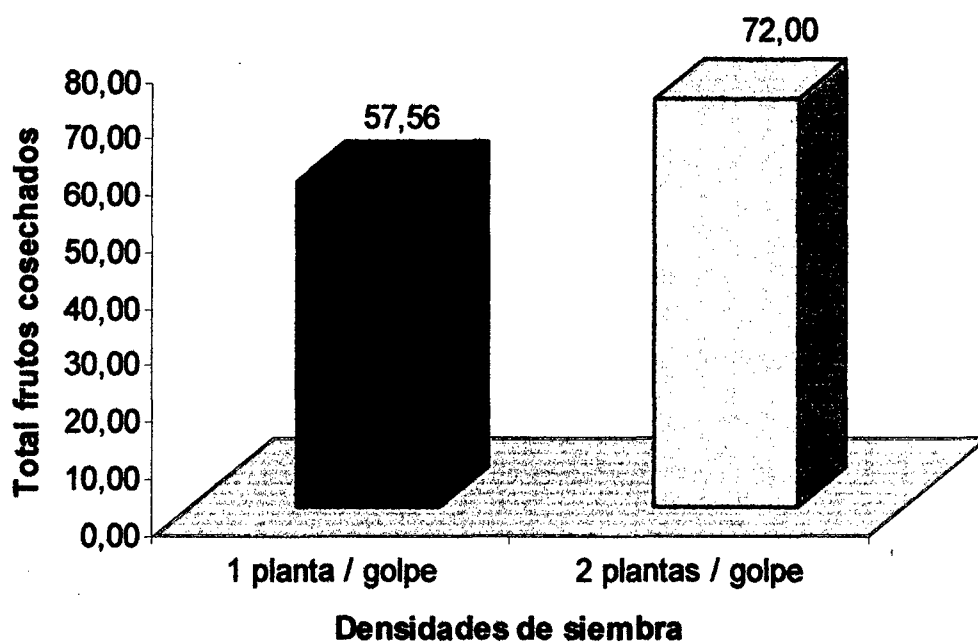


Figura 5. Efecto de 2 densidades de siembra en promedio de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) correspondiente al total de frutos cosechados.

4.2 De la calidad extra

Cuadro 18. Análisis de variancia correspondiente a los de frutos cosechados de pepinillo calidad extra.

Fuente de variación	GL	CM	Significación
Bloques	2	8,72	N.S.
Tratamientos	5	191,65	A.S.
A (Variedades)	2	38,38	N.S.
B (Densidades)	1	813,38	A.S.
A x B	2	34,05	N.S.
Error experimental	10	13,58	
Total	17		

C.V. = 15,18%

N.S. No existe significación estadística

A.S. Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 18, se deduce lo siguiente:

- No existe diferencias significativas para los efectos de bloques.
- Para los tratamientos y factor B (Densidades de siembra), existen diferencias altamente significativas, y para el factor A (Variedades de pepinillo) no hay diferencia estadística.
- No existe diferencia estadística en la interacción entre el factor A (Variedades de pepinillo) con el factor B (Densidades de siembra).
- El coeficiente de variabilidad de 15,18%, indica que existe buena homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 19. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los tratamientos en el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad extra.

Tratamientos	Descripción	Nº frutos	Sig.
a ₃ b ₂	Var. 'Palomar', 2 plantas/golpe	36,33	a
a ₂ b ₂	Var. 'Marketmore 76', 2 plantas/golpe	30,00	a b
a ₁ b ₂	Var. 'Tablegreen', 2 plantas/golpe	26,67	b
a ₃ b ₁	Var. 'Palomar', 1 planta/golpe	17,67	c
a ₂ b ₁	Var. 'Marketmore 76', 1 planta/golpe	17,67	c
a ₁ b ₁	Var. 'Tablegreen', 1 planta/golpe	17,33	c

Del Cuadro 19, se observa que el tratamiento a₃b₂ (Var. 'Palomar' a 2 plantas/golpe en surco mellizo), para el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad extra, fue diferente y superior a los demás tratamientos en estudio, pero no difiere estadísticamente del tratamiento a₂b₂ (Var. 'Marketmore 76' a 2 plantas/golpe en surco mellizo). Siendo el tratamiento a₁b₁ (Var. 'Tablegreen' a 1 planta/golpe en surco mellizo), el que menor número de frutos cosechados obtuvo, como se puede apreciar en la Figura 6.

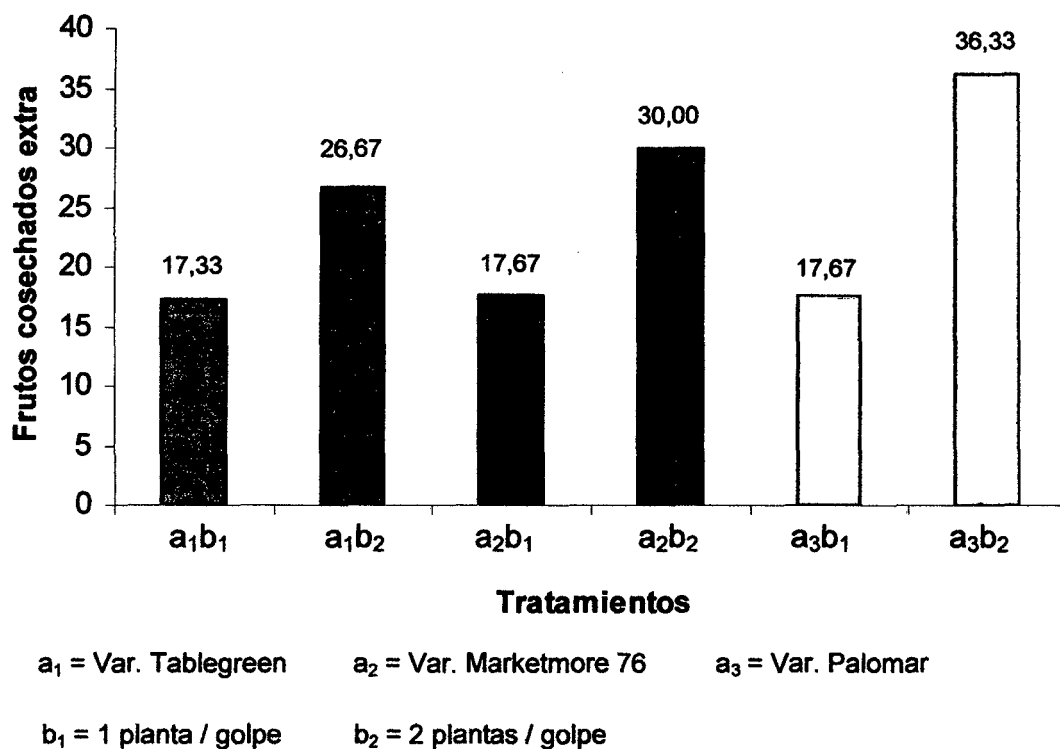


Figura 6. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en 2 densidades de siembra para frutos cosechados calidad extra.

Cuadro 20. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para variedades de pepinillo, en el carácter frutos cosechados calidad extra.

Factor A (Variedades de pepinillo)			
Trat.	Descripción	N° frutos	Sig.
a ₃	Var. 'Palomar'	27,00	a
a ₂	Var. 'Marketmore 76'	23,83	a b
a ₁	Var. 'Tablegreen'	22,00	b

Del Cuadro 20, se deduce lo siguiente que la var. 'Palomar', en promedio de las dos densidades de siembra, no fue significativamente diferente con la var. 'Marketmore 76', pero si difiere significativamente de la var. 'Tablegreen' en el carácter en estudio, ver Figura 7.

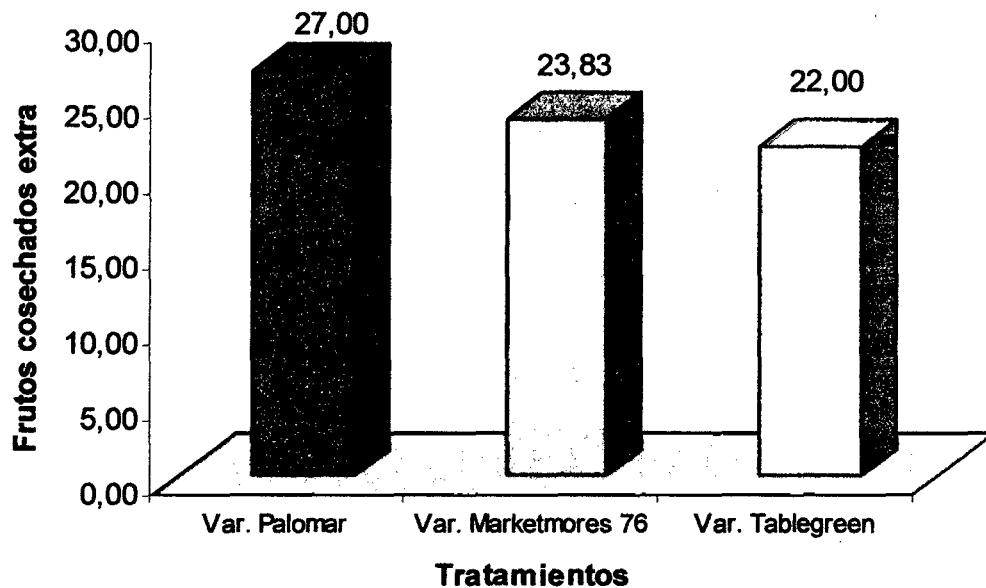


Figura 7. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en promedio de las 2 densidades de siembra correspondiente a los frutos cosechados de calidad extra.

Cuadro 21. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para densidades de siembra, en el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad extra.

Factor B (Densidades de siembra)			
Trat.	Descripción	N° frutos	Sig.
b ₂	2 plantas por golpe en surco mellizo	31,00	a
b ₁	1 planta por golpe en surco mellizo	17,56	b

Del Cuadro 21 y Figura 8, se deduce que la densidad de siembra a 2 plantas/ golpe en surco mellizo, en promedio de las variedades de pepinillo en estudio, tuvo efecto diferente y significativo sobre la densidad de siembra a 1 planta/ golpe en surco mellizo, en cuanto al carácter frutos cosechados calidad extra.

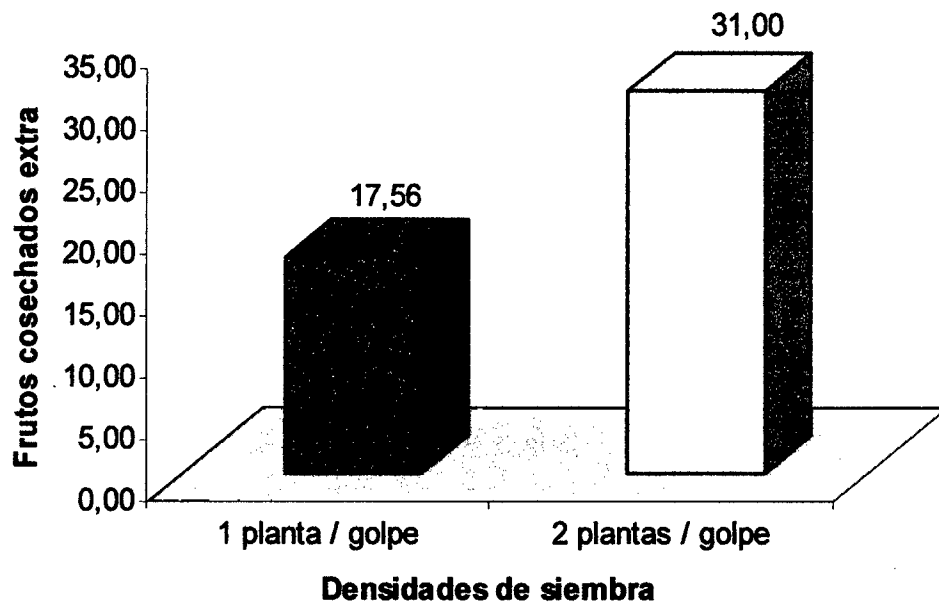


Figura 8. Efecto de 2 densidades de siembra en promedio de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) correspondiente a los frutos cosechados de calidad extra.

4.3. De la calidad primera

Cuadro 22. Análisis de variancia correspondiente a los frutos cosechados de pepinillo calidad primera.

Fuente de variación	GL	CM	Significación
Bloques	2	14,00	N.S.
Tratamientos	5	55,60	S.
A (Variedades)	2	36,16	N.S.
B (Densidades)	1	186,88	A.S.
A x B	2	9,38	N.S.
Error experimental	10	11,60	
Total	17		

C.V. = 12,16%

N.S. No existe significación estadística

A.S. Significación estadística al 1% de probabilidad

S. Significación estadística al 5% de probabilidad

Del Cuadro 22, se deduce lo siguiente:

- No existe diferencias significativas para los efectos de bloques.
- Para los tratamientos existen diferencias significativas, para el factor A (Variedades de pepinillo) no hay diferencia estadística y factor B (Densidades de siembra), existen diferencias altamente significativas.
- No existe diferencia estadística en la interacción del factor A (Variedades de pepinillo) con el factor B (Densidades de siembra).
- El coeficiente de variabilidad de 12,16%, indica que existe buena homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 23. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los tratamientos en el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad primera.

Tratamientos	Descripción	N° frutos	Sig.
a ₃ b ₂	Var. 'Palomar', 2 plantas/golpe	34,67	a
a ₂ b ₂	Var. 'Marketmore' 76, 2 plantas/golpe	31,67	a b
a ₁ b ₂	Var. 'Tablegreen', 2 plantas/golpe	27,33	b c
a ₃ b ₁	Var. 'Palomar', 1 planta/golpe	25,67	b c
a ₂ b ₁	Var. 'Marketmore 76', 1 planta/golpe	25,33	b c
a ₁ b ₁	Var. 'Tablegreen', 1 planta/golpe	23,33	c

Del Cuadro 23, se observa que el tratamiento a₃b₂ (Var. 'Palomar' a 2 plantas/golpe en surco mellizo), para el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad primera, fue estadísticamente diferente y superior a los demás tratamientos en estudio, pero no difiere estadísticamente del tratamiento a₂b₂ (Var. 'Marketmore 76' a 2 plantas/golpe en surco mellizo). Se puede apreciar que el tratamiento a₁b₁ (Var. 'Tablegreen' a 1 planta/golpe en surco mellizo), fue el que menor número de frutos cosechados obtuvo, como se puede apreciar en la Figura 9.

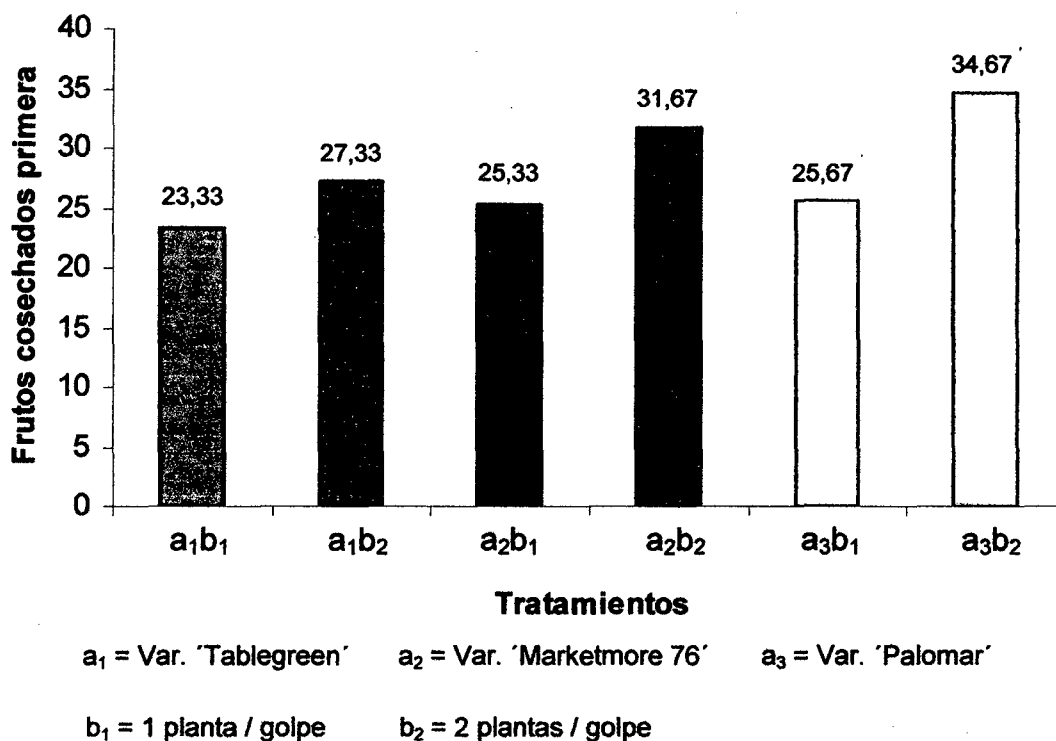


Figura 9. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en 2 densidades de siembra para frutos cosechados calidad primera.

Cuadro 24. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para variedades de pepinillo, en el carácter frutos cosechados calidad primera.

Factor A (Variedades de pepinillo)			
Trat.	Descripción	N° frutos	Sig.
a ₃	Var. 'Palomar'	30,17	a
a ₂	Var. 'Marketmore 76'	28,50	a b
a ₁	Var. 'Tablegreen'	25,33	b

Del Cuadro 24, se deduce que la variedad 'Palomar', en promedio de las dos densidades de siembra, no fue significativamente diferente con la variedad 'Marketmore 76', pero si difiere significativamente con la var. 'Tablegreen' en el carácter en estudio, ver Figura 10.

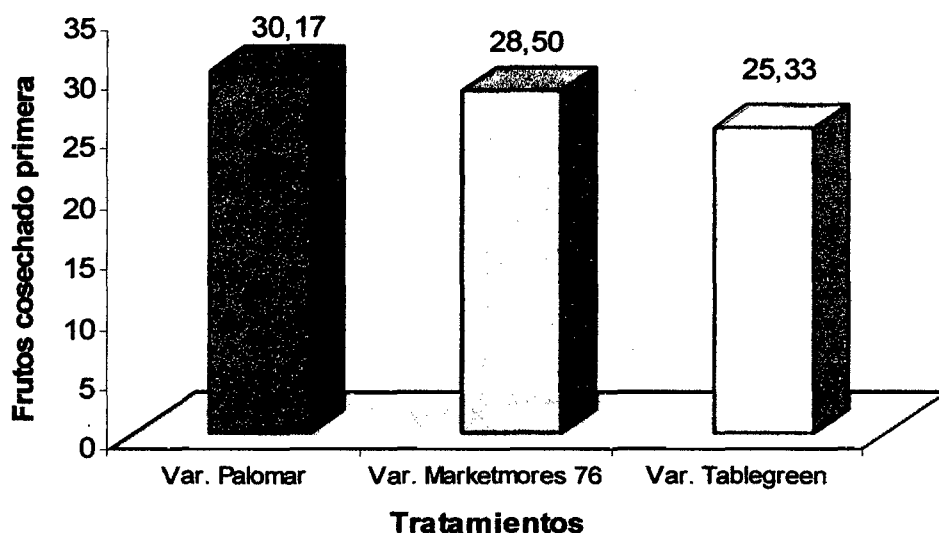


Figura 10. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en promedio de las 2 densidades de siembra correspondiente a los frutos cosechados de calidad primera.

Cuadro 25. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para densidades de siembra, en el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad primera.

Factor B (Densidades de siembra)			
Trat.	Descripción	Nº frutos	Sig.
b ₂	2 plantas por golpe en surco mellizo	31,22	a
b ₁	1 planta por golpe en surco mellizo	24,78	b

Del Cuadro 25 y Figura 11, se deduce que existe diferencias estadísticas en la comparación de la segunda densidad de siembra (2 plantas/golpe en surco mellizo), con respecto a la primera densidad de siembra (1 planta/golpe en surco mellizo), siendo la segunda densidad de siembra en promedio de las variedades de pepinillo en estudio, la que mejor efecto causó en el carácter en estudio respecto a la primera densidad de 1 planta/golpe en surco mellizo.

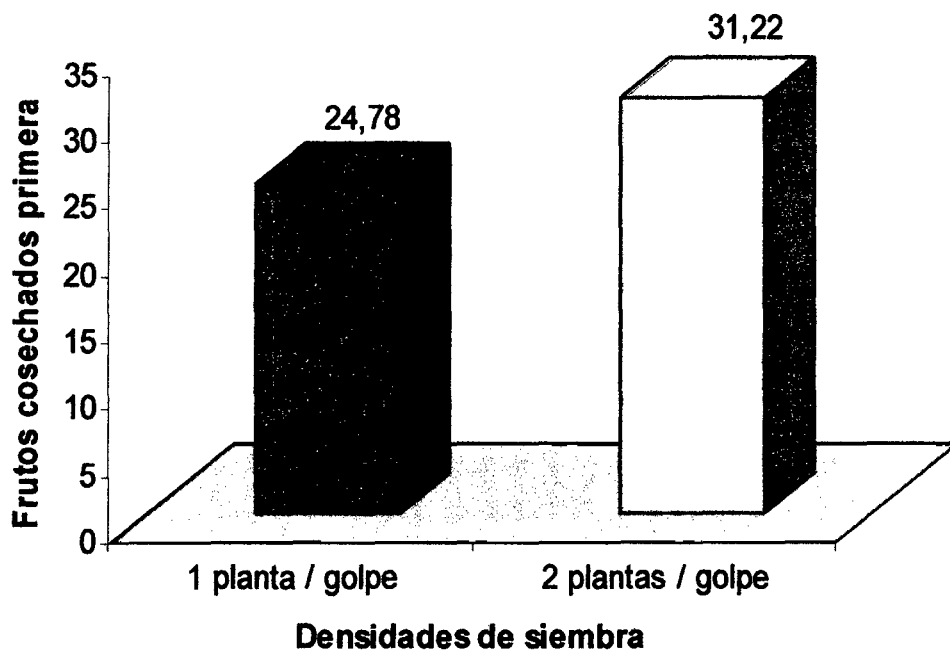


Figura 11. Efecto de 2 densidades de siembra en promedio de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) correspondiente a los frutos cosechados de calidad primera.

4.4. De la calidad segunda

Cuadro 26. Análisis de variancia correspondiente a los frutos cosechados de pepinillo calidad segunda.

Fuente de variación	GL	CM	Significación
Bloques	2	3,16	N.S.
Tratamientos	5	32,10	A.S.
A (Variedades)	2	13,16	S.
B (Densidades)	1	133,38	A.S.
A x B	2	0,3889	N.S.
Error experimental	10	2,1667	
Total	17		

C.V. = 11,78%

N.S. No existe significación estadística

A.S. Significación estadística al 1% de probabilidad

S. Significación estadística al 5% de probabilidad

Del Cuadro 26, se deduce lo siguiente:

- No existe diferencias significativas para los efectos de bloques.
- Existen diferencias estadísticas significativas para el factor A (Variedades de pepinillo), y diferencias estadísticas altamente significativas para los tratamientos y el factor B (Densidades de siembra).

- No existe diferencia estadística en la interacción del factor A (Variedades de pepinillo) con el factor B (Densidades de siembra).
- El coeficiente de variabilidad de 11,78%, indica que existe buena homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 27. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los tratamientos en el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad segunda.

Tratamientos	Descripción	N° frutos	Sig.
a ₂ b ₁	Var. 'Marketmore 76', 1 planta/golpe	16,67	a
a ₃ b ₁	Var. 'Palomar', 1 planta/golpe	15,67	a b
a ₁ b ₁	Var. 'Tablegreen', 1 planta/golpe	13,33	b c
a ₂ b ₂	Var. 'Marketmore 76', 2 plantas/golpe	10,67	c d
a ₃ b ₂	Var. 'Palomar', 2 plantas/golpe	10,33	d
a ₁ b ₂	Var. 'Tablegreen', 2 plantas/golpe	8,33	d

Del Cuadro 27, se observa que el tratamiento a₂b₁ (Var. 'Marketmore 76' a 1 planta/golpe en surco mellizo), para el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad segunda, fue estadísticamente diferente y superior a los demás tratamientos en estudio, pero no difiere estadísticamente del tratamiento a₃b₁ (Var. 'Palomar' a 1 planta/golpe en surco mellizo). El tratamiento a₁b₂ (Var. 'Tablegreen' a 2 plantas/golpe en surco mellizo), fue el que menor número de frutos cosechados de calidad segunda se obtuvo, como se puede apreciar en la Figura 12.

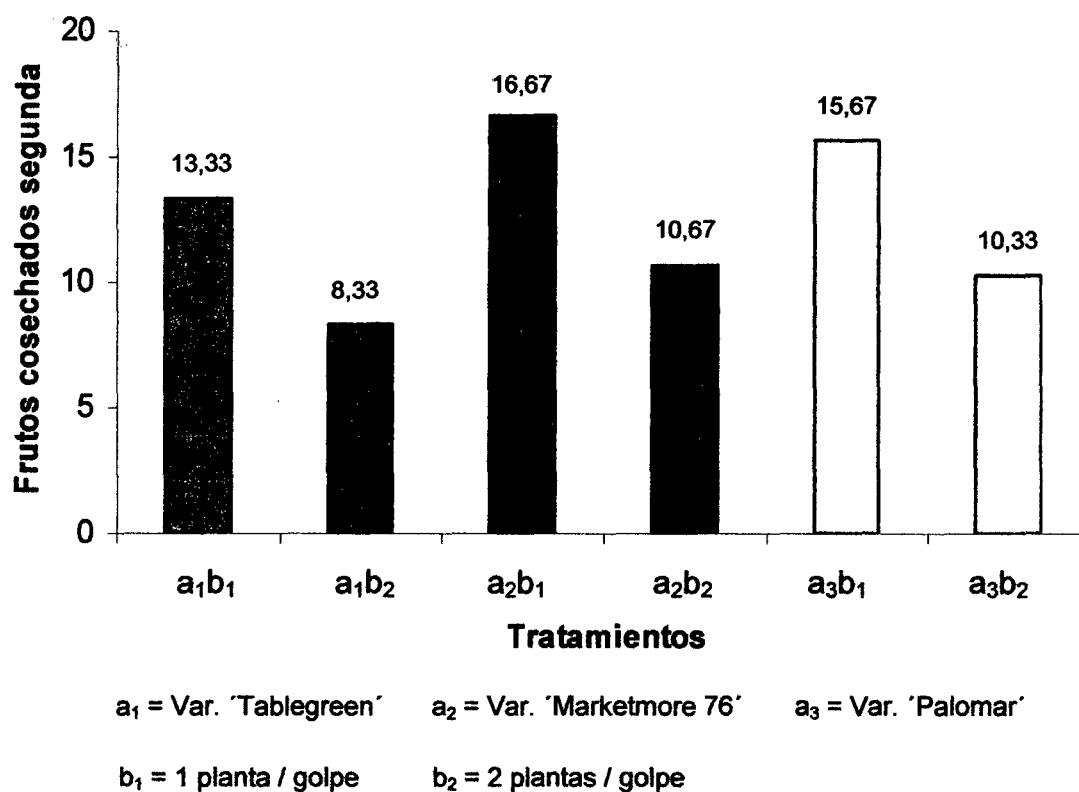


Figura 12. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en 2 densidades de siembra a los cosechados calidad segunda.

Cuadro 28. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para variedades de pepinillo, en el carácter frutos cosechados calidad segunda.

Factor A (Variedades de pepinillo)			
Trat.	Descripción	N° frutos	Sig.
a ₂	Var. 'Marketmores 76'	13,67	a
a ₃	Var. 'Palomar'	13,00	a b
a ₁	Var. 'Tablegreen'	10,83	b

Del Cuadro 28, se deduce que la var. 'Marketmore 76', en promedio de las dos densidades de siembra, no fue significativamente diferente con la variedad 'Palomar', pero si difiere significativamente con la variedad 'Tablegreen' en el carácter en estudio, ver Figura 13.

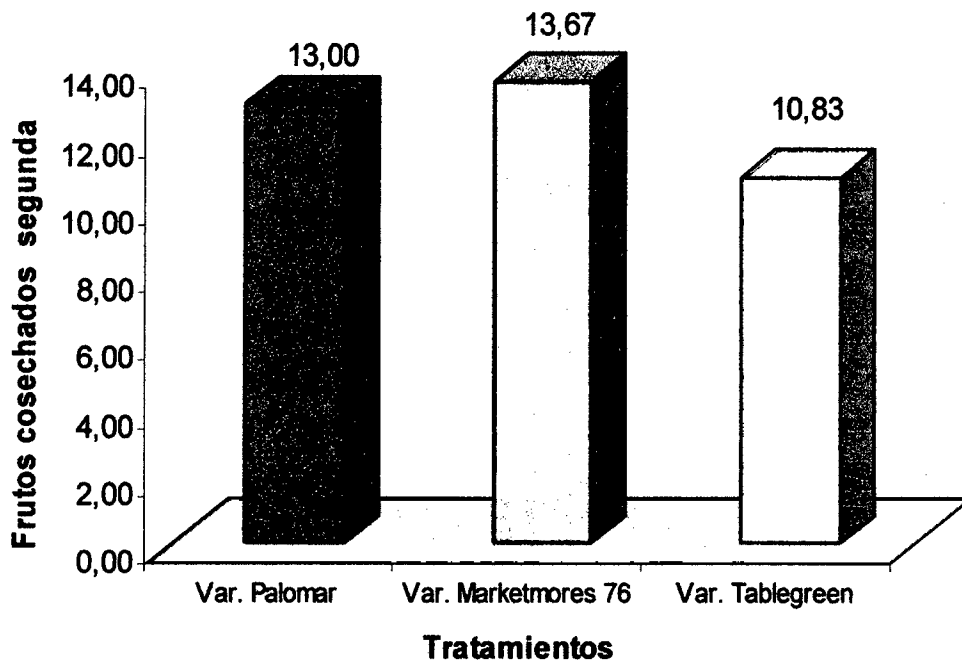


Figura 13. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en promedio de las 2 densidades de siembra correspondiente a los frutos cosechados de calidad segunda.

Cuadro 29. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para densidades de siembra, en el carácter frutos cosechados de pepinillo calidad segunda.

Factor B (Densidades de siembra)			
Trat.	Descripción	N° frutos	Sig.
b ₁	1 planta por golpe en surco mellizo	15,22	a
b ₂	2 plantas por golpe en surco mellizo	9,78	b

Del Cuadro 29 y Figura 14, se deduce que la primera densidad de siembra (1 planta por golpe en surco mellizo), en promedio de las variedades de pepinillo en estudio, tuvo un efecto diferente y significativo sobre la segunda densidad de siembra (2 plantas por golpe en surco mellizo), en cuanto al carácter frutos cosechados calidad segunda.

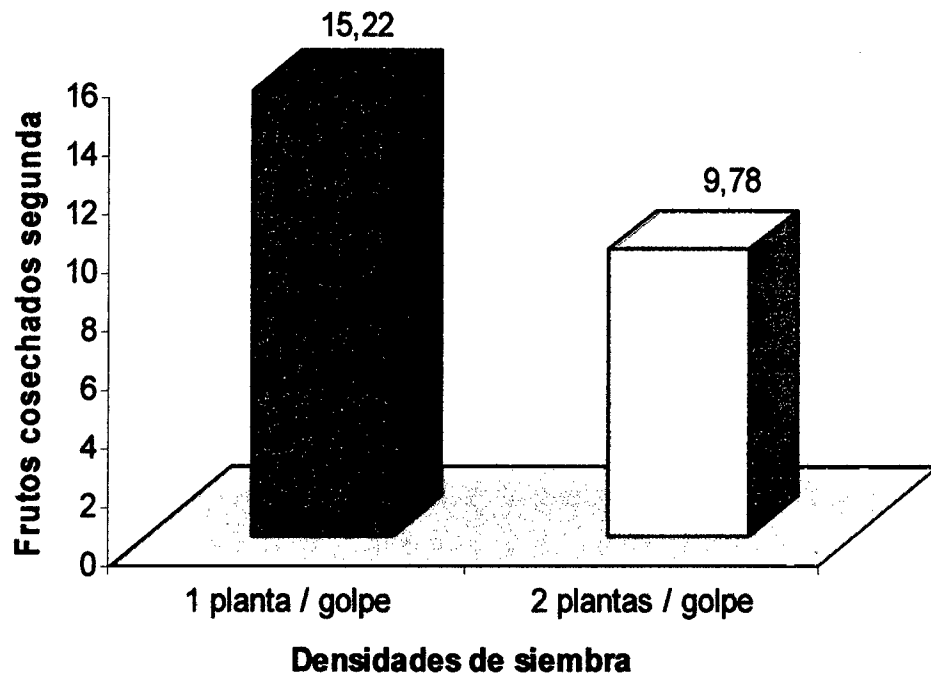


Figura 14. Efecto de 2 densidades de siembra en promedio de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) correspondiente a los frutos cosechados de calidad segunda.

4.5 Longitud

Cuadro 30. Análisis de variancia correspondiente a la longitud de frutos de pepinillo.

Fuente de variación	GL	CM	Significación
Bloques	2	0,09	N.S.
Tratamientos	5	1,75	A.S.
A (Variedades)	2	0,00	N.S.
B (Densidades)	1	8,74	A.S.
A x B	2	0,0103	N.S.
Error experimental	10	0,1968	
Total	17		

C.V. = 2,47%

N.S. No existe significación estadística

A.S. Significación estadística al 1% de probabilidad

S. Significación estadística al 5% de probabilidad

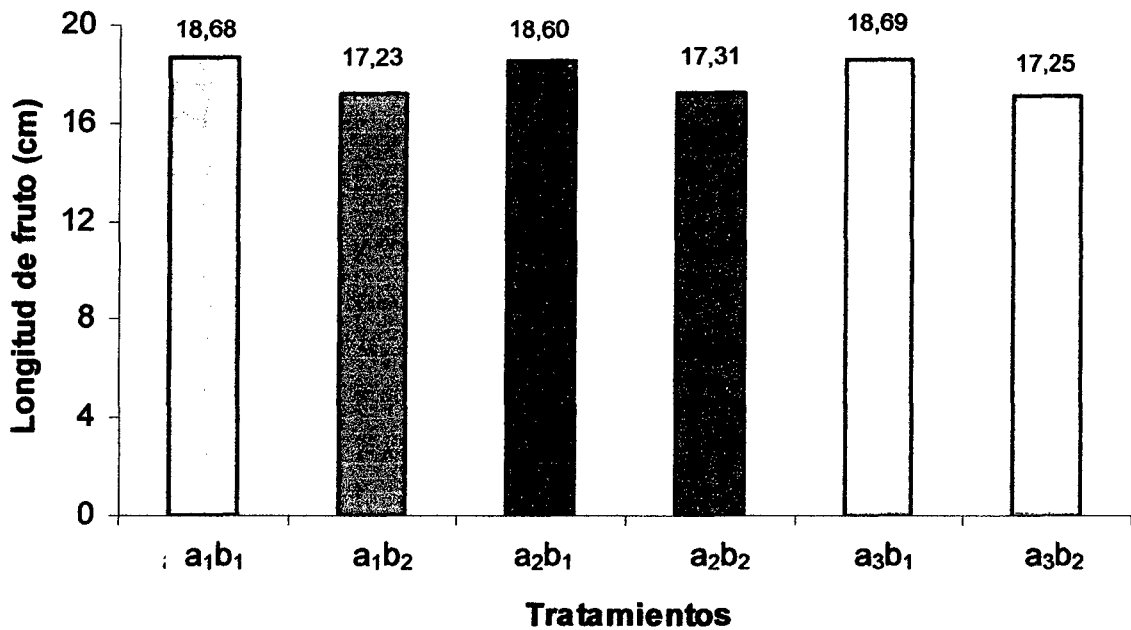
Del Cuadro 30, se deduce lo siguiente:

- No existe diferencias significativas para los efectos de bloques.
- Existen diferencias altamente significativas, para tratamientos, factor B (Densidades de siembra), sin embargo, no se pudo probar significación estadística para el factor A (Variedades de pepinillo).
- No se pudo probar estadísticamente efecto de interacción entre el factor A (Variedades de pepinillo) con el factor B (Densidades de siembra).
- El coeficiente de variabilidad de 2,47%, indica que existe excelente homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 31. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los tratamientos, en el carácter longitud de frutos de pepinillo.

Tratamientos	Descripción	Long. (cm)	Sig.
a ₃ b ₁	Var. 'Palomar', 1 planta/golpe	18,69	a
a ₁ b ₁	Var. 'Tablegreen', 1 planta/golpe	18,68	a
a ₂ b ₁	Var. 'Marketmore 76', 1 planta/golpe	18,60	a
a ₂ b ₂	Var. 'Marketmore 76', 2 plantas/golpe	17,31	b
a ₃ b ₂	Var. 'Palomar', 2 plantas/golpe	17,25	b
a ₁ b ₂	Var. 'Tablegreen', 2 plantas/golpe	17,23	b

Del Cuadro 31, se observa que los tratamiento a₃b₁ (Var. 'Palomar' a 1 planta/golpe en surco mellizo), a₁b₁ (Var. 'Tablegreen' a 1 planta por golpe en surco mellizo), y a₂b₁ (Var. 'Marketmore 76' a 1 planta/golpe en surco mellizo) para el carácter longitud de frutos de pepinillo no difieren estadísticamente, pero son diferentes y superiores a los demás tratamientos en estudio, como se puede apreciar en la Figura 15.



a₁ = Var. 'Tablegreen' a₂ = Var. 'Marketmore 76' a₃ = Var. 'Palomar'
 b₁ = 1 planta / golpe b₂ = 2 plantas / golpe

Figura 15. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en 2 densidades de siembra correspondiente a la longitud de frutos.

Cuadro 32. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para variedades de pepinillo, en el carácter longitud de frutos.

Factor A (Variedades de pepinillo)			
Trat.	Descripción	Long. (cm)	Sig.
a ₃	Var. 'Palomar'	17,97	a
a ₁	Var. 'Tablegreen'	17,96	a
a ₂	Var. 'Marketmore 76'	17,95	a

Del Cuadro 32, se deduce que las variedades en estudio, en promedio de las dos densidades de siembra, no existen diferencias estadísticas significativas, ver Figura 16.

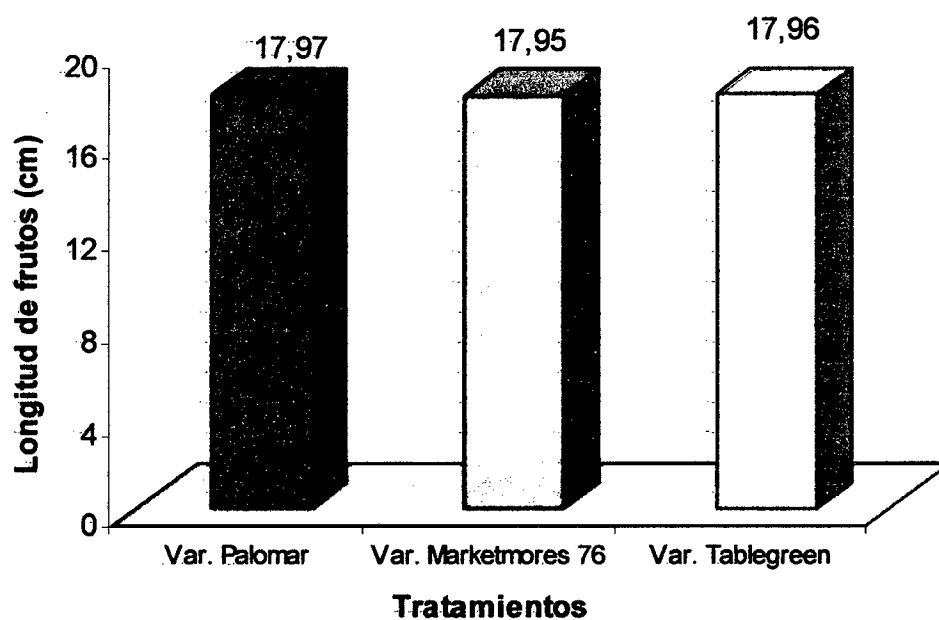


Figura 16. Comportamiento de la longitud en 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en promedio de las 2 densidades de siembra.

Cuadro 33. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para densidades de siembra, en el carácter longitud de frutos de pepinillo.

Factor B (Densidades de siembra)			
Trat.	Descripción	Longitud	
		(cm)	Sig.
b ₁	1 planta por golpe en surco mellizo	18,66	a
b ₂	2 plantas por golpe en surco mellizo	17,26	b

Del Cuadro 33 y Figura 17, se deduce que la primera densidad de siembra (1 planta/golpe en surco mellizo), fue estadísticamente diferente que la segunda densidad de siembra (2 plantas/golpe en surco mellizo) en promedio de las variedades de pepinillo. Siendo la primera densidad de siembra (1 planta/golpe en surco mellizo), la que mejor efecto causó para el carácter en estudio.

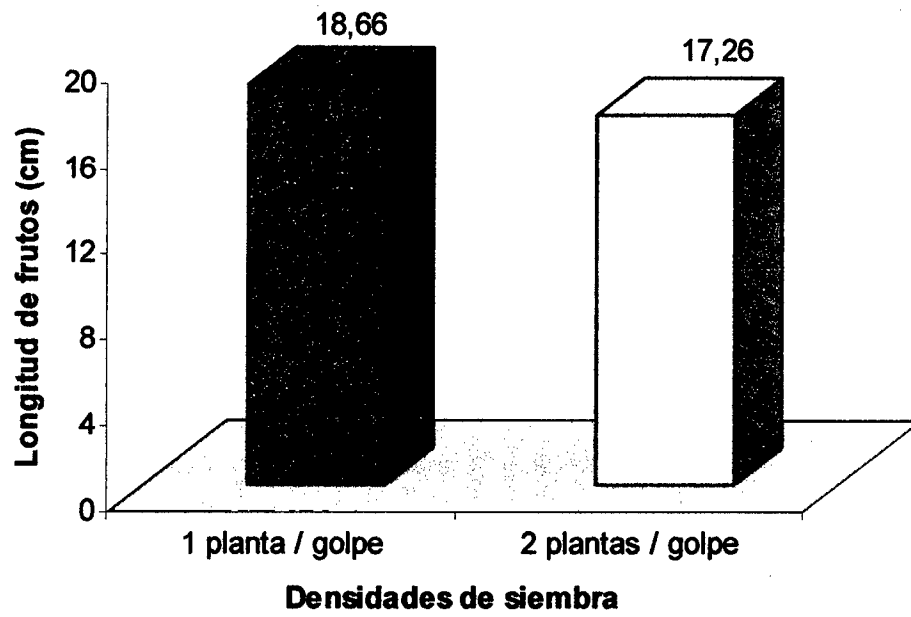


Figura 17. Efecto de la longitud en 2 densidades de siembra en promedio de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.).

4.6 Diámetro

Cuadro 34. Análisis de variancia correspondiente al diámetro de frutos de pepinillo.

Fuente de variación	GL	CM	Significación
Bloques	2	0,0480	N.S.
Tratamientos	5	0,9750	N.S.
A (Variedades)	2	0,7698	N.S.
B (Densidades)	1	2,7241	S.
A x B	2	0,3058	N.S.
Error experimental	10	0,4312	
Total	17		

C.V. = 14,12%

N.S. No existe significación estadística

S. Significación estadística al 5% de probabilidad

Del Cuadro 34, se deduce lo siguiente:

- No existe diferencias estadísticas significativas para los efectos de bloques, tratamientos y factor A (Variedades de pepinillo).
- Se encontró para el factor B (Densidades de siembra), diferencias estadísticas significativas.
- No existe efecto de interacción entre el factor A (Variedades de pepinillo) con el factor B (Densidades de siembra).
- El coeficiente de variabilidad de 14,12%, indica que existe buena homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 35. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los tratamientos, en el carácter diámetro de frutos de pepinillo.

Tratamientos	Descripción	Diámetro (cm)	Sig.
a ₃ b ₁	Var. 'Palomar', 1 planta/golpe	5,60	a
a ₁ b ₁	Var. 'Tablegreen', 1 planta/golpe	4,78	a b
a ₂ b ₁	Var. 'Marketmore 76', 1 planta/golpe	4,74	a b
a ₁ b ₂	Var. 'Tablegreen', 2 plantas/golpe	4,50	a b
a ₃ b ₂	Var. 'Palomar', 2 plantas/golpe	4,43	a b
a ₂ b ₂	Var. 'Marketmore 76', 2 plantas/golpe	3,86	b

Del Cuadro 35, se observa que el tratamiento a₃b₁ (Var. 'Palomar' a 1 planta/golpe en surco mellizo), para el carácter diámetro de frutos de pepinillo no difieren estadísticamente de los demás tratamientos en estudio, excepto con el tratamiento a₂b₂ (Var. 'Marketmore 76' a 2 plantas/golpe en surco mellizo), como se puede apreciar en la Figura 18.

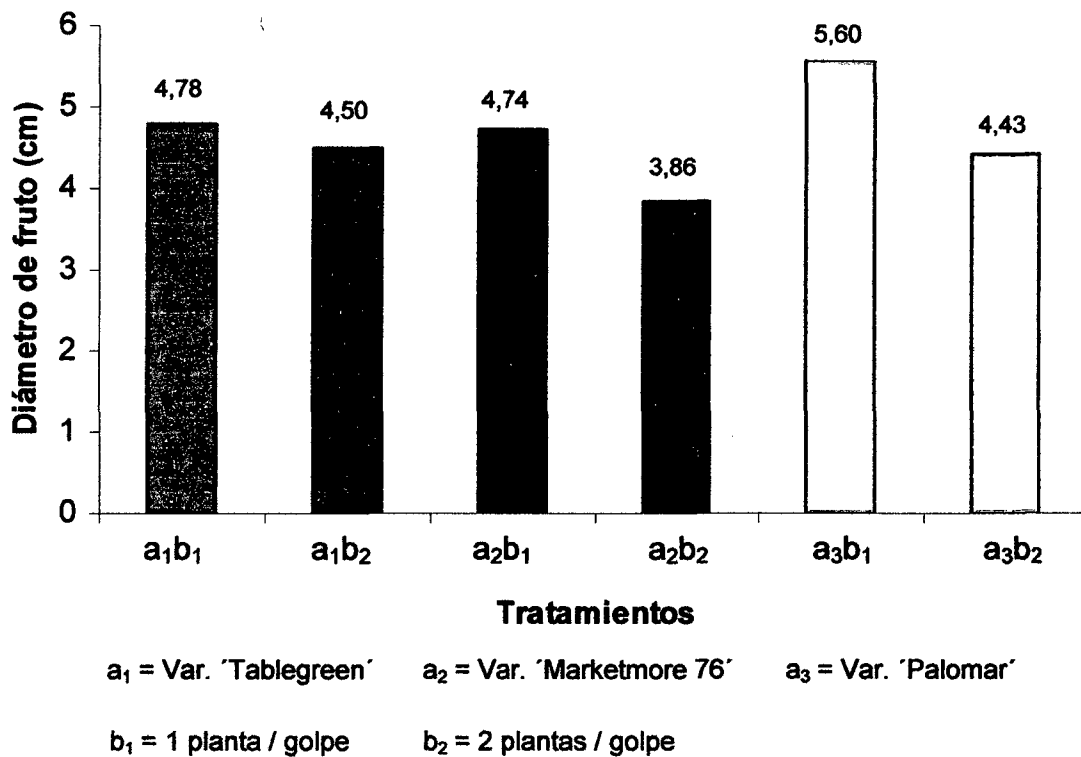


Figura 18. Comportamiento de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en 2 densidades de siembra correspondiente al diámetro de frutos.

Cuadro 36. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para las variedades de pepinillo, en el carácter diámetro de frutos.

Factor A (Variedades de pepinillo)			
Trat.	Descripción	Diámetro (cm)	Sig.
a ₃	Var. 'Palomar'	5,01	a
a ₁	Var. 'Tablegreen'	4,64	a
a ₂	Var. 'Marketmore 76'	4,30	a

Del Cuadro 36, se deduce que entre las variedades de pepinillo en estudio, en promedio de las dos densidades de siembra, no existen diferencias estadísticas significativas, ver Figura 19.

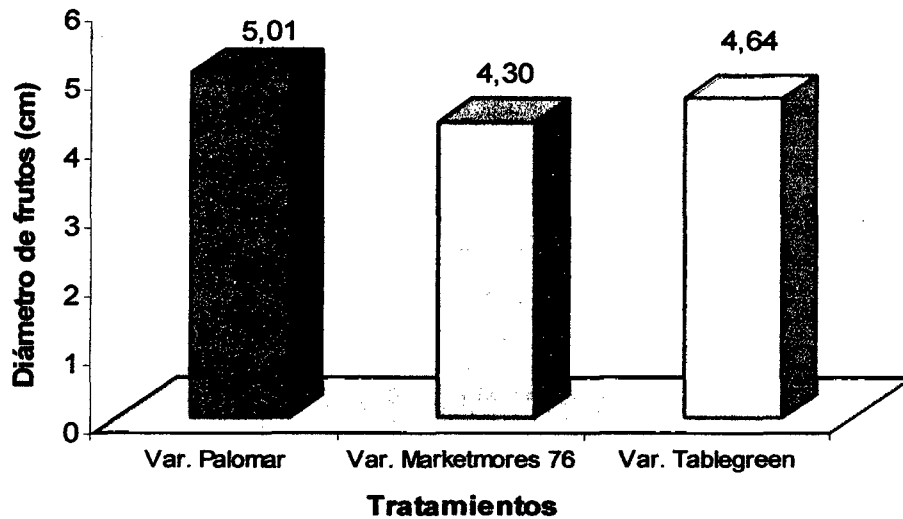


Figura 19. Comportamiento del diámetro de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en promedio de las 2 densidades de siembra.

Cuadro 37. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para densidades de siembra, en el carácter diámetro de frutos de pepinillo.

Factor B (Densidades de siembra)			
Trat.	Descripción	Diámetro	
		(cm)	Sig.
b ₁	1 planta por golpe en surco mellizo	5,04	a
b ₂	2 plantas por golpe en surco mellizo	4,26	b

Del Cuadro 37 y Figura 20, se deduce que:

- La primera densidad de siembra (1 planta por golpe en surco mellizo), en promedio de las variedades de pepinillo en estudio, tuvo efecto diferente y significativo sobre la segunda densidad de siembra (2 plantas por golpe en surco mellizo), en cuanto al carácter diámetro de frutos.

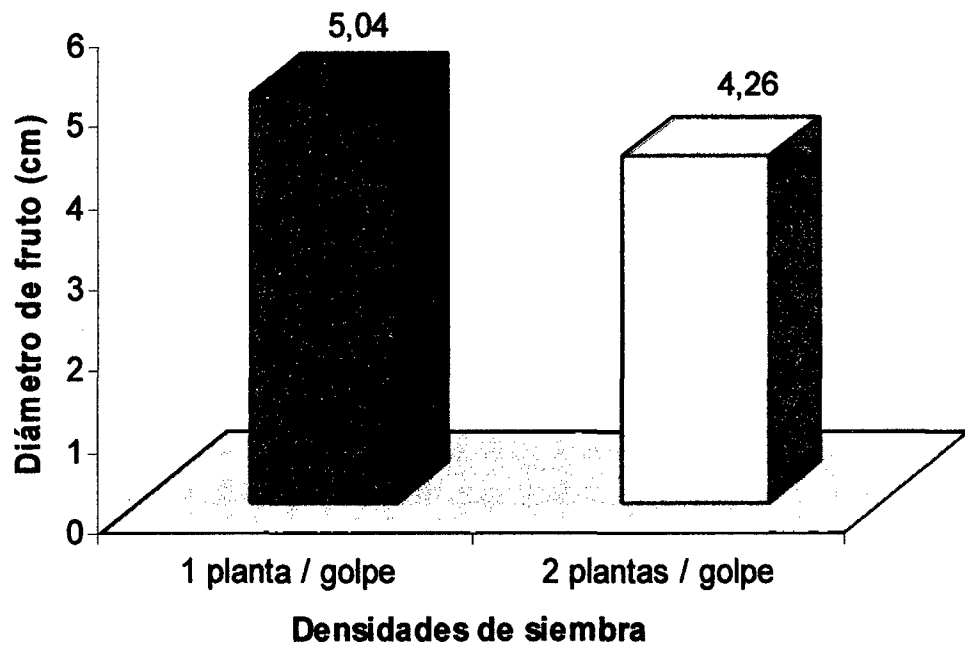


Figura 20. Efecto de 2 densidades de siembra de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en el carácter diámetro.

4.7 Rendimiento

Cuadro 38. Análisis de variancia de los tratamientos correspondiente al rendimiento de pepinillo.

Fuente de variación	GL	CM	Significación
Bloques	2	106,43	N.S.
Tratamientos	5	306,76	S.
A (Variedades)	2	472,87	S.
B (Densidades)	1	249,14	N.S.
A x B	2	169,46	N.S.
Error experimental	10	89,79	
Total	17		

C. V. = 12,78%

N.S. No existe significación estadística

S. Significación estadística al 5% de probabilidad

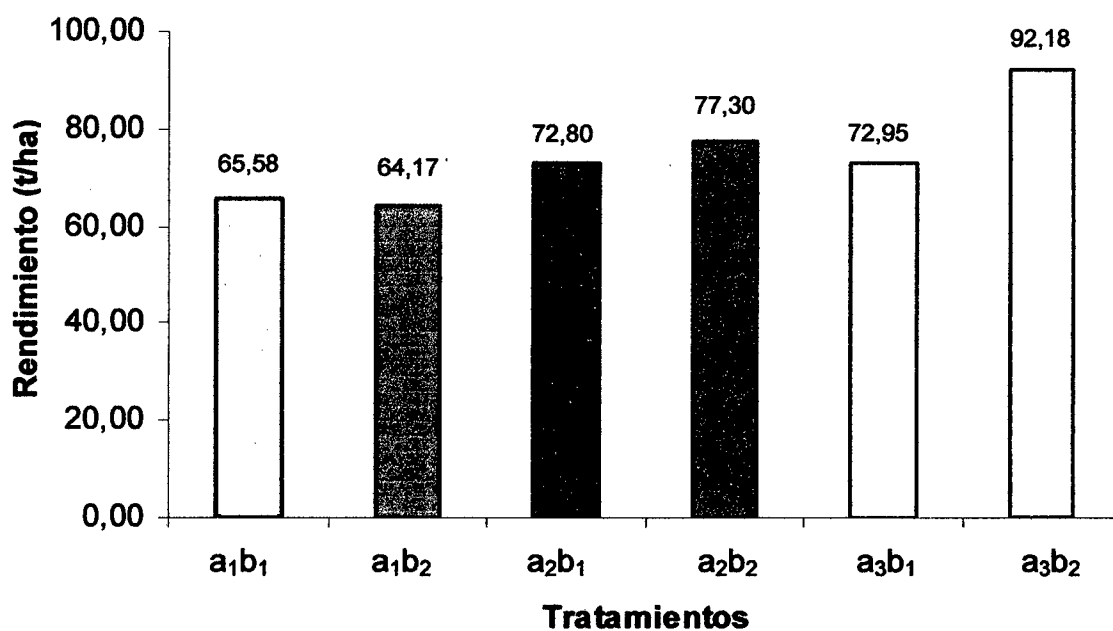
Del Cuadro 38, se deduce lo siguiente:

- Existen diferencias estadísticas significativas para tratamientos, y factor A (Variedades de pepinillo) y para el factor B (Densidades de siembra), no existen diferencias significativas.
- No se pudo probar estadísticamente efecto de interacción entre el factor A (Variedades de pepinillo) con el factor B (Densidades de siembra).
- El coeficiente de variabilidad de 12,78%, indica que existe buena homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 39. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el rendimiento de pepinillo.

Tratamientos	Descripción	Prom. (t / ha)	Sig.
a ₃ b ₂	Var. 'Palomar', 2 plantas/golpe	92,18	a
a ₂ b ₂	Var. 'Marketmore 76', 2 plantas/golpe	77,30	a b
a ₃ b ₁	Var. 'Palomar', 1 planta/golpe	72,95	b
a ₂ b ₁	Var. 'Marketmore 76', 1 planta/golpe	72,80	b
a ₁ b ₁	Var. 'Tablegreen', 1 planta/golpe	65,58	b
a ₁ b ₂	Var. 'Tablegreen', 2 plantas / golpe	64,17	b

- Del Cuadro 39, se observa que el tratamiento a₃b₂ (Var. 'Palomar' a 2 plantas/golpe en surco mellizo), para el carácter rendimiento de frutos de pepinillo, fue la que destaco, debido por ser estadísticamente diferente y superior a los demás tratamientos en estudio, con excepción del tratamiento a₂b₂ (Var. 'Marketmore 76' a 2 plantas/golpe en surco mellizo). El tratamiento a₁b₂ (Var. 'Tablegreen' a 2 plantas/golpe en surco mellizo), fue el que menor rendimiento obtuvo, como se puede apreciar en la Figura 21.



a₁ = Var. 'Tablegreen' a₂ = Var. 'Marketmore 76' a₃ = Var. 'Palomar'
 b₁ = 1 planta / golpe b₂ = 2 plantas / golpe

Figura 21. Rendimiento de tres variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.), en dos densidades de siembra.

Cuadro 40. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para variedades de pepinillo, en el carácter peso de frutos.

Factor A (Variedades de pepinillo)			
Trat.	Descripción	Prom. (t/ha)	Sig.
a ₃	Var. 'Palomar'	82,57	a
a ₂	Var. 'Marketmore 76'	75,05	a b
a ₁	Var. 'Tablegreen'	64,88	b

- Del Cuadro 40, se deduce que la var. 'Palomar', en promedio de las dos densidades de siembra, no fue estadísticamente diferente en relación a la variedad 'Marketmore 76', pero si difiere significativamente de la var. 'Tablegreen' en el carácter en estudio, ver Figura 22.

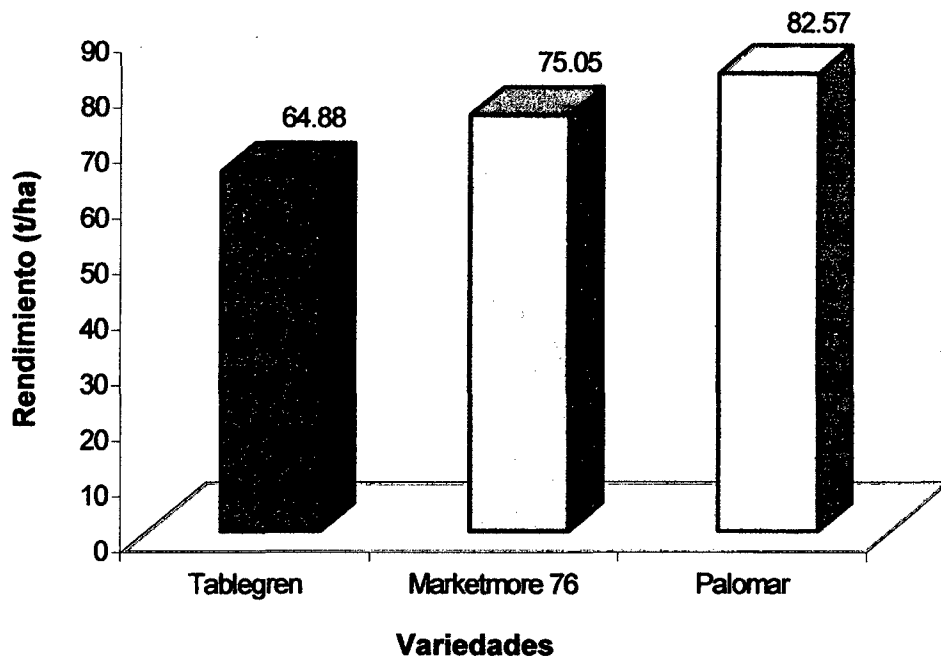


Figura 22. Rendimiento del peso de 3 variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en promedio de las 2 densidades de siembra.

Cuadro 41. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para densidades de siembra, en el carácter rendimiento de pepinillo.

Factor B (Densidades de siembra)			
Trat.	Descripción	Prom. (t/ha)	Sig.
b ₁	1 planta por golpe en surco mellizo	70,44	a
b ₂	2 plantas por golpe en surco mellizo	77,88	a

- Del Cuadro 41 y Figura 23, se observa que no existe diferencias estadísticas significativas entre las densidades de siembra, en promedio de las variedades de pepinillo en estudio, para el carácter rendimiento.

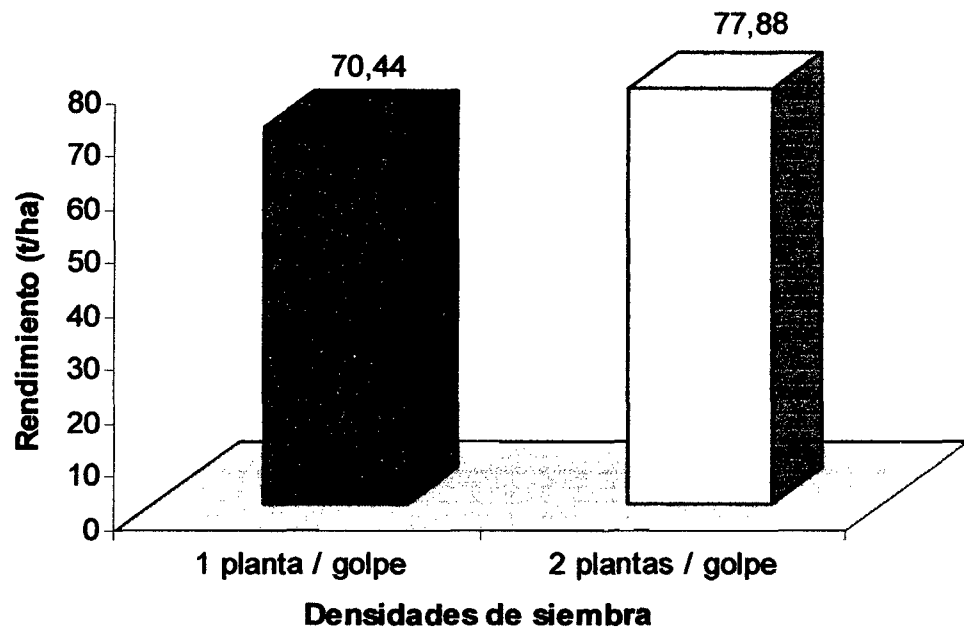


Figura 23. Efecto de 2 densidades de siembra de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en el carácter rendimiento.

4.8 Determinación económica de rentabilidad

Del Cuadro 18 de anexos se determino que el presupuesto de inversión para pepinillo en una hectárea (Costos totales) es de S/.9930 nuevos soles, y de acuerdo a eso en Cuadro 42 se detalla la determinación económica de rentabilidad.

Cuadro 42. Determinación económica de rentabilidad de los tratamientos en estudio en su proyección a una hectárea.

Clave	(P. T.) (Doc./Ha)	(P) (soles)	(V.P.) (S/.) (PT)*(P)	(R. N.) (VP) - (C.T.)	(I. R.) (RN)/(CT)
a ₁ b ₁	16650	1.80	29970.00	20040.20	2.02
a ₂ b ₁	18397	1.80	33114.60	23184.80	2.33
a ₃ b ₁	18192	1.80	32745.60	22815.80	2.30
a ₁ b ₂	19219	1.80	34594.20	24664.40	2.48
a ₂ b ₂	22303	1.80	40145.40	30215.60	3.04
a ₃ b ₂	25078	1.80	45140.40	35210.60	3.55

a₁ = Var. 'Tablegreen'

a₂ = Var. 'Marketmore 76'

a₃ = Var. 'Palomar'

b₁ = 1 planta / golpe

b₂ = 2 plantas / golpe

Donde:

a. Valor de producción (VP)

$$VP = PT \times P$$

Donde: PT : Producto total (Rendimiento de fruto)

P : Precio de cada unidad de producción

b. Rendimiento neto (RN)

$$RN = VP \times CT$$

Donde: VP : Valor de producción.

CT : Costos totales (costos fijos + variables)

c. Índice de rentabilidad (IR)

$$IR = (RN/CT)$$

Donde: RN : Rendimiento Neto.

CT : Costos Totales.

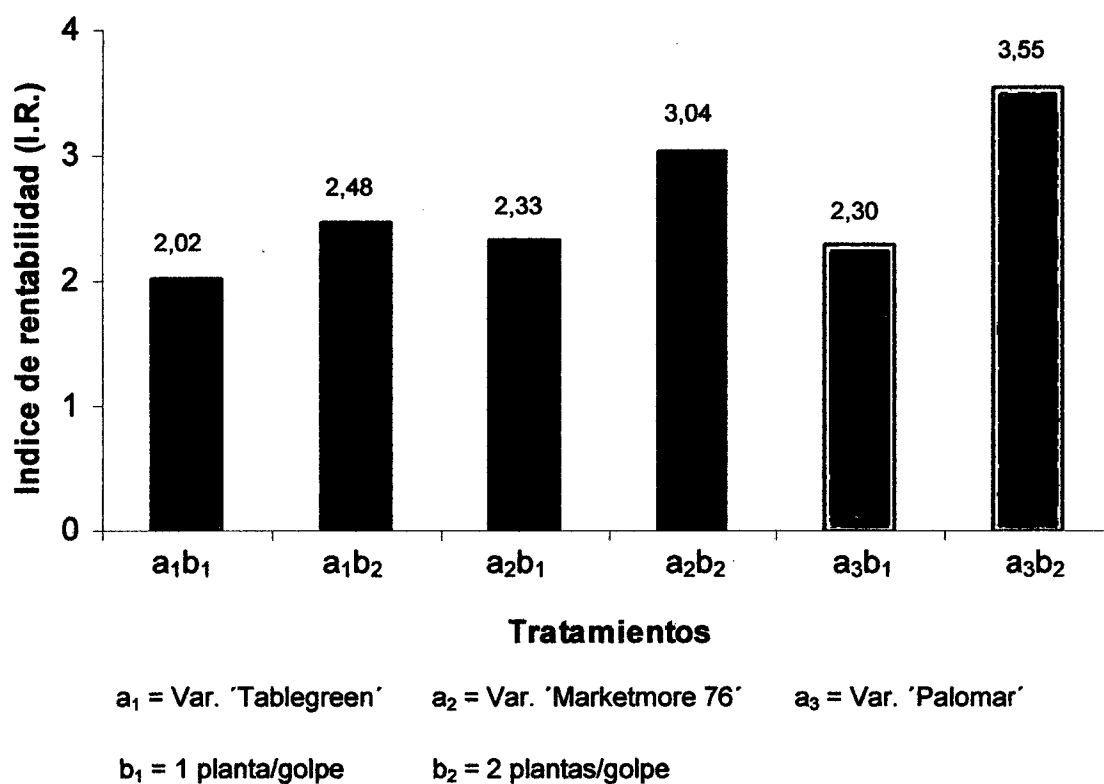


Figura 24. Determinación económica de rentabilidad de los tratamientos en estudio en su proyección a una hectárea.

V. DISCUSIONES

5.1. Del total de frutos cosechados

En el Cuadro 14, se observa que existen diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades de pepinillo (A) y densidades de siembra (B). No pudiendo probar estadísticamente el efecto de interacción entre las variedades de pepinillo con las densidades de siembra estudiadas para este carácter.

De acuerdo con la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para los tratamientos (Cuadro 15 y Figura 3), se observa que el mayor número de frutos de pepinillo se obtiene con la variedad 'Palomar' a una densidad de siembra de 2 plantas / golpe en surco mellizo, mientras que las otras variedades a las distintas densidades presentaron menores número de frutos cosechados. Esto se puede deber al componente genético de las diferentes variedades y probablemente al efecto ambiental; como se puede apreciar (Cuadro 4), en los meses en que se llevó a cabo la ejecución del experimento, la temperatura y horas de luz fueron inferiores a los requeridos por esta cucurbitácea, haciendo que el periodo vegetativo de las variedades en estudio se prolonguen. El promedio del periodo vegetativo de las variedades en estudio oscila entre 60 – 70 días según PICOA y NUEZA (2006). Pero de acuerdo a la última labor de cosecha realizada a los 91 días después de realizada la siembra, se observó el deterioro final de la cosecha de los cultivares en estudio. Esto confirma lo que dice DELGADO DE LA FLOR (1993): "El pepinillo en climas húmedos y fríos hacen que el periodo vegetativo se alargue en invierno".

De la prueba de Duncan para el factor A (variedades de pepinillo) (Cuadro 16 y Figura 4), se observa que en promedio de las 2 densidades de

siembra en estudio, destaca la variedad 'Palomar' con respecto a las demás variedades; esto es debido a la constitución genética de la variedad 'Palomar', quien presentó un mayor vigor en respuesta al aprovechamiento de nutrientes, luz solar, así como en el control de malezas, haciendo posible la obtención de mayor cosecha.

Para el factor B (densidades de siembra) (Cuadro 17 y Figura 5), se observa el comportamiento de las 2 densidades de siembra en promedio de las 3 variedades de pepinillo en estudio, siendo la segunda densidad de siembra (2 plantas / golpe en surco mellizo), la que mejor efecto mostró respecto a la primera densidad (1 planta / golpe en surco mellizo); esto confirma lo dicho por SEMINARIO (1971): "Es ventajoso sembrar a mayores densidades que las usuales, existiendo la tendencia a la concentración de los frutos". De igual manera, DE ALBERTIS (1960) dice: "la producción aumenta conforme va aumentando la densidad respecto al abonamiento". En el trabajo en estudio se demostró que a mayor densidad se obtuvo un mayor rendimiento con la misma dosis de abonamiento, esto probablemente se deba a que no existió una competencia significativa por nutrientes, agua, luz. De igual manera, puede haber influido el método de siembra empleado (surco mellizo), puesto que a un distanciamiento apropiado y con adecuada administración de agua y nutrientes por el sistema de fertirriego por goteo, hizo posible que en la segunda densidad de siembra (2 plantas/golpe), se obtenga mejores rendimientos en comparación con la primera densidad de siembra (1 planta / golpe)

5.2. De la calidad extra

En el Cuadro 18, se observa que existen diferencias altamente significativas para los tratamientos y el factor B (densidades de siembra). No pudiendo probar estadísticamente para el factor A (variedades de pepinillo) y efecto de interacción entre las variedades de pepinillo con las densidades de siembra estudiadas para este carácter.

De acuerdo con la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para los tratamientos según el Cuadro 19 y Figura 6, se observa que el tratamiento a_3b_2 (Var. 'Palomar' a 2 plantas / golpe en surco mellizo), es el que ha producido mayor número de frutos de calidad extra, seguido por el tratamiento a_2b_2 (Var. 'Marketmore 76' a 2 plantas / golpe en surco mellizo); esto permite corroborar que la var. 'Palomar' tiene un mejor comportamiento en el aprovechamiento de luz, agua y nutrientes, ante los efectos de microclima, en comparación con las otras variedades y ha diferentes densidades. De igual modo, se puede observar que el tratamiento a_1b_1 (Var. 'Tablegreen' a 1 planta / golpe en surco mellizo), es el de menor productividad.

De la prueba de Duncan para el factor A (variedades de pepinillo), según el Cuadro 20 y Figura 7, se observa que la var. 'Palomar' destacó estadísticamente en comparación con las demás variedades de pepinillo, en promedio de las 2 densidades de siembra en cuanto a los frutos cosechados de calidad extra, debido a las buenas características genéticas que presenta esta variedad, anteriormente ya descritas.

Para el factor B (densidades de siembra) (Cuadro 21 y Figura 8) en promedio de las 3 variedades estudiadas, se aprecia que la segunda densidad

de siembra (2 plantas/golpe en surco mellizo) destacó en relación con la primera densidad de siembra (1 planta / golpe en surco mellizo) en cuanto a frutos cosechados de calidad extra. Probablemente, esta situación se debe al apropiado método de siembra (surco mellizo), junto con la forma de aplicación de agua y nutrientes bajo el sistema de fertirriego por goteo.

5.3. De la calidad primera

Del Cuadro 22, se observa que no existe significación estadística para bloques y factor A (variedades de pepinillo); en cuanto a los tratamientos se observa que existe significación estadística, también existe alta significación estadística para las densidades de siembra, pero no se pudo probar estadísticamente el efecto de interacción entre el factor A (variedades de pepinillo) y el factor B (densidades de siembra).

De acuerdo con la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los tratamientos, según el Cuadro 23 y Figura 9, se observa que el tratamiento a_3b_2 (Var. 'Palomar' a 2 plantas / golpe en surco mellizo), es el que mayor cantidad de frutos ha producido, pero no difiere estadísticamente del tratamiento a_2b_2 (Var. 'Palomar' a 2 plantas / golpe en surco mellizo), señalando que las variedades 'Palomar' y 'Marketmore 76' obtuvieron buenos rendimientos en cantidad de frutos de calidad primera; esto probablemente se deba a la influencia de los factores genéticos de ambas variedades, factores ambientales y del apropiado suministro de agua, nutrientes y labores culturales.

Para los factores A (variedades de pepinillo) y B (densidades de siembra), de acuerdo con la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) que se observa en los Cuadros 24 y 25; Figuras 10 y 11 correspondientes a frutos cosechados de calidad primera, se aprecia que la variedad 'Palomar' es estadísticamente

diferente y superior en comparación de las demás variedades, por lo que podemos decir que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que la variedad 'Palomar' produce los mejores resultados en comparación con las variedades 'Marketmore 76' y 'Tablegreen', cuando se emplea la densidad de dos plantas/golpe en surco mellizo.

5.4. De la calidad segunda

En el Cuadro 26, se observa que existen diferencias altamente significativas para tratamientos y para el factor densidades de siembra (B), mientras que para el factor variedades de pepinillo (A) se encontraron diferencias significativas. No pudiendo probar estadísticamente efecto de interacción entre las variedades de pepinillo con las densidades de siembra estudiadas para este carácter.

En el Cuadro 27 y Figura 12, se observa que los tratamientos a_2b_1 ('Marketmore 76') y a_3b_1 ('Palomar' ambos a 1 planta / por golpe en surco mellizo), superaron a los demás tratamientos, en especial al tratamiento a_1b_2 ('Tablegreen' a 2 plantas / golpe en surco mellizo), que ha producido menor cantidad de frutos de esta calidad.

De acuerdo a la prueba de Duncan para los factores A (variedades) y B (densidades de siembra), según los Cuadros 28 y 29 y Figuras 13 y 14 correspondiente a los frutos cosechados de la calidad segunda, se observa que las variedades 'Marketmore 76' y 'Palomar' tuvieron un comportamiento diferente y superior con respecto a la variedad 'Tablegreen'; eso demuestra que la variedad 'Tablegreen' posee características genéticas inferiores a las

variedades 'Palomar' y 'Marketmore 76'. Estadísticamente si hay efecto producido por la densidad en las variedades en estudio, observándose que las variedades obtuvieron una mayor producción de frutos de calidad segunda con la densidad de 1 planta / golpe en surco mellizo, comparado con la densidad de 2 plantas / golpe en surco mellizo, tal como se aprecia en la Figura 13. Probablemente, este comportamiento se encuentre mas influenciado por las características genéticas de las variedades que por las condiciones ecológicas (luz, temperatura, precipitación, humedad, etc.), plagas y enfermedades, favoreciendo la formación frutos de esta calidad.

5.5. De la longitud de frutos

En el Cuadro 30, se observa que existen diferencias altamente significativas para tratamientos y densidades de siembra (B) y no se pudo demostrar significación estadística para las variedades y para la interacción del factor A (Variedades de pepinillo) con el factor B (Densidades de siembra).

De acuerdo con la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para los tratamientos en estudio, según el Cuadro 31 y Figura 15, se observa que las variedades en estudio a una densidad de 1 planta / golpe en surco mellizo, no mostraron diferencias estadísticas significativas entre si, pero si fueron estadísticamente diferentes con relación a los demás tratamientos.

Para los factores A (variedades) y B (densidades de siembra), según los Cuadros 32 y 33; Figuras 16 y 17, correspondiente a la longitud de frutos de pepinillo, se observa que las variedades de pepinillo en promedio de las densidades de siembra, no tuvieron efectos diferentes. Pero si se obtuvo

diferencias estadísticas entre las densidades en promedio de las variedades en estudio, tal como se aprecia en la Figura 17, donde se observa que en la primera densidad de siembra (1 planta / golpe en surco mellizo), se han obtenido pepinillos de longitudes ligeramente grandes en comparación con la segunda densidad de siembra (2 plantas / golpe en surco mellizo). Esto probablemente se deba por la mayor densidad de siembra donde la robustez del tallo es menor, existiendo una disminución en el área foliar y producción de frutos de menor tamaño SEMINARIO, (1971). Probablemente, también se deba a que las condiciones ambientales (ver Cuadro 4) hacen que "el periodo vegetativo de estas variedades sea mas prolongado, de lento desarrollo y poco crecimiento", coincidiendo con DELGADO DE LA FLOR, (1986), quien manifiesta que: "La luz actúa sobre la asimilación de carbono, temperatura de las hojas, balance hídrico, crecimiento de órganos, tejidos y en la floración. A mayores niveles de luz hay mayor temperatura y mayor consumo de agua. Las plantas que son cultivadas en una condición de sombra, reciben abundante luz de fracción azul y roja y tienen un crecimiento perjudicado, creciendo mas largos y delgados por una tasa fotosintética baja" CALDARI, (2007).

5.6. Diámetro de fruto

Para los factores A (Variedades) y B (Densidades de siembra), correspondiente al diámetro de los frutos de pepinillo, se observa que las variedades de pepinillo tuvieron comportamiento similar en promedio de las densidades de siembra empleadas, según el Cuadro 36 y Figura 19. Pero se pudo encontrar diferencias estadísticas en el efecto de las densidades de

siembra en promedio de las variedades en estudio, del Cuadro 37 y Figura 20, se observa que la primera densidad de siembra (1 planta por golpe en surco mellizo), se obtuvo pepinillos de diámetros ligeramente grandes en comparación de la segunda densidad de siembra (2 plantas por golpe en surco mellizo), por lo que ya hemos hecho referencia anteriormente que debido a las características genéticas de cada variedad, a la densidad de siembra, a las condiciones ecológicas presentes, a las características uniformes del suelo, fertilización y adecuadas labores culturales del cultivo han permitido frutos de diámetro casi similares en cada uno de los tratamientos en estudio.

5.7. Rendimiento

Referente al rendimiento de pepinillo, de acuerdo con el Cuadro 38, existen diferencias estadísticas significativas para tratamientos y variedades. Para las densidades de siembra y efecto de interacción del factor A (variedades de pepinillo) con el factor B (densidades de siembra), no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

De la prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para los tratamientos en estudio, se puede observar en el Cuadro 39 y Figura 21 que el tratamiento a_3b_2 ('Palomar' a 2 plantas / golpe en surco mellizo), sobresale con relación a los demás tratamientos en estudio, siendo el tratamiento a_1b_2 ('Tablegreen' a 2 plantas / golpe en surco mellizo), el de menor rendimiento, probablemente debido al vigor de cada variedad en estudio.

Para los factores A (variedades) y B (densidades de siembra), correspondiente al rendimiento de pepinillo, se observa que las variedades,

tuvieron efecto en las dos densidades de siembra empleadas (Cuadro 40 y Figura 22), sobresaliendo la variedad 'Palomar'; pero no hay efecto producido de la densidad en las variedades en estudio. Según el Cuadro 41 y Figura 23, hacemos referencia que las diferentes densidades de siembra no afectaron significativamente al peso de los pepinillos según las condiciones ecológicas presentes, por el contrario características uniformes del suelo, fertilización y adecuadas labores culturales del cultivo han permitido obtener frutos de pesos uniformes de acuerdo a las características genéticas de las variedades en cada uno de los tratamientos en estudio. VALCARCEL (1986); obtuvo mayor rendimiento con la variedad 'Poinset' comparado con la variedad 'Marketmore 76' en las tres densidades de siembra. Esto confirma que la constitución genética de cada variedad son diferentes y presentan diferentes respuesta al aprovechamiento de nutrientes, luz solar, así como en el control de malezas.

5.8. Determinación económica de rentabilidad

Del Cuadro 42 y Figura 24, se observa que el mayor índice de rentabilidad económica corresponde al tratamiento a_3b_2 , (variedad 'Palomar' a 2 plantas / golpe en surco mellizo), mientras que el tratamiento a_1b_1 , (Var. 'Tablegreen' a 1 planta / golpe en surco mellizo) obtuvo el menor índice de rentabilidad económica, esto se debe a que el precio de cada unidad de producción para los tratamientos en estudio han sido las mismas, es decir no han variado los precios en la comercialización de cada variedad debido a la uniformidad y precios establecidos en los mercados.

VI. CONCLUSIONES

1. La productividad de las tres variedades de pepinillo en las dos densidades de siembra empleadas son los siguientes: var. 'Tablegreen' a 1 planta / golpe 166,66 doc./ ha; var. 'Tablegreen' a 2 plantas/golpe 384,75 doc./ ha; var. 'Marketmore 76' a 1 planta / golpe 184,16 doc./ ha; var. 'Marketmore 76' a 2 plantas / golpe 446,48 doc./ ha; var. 'Palomar' a 1 planta / golpe 182,09 doc./ ha; var. 'Palomar' a 2 plantas / golpe 502,03 doc./ ha.
2. El mayor rendimiento corresponde para el tratamiento a_3b_2 (variedad 'Palomar' a una densidad de 2 plantas / golpe en surco mellizo), con una densidad de 74,07 plantas/ha, obteniéndose un rendimiento de 92.18 t /ha, y un índice de rentabilidad de 3.55.
3. El tratamiento a_3b_2 (variedad 'Palomar' a una densidad de 2 plantas / golpe en surco mellizo) destacó en cuanto a cantidades de frutos en las calidades primera y segunda, pero no se diferenció estadísticamente del tratamiento a_2b_2 (variedad 'Marketmore 76' a una densidad de 2 plantas / golpe en surco mellizo).
4. No existe efecto de interacción en las variedades y densidades de siembra, para ninguna de las características en estudio.
5. En promedio de las dos densidades de siembra, las variedades en estudio tuvieron efectos diferentes en la calidad de frutos, en lo que

respecta a su longitud y diámetro de frutos de las variedades en estudio; la primera densidad de siembra (1 planta / golpe en surco mellizo) causó un mejor efecto.

6. La utilización del sistema de riego por goteo permitió reducir más de una labor cultural (por ejemplo aplicación de riegos, pesticidas y fertilizantes), ahorrando de esta manera la mano de obra, tiempo y mejorando la calidad del producto.
7. El comportamiento general de las variedades estudiadas, indica que la variedad 'Tablegreen', no se adapta a las condiciones locales del medio ambiente de Carabayllo.

VII. RECOMENDACIONES

1. Repetir el presente trabajo de investigación en otras condiciones ambientales (Pisos altitudinales), considerando su época apropiada de siembra del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.).
2. Recomendar la variedad 'Palomar' en zona de costa central, pero bajo este sistema empleado.
3. Realizar otros trabajos de investigación con diferentes sustratos empleados, bajo la modalidad de fertirriego por goteo.
4. Determinar el efecto de diferentes frecuencias de riego para esta hortaliza con diferentes niveles de fertilización a los usados en el presente trabajo.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. BAÑADOS, L. F. 1973. Comparativo preliminar de variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) para consumo en la zona de Tingo Maria. Tesis para optar el título de Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 38 p.
2. BECERRA, J. 1975. Horticultura. Facultad de Agronomía. Departamento de Publicaciones. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 14 p.
3. CALDARI, J. P. Los beneficios de la luz de calidad en el cultivo de hortalizas. Simposio Internacional de Invernaderos [en línea http://ciba.com/pf/docMDSMaps?targetlibrary=CHBS_MADSPdocnumber=8758. Junio – 2008.
4. CENTRO DE INVESTIGACIÓN HIDROPÓNICA U.N.A.L.M. Solución nutritiva del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus*) [en línea <http://www.cihidrolamo.com.pe/hazera/soluciones.htm>. Marzo - 2006.
5. CODINA, G. R. 1966. Influencia de la frecuencia de la cosecha en el rendimiento del pepinillo. Tesis para optar el título de Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 37 p.
6. CONVENIO MINISTERIO DE AGRICULTURA-ITINTEC. 1995. Proyecto de Normas Técnicas para Hortalizas. Pepinillo (*Cucumis sativus* L.). 32 p.

7. DELGADO DE LA FLOR. 1993. Horticultura de Agricultura. Manuales Técnicos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 375 p.
8. DE ALBERTIS, J. 1960. Ensayo de abonamiento y distanciamiento en el cultivo del pepinillo en la zona de Lima. Tesis para optar el título de Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 12 p.
9. FERRARI, G. F. 1963. Ensayo comparativo de 5 variedades de pepinillo para encurtido. Tesis para optar el título de Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. Pp. 19 - 20.
10. GARCIA, R. A. 1952. Horticultura. Edit. Salvat. Barcelona, España. 411 p.
11. HOLLE, M. y MORIN, Ch. 1989. Cultivo de hortalizas. Imprenta Leoncio Prado. Lima, Perú. 112 p.
12. LEÑADO, F. 1978. Hortalizas de fruto. Edit. de Vecchi. S. A. Barcelona. España. 105 p.
13. MONTES, A. y HOLLE, M. 1972. El pepinillo (*Cucumis sativus* L.). La Molina. 11 p.
14. PARSON, D. B. 1979. Producción vegetal. Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria F. A. O. México. Pp. 10 – 46.
15. PICÓA J. y NUEZA M. Características de las variedades en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* -L.). [en línea: Elsevier Science, <http://www.elsevier.nl>. Marzo - 2006.

16. QUIJAITE, C. J. 1995. Altas densidades de siembra en el cultivo de pepinillo var. 'Marketmore 70' en Tingo María. Tesis para optar el título de Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 69 p.
17. QUIÑONES, I. R. 1962. Efectos del uso del azul de metileno y varias hormonas en la producción del pepinillo. Tesis para optar el título de Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 18 p.
18. SEMINARIO, R. J. 1971. Altas densidades de siembra en el cultivo del pepinillo variedad 'Market More' en Lima. Tesis para optar título de Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 22 p.
19. SHOEMAKER, J. 1967. Vegetales. John Wiley and Sons Inc. Growing. New York. 506 p.
20. VALCARCEL, S.J. 1986. Comparativo de tres densidades de siembra en dos variedades de pepinillo para consumo fresco en la zona de Tingo Maria. Tesis para optar el título de Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 65 p.

IX. RESUMEN

El presente trabajo experimental, se realizó en el distrito de Carabaylo, CAO Chacra Grande, sub parcela 38G Provincia y Departamento de Lima, durante los meses de junio a septiembre del año 2006, con la finalidad de determinar el comportamiento de tres variedades de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en dos densidades de siembra bajo el sistema de fertirrigación por goteo, también se determinó la variedad que genera mayor rendimiento e índice de rentabilidad de acuerdo a la densidad apropiada.

Los componentes en estudio estuvieron constituidos por los factores variedades de pepinillo (a_1 = Tablegreen, a_2 = Marketmore 76, a_3 = Palomar) y densidades de siembra (b_1 = 1 planta por golpe, b_2 = plantas por golpe); los distanciamientos entre surcos 1.40 m, hileras 0.40 m y golpes 0.30m. El diseño experimental empleado fue el de Bloques Completamente al Azar con arreglo factorial 3A x 2B, con 3 repeticiones o bloques, utilizándose la prueba de Duncan ($\alpha = 0.5$) para la comparación de medias.

La siembra fue realizada el 16 de junio del 2006, de manera directa, colocándose de 3 ó 4 semillas por golpe, a los 29 días de la siembra se realizó el deshaje dejando de 1 ó 2 plantas por golpe según el tratamiento.

Los deshierbos se efectuaron, a los 25 días después de la siembra y a los 45 días después de la siembra, de manera manual; respecto al control fitosanitario se presentaron las siguientes plagas: crysomélidos y grillos que se combatió con Cipermetrina; el gusano perforador de frutos (*Diaphania nitidalis*), se controló con Sevín al 0.3% PC (85%); en cuanto a enfermedades, se

detectó la presencia del Mildiu en un ataque leve, controlado con Dithane M-45, que controló esta enfermedad.

La aplicación de la solución de fertirriego se realizó la constitución física del suelo, los factores climáticos y el momento fenológico de cada cultivo.

Se consideraron las siguientes observaciones: días a la floración, número de frutos por planta, peso promedio de frutos, longitud y diámetro de frutos, rendimiento parcelario, observaciones y tratamiento de plagas y enfermedades y determinación económica de rentabilidad.

Se realizaron 3 cosechas, cada 7 días, clasificando los frutos en calidad extra, primera y segunda.

Los resultados obtenidos de las tres variedades de pepinillo en las dos densidades de siembra empleadas son: var. Tablegreen a 1 planta por golpe 166,666 doc / ha; var. Tablegreen a 2 plantas por golpe 384,752 doc / ha; var. Marketmore 76 a 1 planta por golpe 184,166 doc / ha; var. Marketmore 76 a 2 plantas por golpe 446,481 doc / ha; var. Palomar a 1 planta por golpe 182,098 doc / ha; var. Palomar a 2 plantas por golpe 502,036 doc / ha. Siendo la variedad Palomar a una densidad de 2 plantas por golpe en surco mellizo la que obtuvo el mayor rendimiento e índice de rentabilidad.

ANEXO

Cuadro 1: Resumen general de los análisis de variancia

F. de VARIACION	GL	Total frutos cosechados	Frutos extra	Frutos primera	Frutos segunda	Longitud frutos	Diámetro fruto	Rendimiento
		CM	CM	CM	CM	CM	CM	CM
Bloques	2	108.889 N.S.	8.7222 N.S.	14.0000 N.S.	3.1667 N.S.	0.0972 N.S.	0.0480 N.S.	106.4353 N.S.
Tratamientos	5	307.6889 A.S.	191.6556 A.S.	55.6000 S.	32.1000 A.S.	1.7538 A.S.	0.9750 N.S.	306.7638 S.
A	2	222.7222 A.S.	38.3889 N.S.	36.1667 N.S.	13.1667 S.	0.0004 N.S.	0.7698 N.S.	472.8702 S.
B	1	938.8889 A.S.	813.3889 A.S.	186.8889 A.S.	133.3889 A.S.	8.7475 A.S.	2.7241 S.	249.1403 N.S.
AXB	2	77.0556 N.S.	34.0556 N.S.	9.3889 N.S.	0.3889 N.S.	0.0103 N.S.	0.3058 N.S.	169.4691 N.S.
Error Exp.	10	23.6889	13.5889	11.6000	2.1667	0.1968	0.4312	89.7936
Total	17							
	C.V.	7.51%	15.18%	12.16%	11.78%	2.47%	14.12%	12.78%

N.S. No existe significación estadística

A.S. Significación estadística al 1% de probabilidad

S. Significación estadística al 5% de probabilidad

Cuadro 2: Total frutos cosechados de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) calidad extra

	a ₁		a ₂		a ₃		total
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	
I	16	23	17	29	19	37	141
II	19	26	18	37	15	39	154
III	17	31	18	24	19	33	142
Total	52	80	53	90	53	109	437

Cuadro 3: Total frutos cosechados de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) calidad primera

	a ₁		a ₂		a ₃		total
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	
I	25	27	23	32	32	39	178
II	21	31	29	31	22	32	166
III	24	24	24	32	23	33	160
Total	70	82	76	95	77	104	504

Cuadro 4: Total frutos cosechados de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) calidad segunda

	a ₁		a ₂		a ₃		total
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	
I	13	9	17	12	16	10	77
II	12	6	18	9	16	9	70
III	15	10	15	11	15	12	78
Total	40	25	50	32	47	31	225

Cuadro 5: Total frutos cosechados de pepinillo (*Cucumis sativus* L.)

	a ₁		a ₂		a ₃		total
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	
I	54	59	57	73	67	86	396
II	52	63	65	77	53	80	390
III	56	65	57	67	57	78	380
Total	162	187	179	217	177	244	1166

Cuadro 6: Diámetro (cm) de frutos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.)

	a ₁		a ₂		a ₃	
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂
I	4.97	4.61	5.78	3.62	4.85	4.39
II	4.67	4.81	3.86	3.61	6.66	4.58
III	4.70	4.07	4.58	4.34	5.28	4.32
Total	14.35	13.5	14.22	11.57	16.79	13.29
Prom.	4.78	4.50	4.74	3.86	5.60	4.43

Cuadro 7: Longitud (cm) de frutos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.)

	a ₁		a ₂		a ₃	
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂
I	19,5	17,1	18,7	17,0	19,2	17,0
II	18,0	17,0	18,4	17,6	18,5	17,5
III	18,5	17,5	18,7	17,3	18,4	17,2
Total	56,0	51,7	55,8	51,9	56,1	51,8
Prom.	18,7	17,2	18,6	17,3	18,7	17,3

Cuadro 8: Peso de frutos cosechado de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en kg / parcela

	a ₁		a ₂		a ₃	
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂
I	18,893	16,394	19,103	20,198	23,109	24,011
II	16,196	17,066	24,546	22,208	17,605	28,430
III	18,030	18,521	18,961	16,563	18,375	22,226
Prom.	53,119	51,981	62,610	58,969	74,667	360,435

Cuadro 9: Frutos cosechados calidad extra en la primera cosecha

	a ₁		a ₂		a ₃		total
	b ₁	b ₂	b ₁	B ₂	b ₁	b ₂	
I	5	8	6	9	7	12	47
II	6	7	7	12	4	11	47
III	5	9	6	7	7	9	43
Total	16	24	19	28	18	32	137

Cuadro 10: Frutos cosechados calidad primera en la primera cosecha

	a ₁		a ₂		a ₃		total
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	
I	7	9	6	8	9	13	52
II	6	8	8	9	7	10	48
III	6	8	8	10	8	8	48
Total	19	25	22	27	24	31	148

Cuadro 11: Frutos cosechados calidad segunda en la primera cosecha

	a ₁		a ₂		a ₃		total
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	
I	3	2	3	2	3	2	15
II	2	1	3	2	3	2	13
III	3	2	4	3	3	3	18
Total	8	5	10	7	9	7	46

Cuadro 12: Frutos cosechados calidad extra en la segunda cosecha

	a ₁		a ₂		a ₃		total
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	
I	7	10	8	13	9	17	64
II	9	13	8	19	7	21	77
III	9	15	8	13	8	16	69
Total	25	38	24	45	24	54	210

Cuadro 13: Frutos cosechados calidad primera en la segunda cosecha

	a ₁		a ₂		a ₃		total
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	
I	13	14	11	13	12	17	80
II	10	13	11	13	11	15	73
III	11	12	10	13	9	14	69
Total	34	39	32	39	32	46	222

Cuadro 14: Frutos cosechados calidad segunda en la segunda cosecha

	a ₁		a ₂		a ₃		total
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	
I	5	4	6	5	7	4	31
II	4	2	7	3	5	4	25
III	6	5	6	4	5	5	31
Total	15	11	19	12	17	13	87

Cuadro 15: Frutos cosechados calidad extra en la tercera cosecha

	a ₁		a ₂		a ₃		total
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	
I	4	5	3	7	3	8	30
II	4	6	3	6	4	7	30
III	3	7	4	4	4	8	30
Total	11	18	10	17	11	23	90

Cuadro 16: Frutos cosechados calidad primera en la tercera cosecha

	a ₁		a ₂		a ₃		total
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	
I	5	4	6	11	11	9	46
II	5	10	10	9	4	7	45
III	7	4	6	9	6	11	43
Total	17	18	22	29	21	27	134

Cuadro 17: Frutos cosechados calidad segunda en la tercera cosecha

	a ₁		a ₂		a ₃		total
	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	b ₁	b ₂	
I	5	3	8	5	6	4	31
II	6	3	8	4	8	3	32
III	6	3	5	4	7	4	29
Total	17	9	21	13	21	11	92

Cuadro 18: Presupuesto para la producción de pepinillo (*Cucumis sativum* L.)
trabajo de investigación y su proyección en una hectárea.

Descripción	Unid med.	Cant.	Precio Unit. S/.	Total S/.
1. Costos Directos				
1.1 Labores culturales				2100
Deshierbo, Limpieza y nivelac. del terreno	Jornal	30	15,00	450
Siembra a campo definitivo	Jornal	5	15,00	75
Desmalezados y desahije	Jornal	25	15,00	375
Control sanitario	Jornal	10	15,00	150
Fertilización y riego	Jornal	30	15,00	450
Cosecha	Jornal	40	15,00	600
1.2 Alquiler de maquinaria				240
Arado, nivelado de terreno	Hora	4	60,00	240
1.3 Pagos				310
Derecho de luz				150
Derecho de agua				160
1.4 Insumos				4934
Fertilizantes (Ver Cuadro 14)	Kg.	2000	1,80	3600
Semillas	Kg.	0,5	350,00	175
Rafia	Kg.	0,5	14,00	7
Cipermetrina	L	3,5	72,00	252
Sevin 0.3% PC (85%)	Kg.	3,5	80,00	280
Calcio – Boro	L	5,0	36,00	180
Fetrilom Combi 1	Kg.	10.0	44,00	440
Sub Total costos directos				7584
2. Materiales y equipos				
2.1 Herramientas				791
Machetes	Unid.	4	12,00	48
Azadon	Unid.	4	12,00	48
Pala derecha	Unid.	4	60,00	240
Carretilla	Unid.	3	120,00	360
Regadora	Unid.	1	15,00	15
Pico	Unid.	2	40,00	80
2.2 Materiales y equipos				320
Mochilas fumigadoras	Unid.	2	160,00	320
Sub total herramientas y equipos				1111

3. Sistema de riego por goteo

Motobomba de 1 Hp	Unid.	1	350	350
Instalacion de tanque de agua 5m³	Unid.	1	2500	2500
Tubos PVC Clase 7,5 de 4"	Unid.	18	45	810
Tubos PVC clase 7,5 de 2"	Unid.	25	21	525
Tubos PVC para agua 1"	Unid.	4	5	20
Accesorios	Unid.	25	10	250
Filtro para agua 2"	Unid.	4	30	120
Cinta de goteo clase 8000	m	8000	0,5	4000
Llave de paso de 2"	Unid.	6	45	270
Válvula Chek	Unid.	1	48	48
Otros (conectores, teflón, etc.)	Unid.			250
Sub total sistema de riego por goteo				9143
				40

4. Sub total otros servicios

Movilidad	Unid.	90	2	180
Análisis de suelo	Unid.	30	1	30
Análisis de agua	Unid.	85	1	85
Sub total otros servicios				295
SUB TOTAL				18133.00
Imprevistos (10%)				1813,30
TOTAL				19946,30

* Pago de un jornal para Lima en base al promedio actual

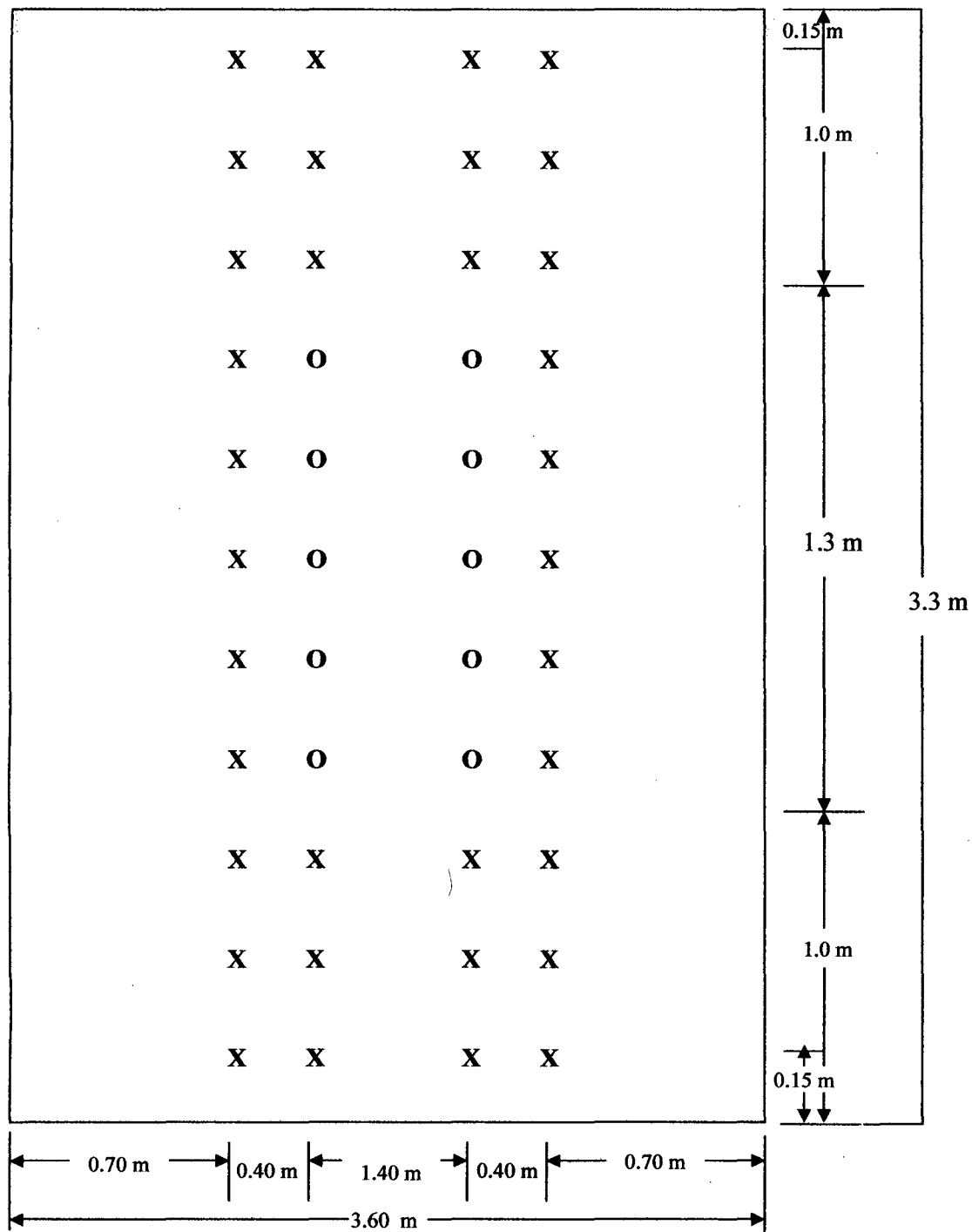
Se considera los puntos 1 y 4 en su totalidad:	7879.00
Del punto 2 y 3 se considera el 10%	2050.00
El costo por hectárea es	9929.00 soles
Tipo de cambio dólar	3.20 soles
El costo en dólares es	3102.00

Cuadro 19. Características generales del pepinillo.

Factor de calidad	Calidad Extra	Calidad Primera	Calidad Segunda
Tamaño (Relación: Long./ Peso)			
Long. Máx.	17 cm.	20 cm.	Más de 20 cm.
Peso Máx.	260 g.	360 g.	Más de 360 g.
Tolerancia	5% frutos calidad inmediata superior.	Ídem.	
Diámetro			
Máximo	4.5 cm.	5.0 cm.	5.0 cm. a más.
Tolerancia	5% frutos de calidad inferior.	10% Ídem	
Color			
Color Comercial	Verde oscuro	Ídem	Ídem
Tolerancia	10% coloración comercial inmediata	15% Ídem	20% Ídem
Forma			
	Normal		
Tolerancia	10% frutos ligeramente deformados	15% Ídem	25% Ídem
Daños mecánicos			
	Excedentes, magulladuras, cortes, rajaduras		
Tolerancia	5%	5%	10%
Sanidad			
a. Daños entomológicos			
* Comeduras	5%	3%	5%
** Perforaciones	0%	3%	5%
b. Enfermedades			
	0%	0%	3%
Toleran. Acumulativa	10%	20%	30%

* Producidas generalmente por "Gusanos de tierra"

** Producidas generalmente por *Dhiaphania nitidalis* (BECERRA, 1975; QUIJAITE, 1995).



X = Plantas de bordo

O = Plantas de evaluación

Fig. 1: Diseño de la parcela con distanciamiento 0.30 m entre golpes

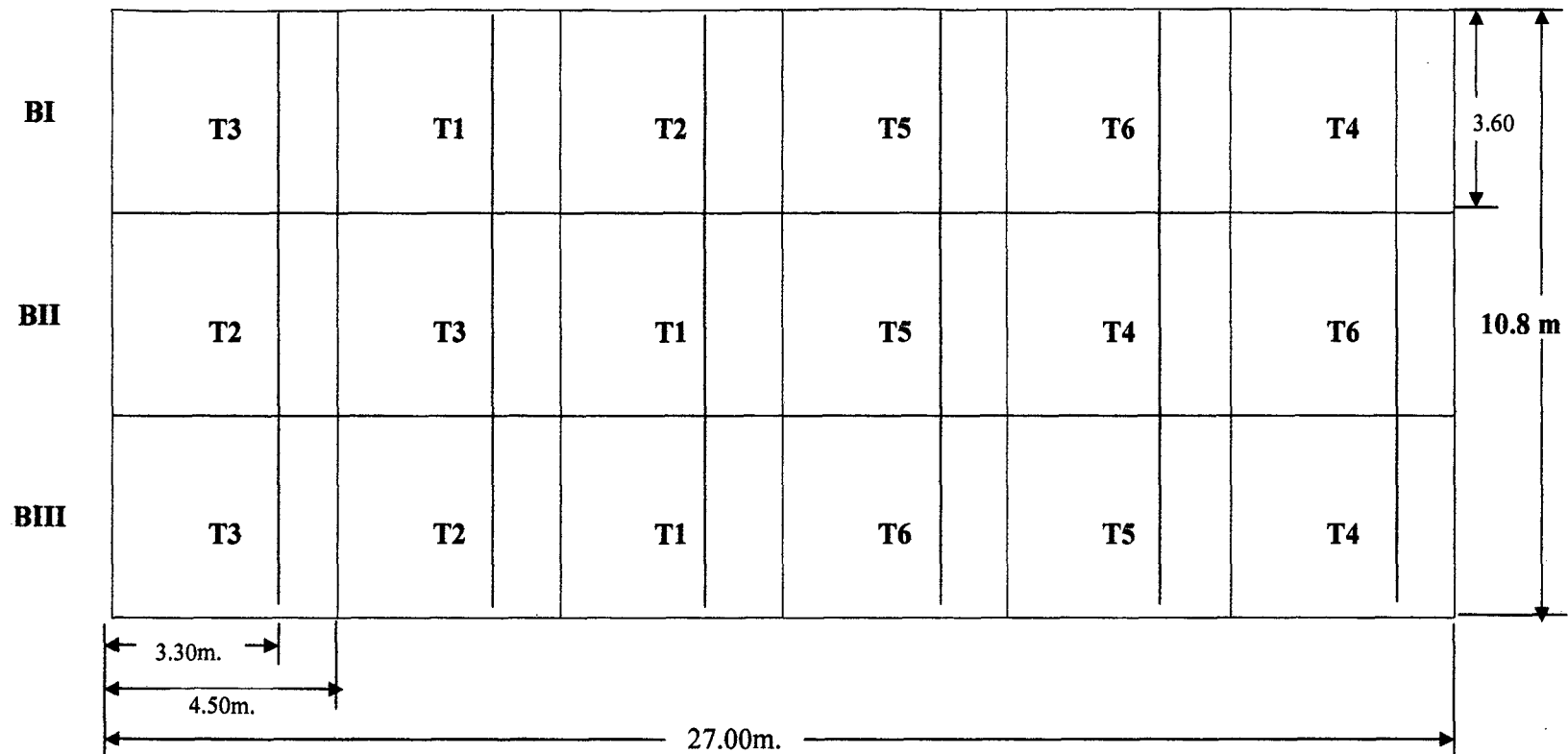


Fig. 2: Croquis del campo experimental