

TUES
1304
6216re
1998

001139

Ej 1

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



RECTOR

: DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA

SECRETARIO GENERAL: LIC. MIRNA ANTONIETA PERLA DE ANAYA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO

: ING. AGR. GALINDO ELEAZAR JIMENEZ MORAN

SECRETARIO

: ING. AGR. MORENA ARGELIA RODRIGUEZ DE SOTO

d) por la Secretarías de la Fac. de C. A. A. A. Febrero 1994

11

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

**RENDIMIENTO DEL PEPINO (Cucumis sativus L.) VARIEDAD POINSETT
76 EN CUATRO MODALIDADES DE TUTOREO DURANTE
LA EPOCA LLUVIOSA.**

POR:

CLAUDIA ELEONORA GARCIA RODRIGUEZ

SAN SALVADOR, JULIO DE 1993.



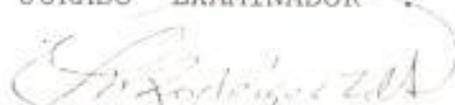
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

ING. AGR. MANUEL DE JESUS HERNANDEZ JUAREZ

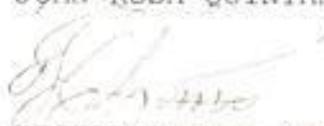
ASESOR :


ING. AGR. MANUEL DE JESUS HERNANDEZ JUAREZ

JURADO EXAMINADOR :


ING. AGR. MORENA ARGELIA RODRIGUEZ DE SOTO


ING. AGR. JUAN ROSA QUINTANILLA


ING. AGR. HECTOR CHAMUL PERAZA

RESUMEN

El trabajo se realizó en el lote La Bomba, ubicado en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, -- situada en el Cantón Tecualuya, San Luis Talpa, La Paz, en el cuadrante 2356 II Río Jiboa, latitud 13°28' N, longitud 89°06' W., Datum: 50 msnm.

El ensayo se baso en un estudio comparativo de modalidades de tutorio con un testigo, en la siembra de pepino-- variedad Poinsett 76.

La investigación se realizó durante los meses de agosto a noviembre de 1990. El diseño estadístico empleado fue el de Bloques al azar con 3 repeticiones y 5 tratamientos, utilizando como unidades experimentales camas de siembra de -- 4.80 m² colocando 2 hileras por cama a un distanciamiento-- de 0.80 m. una de la otra y la distancia entre planta y planta de 0.40 m., área total del ensayo 135 m².

Las modalidades de tutorio (tratamientos) en estudio -- fueron: Residuos de plantas de maíz al suelo (T1), Espalderas verticales (T2), Espalderas en forma de "A" multiple (T3), Espalderas en forma de "A" individual (T4) y el tratamiento testigo (To).

Las variables analizadas fueron: Longitud (cm), peso(kg), número y análisis económico por parcela útil.

El tratamiento que resulto ser el mejor, fue el de Espalderas en forma de "A" individual a cada planta (T4), esta modalidad de tutorio es la utilizada por los agricultores en -- Republica de China e introducida en El Salvador.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar sus más sinceros agradecimientos a las siguientes personas e instituciones que colaboraron en forma espontánea para la realización de este trabajo :

- A mi Madre : Por su constante apoyo y sacrificio para hacer realidad mi formación profesional.
- Al Asesor : Ing. Agr. Manuel de Jesus Hernandez Juarez, por su valioso aporte.
- A los honorables miembros de la misión China para El Salvador : Ing. Agr. Wu Kang Hong, Ing. Agr. Wu Peng Lo, por el especial interés mostrado a este estudio y la ayuda técnica brindada.
- A los miembros del Jurado Examinador : Ing. Agr. Morena Argelia de Soto, Ing. Agr. Juan Rosa Quintanilla e Ing. Agr. Héctor Chámul Peraza por su colaboración en el mejoramiento de esta investigación.
- Al Ing. Agr. Gustavo Henríquez Martínez, Profesor de Entomología y Coordinador del Museo Entomológico del Departamento de Protección Vegetal, por su aporte y orientación en el transcurso de mi carrera.
- Al Ing. Agr. Franklin Januario García, por su oportuna colaboración en el transcurso de mi carrera.
- A la Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas y Maestros por ayudarme a formarme como profesional.

A TODOS USTEDES, MUCHAS GRACIAS.

DEDICATORIA

- A Dios poderoso y eterno por habernos dado el halito de vida.

- A MIS PADRES :
Sebastián García Rivera (de grata recordación) :quien me impulso a forjarme en la relación con la naturaleza.
María Victoria Rodríguez de García :
Por su continuo empeño en que culminara esta meta.

- A MI ABUELITA :
Angela Rodríguez, por su cariño y aliento.

- A MI ESPOSO :
Victor Manuel, por su amor y apoyo constante en este.

- A MIS HIJOS :
Keny Eleonora, Victor Manuel y Claudita, por inducirme con más ahinco a finalizar la profesión de Ingeniero Agrónomo.

- A mis familiares, compañeros y amigos por toda la ayuda -
brindaña en el transcurso de mi carrera.

Claudia Eleonora García R.

I N D I C E

	Página
RESUMEN	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA	vi
INDICE DE CUADROS	xi
INDICE DE FIGURAS	xviii
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	2
2.1. Origen y distribución del pepino	2
2.2. Clasificación taxonómica	2
2.3. Morfología	3
2.3.1. Raíz	3
2.3.2. Tallo	3
2.3.3. Hoja	3
2.3.4. Flor	3
2.3.5. Fruto	5
2.3.6. Composición química del pepino.	5
2.4. Etapas fenológicas	6
2.5. Requerimientos climáticos	7
2.5.1. Temperatura	7
2.5.2. Precipitación pluvial	8
2.5.3. Humedad relativa	8
2.5.4. Viento	9
2.6. Requerimientos edáficos	9
2.7. Requerimientos nutricionales	9
2.7.1. Nutrientes no minerales	10

	Página
2.7.2. Nutrientes minerales	11
2.7.3. Fertilización	13
2.8. Cultivares	14
2.9. Manejo del cultivo	15
2.9.1. Siembra	15
2.9.2. Cultivo con tutores	15
2.10. Parámetros de cosecha	16
2.10.1. Madurez fisiológica	17
2.10.2. Tamaño apropiado	17
2.10.3. Libre de enfermedades	18
2.10.4. Libre de defectos	18
2.11. Control de malezas	18
2.12. Control de plagas	19
2.13. Control de enfermedades	19
3. MATERIALES Y METODOS	26
3.1. Generalidades	26
3.1.1. Localización	26
3.1.2. Características climáticas	26
3.1.3. Características edáficas	26
3.2. Metodología de campo	27
3.2.1. Delimitación del área	27
3.2.2. Preparación del suelo	27
3.2.3. Encamado	27
3.2.4. Siembra	27

	Página
3.2.5. Raleo y aporco	28
3.2.6. Fertilización	28
3.2.7. Control de malezas	28
3.2.8. Control de plagas y enfermedades.	29
3.2.9. Cosecha	29
3.3. <u>Metodología Estadística</u>	30
3.3.1. Factores en estudio	30
3.3.2. Descripción de los tratamientos :	30
3.3.2.1. Residuos de plantas de maíz al suelo (T1).....	30
3.3.2.2. Espalderas verticales- (T2)	30
3.3.2.3. Espalderas en forma de "A" multiple (T3)	31
3.3.2.4. Espalderas en forma de "A" individual (T4)	31
3.3.2.5. Forma tradicional o - testigo (To).....	31
3.4. <u>Modelo estadístico</u>	32
3.4.1. Variables en estudio	32
3.4.2. Modelo matemático	32
4. RESULTADOS	33
5. DISCUSION DE RESULTADOS	35
6. CONCLUSIONES	40

	Página
7. RECOMENDACIONES	41
8. BIBLIOGRAFIA	42
9. ANEXOS	48
10. Glosario	94

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Cultivares de pepino clasificados de acuerdo al tamaño y al uso	14
2	Productos químicos utilizados para el control de malezas en el cultivo de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.)	20
3	Plagas de mayor incidencia y su control, en el cultivo de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.)....	21
4	Enfermedades de mayor incidencia y su control, en el cultivo del pepino (<u>Cucumis sativus</u> L)..	23
A-1	Importaciones de pepino de Guatemala de los años 1980/81 y 1989/90	49
A-2	Características climáticas de la zona, durante el ciclo fenológico del cultivo de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990	50
A-3	Composición físico-química de suelos, lote la bomba, Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990....	51
A-4	Longitud total de frutos por tratamiento. Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990.....	52
A-5	Peso total de frutos por tratamiento (Kg), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990.....	53
A-6	Número total de frutos de pepino por tratamiento, Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990.....	54

Cuadro		Página
A-7	Análisis de varianza para longitu de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por trata - miento, ler., corte. Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	55
A-8	Prueba de Duncan para longitud de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamien - to ler corte. Estación Experimental y de - Prácticas, UES, 1990.....	55
A-9	Análisis de varianza para longitud de fru - tos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tra - tamiento 2° corte. Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	56
A-10	Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamien - to 3er. corte. Estación Experimental y de Prac - ticas, UES, 1990.....	56
A-11	Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamien - to 4° corte, Estación Experimental y de Prácti - cas, UES, 1990.....	57
A-12	Prueba de Duncan para longitud de frutos de - pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamiento 4° corte, Estación Experimental y de Prácti - cas, UES, 1990.....	57
A-13	Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamien - to 5° corte. Estación Experimental y de Prácti - cas, UES, 1990.....	58

Cuadro		Página
A-14	Prueba de Duncan para longitud de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamiento 5° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	58
A-15	Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), 6° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES, 1990.	59
A-16	Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamiento 7° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	60
A-17	Prueba de Duncan para longitud de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamiento 7° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	60
A-18	Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamiento 8° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	61
A-19	Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamiento, 1° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	62
A-20	Prueba de Duncan para el peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamiento 1° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	62

Cuadro		Página
A-21	Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamiento 2° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	63
A-22	Prueba de Duncan para peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamiento, 2° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	63
A-23	Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamiento, 3° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	64
A-24	Prueba de Duncan para peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamiento, 3° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	64
A-25	Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamiento 4° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	65
A-26	Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), por tratamiento 5° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	66
A-27	Prueba de Duncan para el peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) por tratamiento 5° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	66

Cuadro		Página
A-28	Análisis de varianza para peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) por tratamiento 6° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	67
A-29	Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) por tratamiento 7° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	68
A-30	Prueba de Duncan para el peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) por tratamiento 7° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	68
A-31	Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) por tratamiento 8° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	69
A-32	Prueba de Duncan para el peso de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) por tratamiento 8° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	69
A-33	Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) por tratamiento 1° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	70
A-34	Prueba de Duncan para el número de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) por tratamiento 1° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	70

Cuadro		Página
A-35	Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), - por tratamiento 2° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	71
A-36	Prueba de Duncan para el número de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) por tratamiento 2° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	71
A-37	Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) - por tratamiento 3° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	72
A-38	Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) - por tratamiento 4° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	72
A-39	Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) - por tratamiento 5° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	73
A-40	Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) - por tratamiento 6° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	73
A-41	Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) - por tratamiento 7° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	74

Cuadro		Página
A-42	Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) por tratamiento 8° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	74
A-43	Costos de producción de materiales, insumos y labores culturales en el cultivo de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.) Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.....	75
A-44	Utilización de mano de obra en labores del cultivo de pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990..	76
A-45	Distribución total de jornales en horas y su costo, en el cultivo del pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990.....	77
A-46	Análisis económico de los costos de producción del cultivo del pepino (<u>Cucumis sativus</u> L.), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990.....	78

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1	Morfología del pepino..... 79
2	Etápas fenológicas..... 80
3	Mapa de la República de El Salvador..... 81
4	Mapa del Departamento de La Paz..... 82
5	Mapa de San Luis Talpa..... 83
6	Dimensiones de la parcela experimental en el ensayo del cultivo del pepino, Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990..... 84
7	Residuos de plantas de maíz al suelo(T1), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990..... 85
8	Espalderas verticales (T2), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990..... 86
9	Espalderas en forma de "A" multiple (T3), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990..... 87
10	Espaldera en forma de "A" individual (T4), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990..... 88

Figura	Página
11	Forma de siembra tradicional, a suelo limpio (To), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990..... 89
12	Distribución de los tratamientos, Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990..... 90
13	Longitud promedio de frutos por tratamiento, Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990..... 91
14	Peso promedio de frutos por tratamiento, Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990..... 92
15	Número promedio de frutos por tratamiento, Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990..... 93

I. INTRODUCCION

El cultivo del pepino (Cucumis sativus L.) es un cultivo alimenticio de mucha importancia para los agricultores en paises de America y Asia, donde es consumido en fresco y en encurtido (57).

Es una cucurbitácea de gran valor nutritivo por su contenido vitamínico y sales minerales (54).

Debido al elevado costo de los productos hortícolas importados de Guatemala, se vuelve necesario incrementar y tecnificar el cultivo de hortalizas, especialmente el cultivo de pepino, que tiene importancia económica por su rentabilidad; altas producciones y su demanda permanente por los grupos familiares.

En El Salvador se han realizado varios trabajos acerca del cultivo del pepino, pero hasta la fecha no existen estudios que profundicen en las prácticas y efectos de los tutores.

La investigación se realizó, en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador; en donde se evaluaron cuatro modalidades de tutorado durante la época lluviosa en el cultivo del pepino variedad Poinsett 76.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen y distribución del pepino

El pepino es una planta nativa de Asia y Africa, siendo utilizado para alimentación humana desde hace tres mil años; fue introducido a China en el año cien antes de Cristo e introducido a Francia en el siglo XIX; en Inglaterra era común en 1327, (33).

Su cultivo esta muy extendido con una gran cantidad de variedades; aunque no todas adaptadas a las condiciones -- climatológicas del país, (40,54)

2.2 Clasificación taxonómica

Según Lagos (38), Leñano (40) y Valadez (57). La clasificación del pepino es la siguiente:

Reino	:	Vegetal
Grupo	:	Spermatophyta
División	:	Antofita
Sub-división	:	Angiosperma
Clase	:	Dicotiledóneas
Sub-clase	:	Coripetalas
Orden	:	Cucurbitales
Familia	:	Cucurbitaceae
Género	:	<u>Cucumis</u>
Especie	:	<u>sativus</u> L.

2.3. Morfología

2.3.1. Rafz

El sistema radical consiste de una fuerte raíz principal que alcanza de 1.0 a 2.0 metros de longitud, ramificándose en todas las direcciones principalmente entre los primeros 2 y 3 centímetros. La zona radical activa de donde se extrae la mayor parte del agua se encuentra en los primeros 80 cm. del suelo, (34).

Las principales funciones del sistema radical son: fijación, almacenamiento, conducción y absorción, (33,47).

2.3.2. Tallo

Es anguloso y está cubierto de pelos, consta de un eje principal y de ramificaciones laterales primarias y secundarias. En una planta adulta las ramificaciones son largas y rastreras, (13,41).

Es una especie anual, herbácea, de hábito trepador y ramificado, de crecimiento rastrero e indeterminado, (40).

2.3.3. Hoja

Las hojas del pepino son alternas, simples, ligeramente pecioladas y palmado nervadas. En el lado opuesto, a las hojas se forman zarcillos que se enredan alrededor de los objetos y ayudan a las guías a sujetarse, (13,32).

2.3.4. Flor

La flor es una estructura esencial que antecede al desarrollo del fruto. Es el órgano reproductor de la planta que en pleno desempeño de su función produce las semillas, (32,40).

Las partes principales de la flor constituyen los órganos sexuales y son necesarias para la polinización y la fecundación, (40).

En el cultivo del pepino las flores son monoicas presentan: flores masculinas y femeninas separadas, las femeninas aparecen con frecuencia en forma solitaria y nacen de las axilas de las hojas: existen variedades de pepino que contienen solamente flores femeninas, (17).

Según EDMON (17) y ROST (52), las flores femeninas pueden distinguirse de las masculinas por el tierno ovario, localizado en la parte posterior de los pétalos. En condiciones de campo las flores masculinas aparecen de una a dos semanas antes que la primera flor femenina y en mayor número que estas.

El apareamiento de las flores sigue un proceso dividido en tres fases:

- 1- Primero aparecen flores únicamente masculinas.
- 2- Seguidamente aparecen flores masculinas y femeninas.
- 3- En la última fase, predominan las flores femeninas, (54).

LAGOS (38), menciona que las flores actinomorfas, unisexuales, monoicas presentan la siguiente fórmula floral :

$$K (5), C (5), \overline{G (3)}$$
$$K (5), C (5), A (2) + (2) + 1$$

Donde :

K (5) : Cáliz con 5 sépalos soldados.

K (5) : Corola con 5 pétalos soldados, a veces casi libres.

A (2) + (2) + 1 : Androceo con 5 estambres con frecuencia soldados en grupos de 2 y 1 libre a los 5 más o menos concretos.

G (3) : 3 carpelos, ovario infero.

2.3.5. Fruto

La polinización y la fecundación proporcionan el estímulo para la producción de frutos y para el desarrollo de semillas.

El fruto del pepino es una baya oblonga de tamaño y forma variable; cuando esta tierno, su cáscara es reticulada-- y aspera, es una baya alargada, más o menos cilíndrica presentando en su estado joven espinas o púas de color blanco o -- blanco amarillento.

El color del fruto es verde cuando esta en condiciones -- de ser cosechado, tomando un color amarillento si se deja en la planta para la extracción de semillas y continuar con su -- propagación, (7,46).

2.3.6. COMPOSICION QUIMICA DEL PEPINO

Cantidad por 100 gramos de porción comestible de pepino -- fresco.

Energía alimenticia.....	12 calorías
Agua.....	96 gramos
Proteína.....	0.9 gramos
Grasa.....	0.1 gramos
Carbohidratos.....	3.4 gramos

Vitaminas

A	250	UI
Tiamina (B ₁).....	0.03	mg.
Riboflavina	0.04	mg.
Niacina	0.3	mg.

Minerales

C	12	mg.
Ca	25	mg.
Fe	0.3	mg.
Mg	15	mg.
P	27	mg.
K	160	mg.
Na	6	mg.

Fuente: VALADEZ (57) Producción de hortalizas

2.4. Etapas fenológicas

RAMOS(48), SARAVIDA (53), Mencionan que las etapas fenológicas del pepino se inician en el momento en que la semilla dispone de condiciones favorables para germinar y finaliza al inicio de la última cosecha.

Emergencia : han sobresalido los dos cotiledones y las plantulas-tienen de 1 a 2 cm, (4 a 6 días después de la siembra)

Quinta hoja : Después de las hojas primarias (4) se forma la quinta hoja verdadera (de 12 a 15-días)

Emision de guías	:	de 20 a 24 días.
Floración	:	depués de la formación de los botones florales, ocurre la floración con la <u>a</u> apertura de las primeras flores (se distinguen los dos tipos de flores, masculina y femenina; de 27- a 34 días).
Maduración	:	el ápice (punta del fruto) se torna de color amarillo palido y se comienzan a <u>se</u> car las hojas.
Cosecha	:	de 43 a 50 días
Finalización de cosecha	:	de 75 a 90 días, (fig. 2).

2.5. Requerimientos climáticos

2.5.1. Temperatura

El pepino se cultiva en climas cálidos y tropicales, por lo que no tolera heladas.

La temperatura para el desarrollo del pepino oscila entre 18° y 30°C, siendo la óptima de 25°C; durante su desarrollo - necesita buena intensidad de luz.

Si se presentan temperaturas menores de 18°C., se detiene su crecimiento. Se reporta que fotoperíodos largos (mayores-- de 12 horas luz y altas temperaturas producen más flores masculinas, y bajo condiciones de fotoperíodo corto resultan más flores femeninas, (15,39,57).

ALVARADO (1) y LEÑANO (40), mencionan que la germinación se produce a temperaturas bastante levadas, superiores a 15°C.

La floración alcanza su grado máximo a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$., pero la polinización es más rápida a temperaturas de 28°C., la temperatura más óptima de crecimiento es de 20°C.

2.5.2. Precipitación pluvial

Requiere de una precipitación el cultivo del pepino óptima de 1000 a 1200 mm. bien distribuidos durante el ciclo de la planta, (48).

La falta de agua durante la primera fase del cultivo, retarda el desarrollo vegetativo; la humedad del suelo debe ser relativamente baja de manera que reduzca la incidencia de enfermedades, (39).

2.5.3. Humedad relativa

La planta no soporta una humedad excesiva. Además, los altos niveles de humedad del ambiente favorecen la incidencia de enfermedades fungosas como el Mildiu y la cenicilla. La calidad de los frutos en áreas húmedas es más baja que la de áreas secas, (2,35).

RAMOS, S. (48), reporta que los valores óptimos de humedad relativa para la germinación, crecimiento y floración es del 90% y para el desarrollo de frutos es del 75%.

2.5.4. Viento

El viento es un factor determinante y muy importante, debido a que vientos entre 25 y 35 km/h reducen la fecundación, disminuyen la polinización y provocan la caída de las flores(2).

2.6. Requerimientos edáficos

El pepino se adapta a cualquier tipo de suelos prefiriendo los franco-arenosos con buen contenido de materia orgánica y buen drenaje; está clasificado como una hortaliza moderadamente tolerante a la acidez, requiriendo un rango de pH entre 5.5 y 6.0 esta considerado como medianamente tolerante a la salinidad, con valores de 3840 a 2560 ppm (57).

BLANCO (5) y ROSALES (51), espresan que el pepino es un cultivo que se desarrolla bien en suelos con las siguientes características:

Clase I,II y III los cuales son franco, franco-arenosos o franco-arcillosos ricos en materia orgánica y con un buen drenaje. La profundidad efectiva para un buen desarrollo del sistema radical es de 20 a 60 centímetros.

2.7. Requerimientos nutricionales

Los nutrimentos primordiales constituyen un vinculo importante en la cadena de las condiciones ambientales óptimas. Se ha demostrado que un gran número de elementos son esenciales para el crecimiento vegetal. Algunos de ellos se necesitan en mayor abundancia que otros; sin embargo, esto no significa que algunos nutrimentos sean más importantes que otros,(50).

Todos los elementos esenciales deben estar disponibles para el cultivo o por el contrario, se producen diferentes tipos de síntomas de deficiencia, (50,54).

RAMOS,S: BERNAL,R.(48), reportan que el pepino es un cultivo exigente en Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Magnesio, por lo que deben hacerse aportes adicionales en función a la producción esperada.

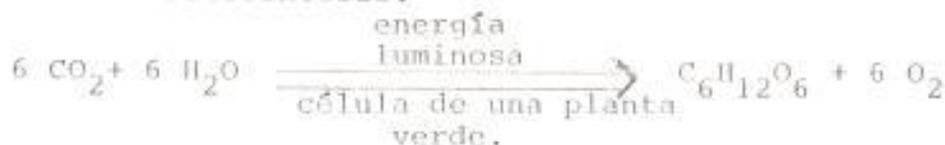
2.7.1. Nutrimientos no minerales

Los nutrimentos no minerales son: El Carbono, el hidrógeno y el oxígeno. Estos elementos son los componentes de los carbohidratos y como tales deben estar presentes para que se efectúen los procesos de la fotosíntesis y de la respiración. El carbono empleado por las plantas se obtiene a partir del bióxido de carbono de la atmósfera, uno de los productos finales de la respiración y de la oxidación de los compuestos orgánicos, (3,15,52).

El hidrógeno se obtiene a partir del agua, por lo tanto el agua no sólo constituye una fuente de humedad debido a sus propiedades físicas, sino también tiene una participación química como materia prima esencial para la fotosíntesis, (8,15)

El oxígeno utilizado por las plantas durante la fotosíntesis se obtiene del bióxido de carbono (CO₂), el agua (H₂O) también es portadora de oxígeno y constituye la fuente de oxígeno libre producido durante la fotosíntesis, (15).

Reacción de la Fotosíntesis:



2.7.2. Nutrientes minerales

Leon, 9 Los nutrientes minerales se observan principalmente a través de los pelos radicales de las plantas. Los elementos minerales esenciales se encuentran en forma natural en la mayoría de los suelos.

Sin embargo, factores tales como el cultivo continuo, la lixiviación y la erosión agotan el contenido de nutrientes minerales de los suelos. Algunos nutrientes se encuentran en cantidades abundantes, empero, no son aprovechables por las plantas, en tales casos, se añaden cantidades adicionales de nutrientes en forma disponible o las formas no aprovechables se tratan de tal manera que liberen los nutrientes a la solución del suelo; Muchas veces, esto va acompañado de un ajuste en la reacción o ph. El nitrógeno, el fósforo y el potasio son necesarios en grandes cantidades y con frecuencia son llamados Macronutrientes o nutrientes minerales primarios, (39,50).

El nitrógeno es utilizado en grandes cantidades por las plantas y es el responsable del color verde intenso de las hojas sanas, puesto que está presente en la molécula de clorofila y forma parte de todas las proteínas. Cuando se encuentra en abundancia en el suelo, las plantas responden con crecimiento vegetativo intenso. El nitrógeno esta presente en la mayoría de fertilizantes comerciales y se encuentra en el estiércol y en los restos de las plantas, (15,34).

Los síntomas de deficiencia de nitrógeno más fácilmente apreciables, es el amarillamiento (clorosis) de las hojas, este síntoma empieza a notarse en las hojas más maduras y aparece en último lugar en las superiores sometidas a un crecimiento activo. En condiciones de deficiencia aguda de nitrógeno las hojas inferiores se secan y amarillean y en muchos casos se desprenden, (13,15,50).

El fósforo es importante para el inicio de la maduración y para la producción de semillas y frutos. El fósforo funciona como parte del sistema enzimático, desempeñando una función vital en la síntesis de otras sustancias alimenticias a partir de los carbohidratos. El fósforo es un componente de las proteínas del núcleo, (15).

El potasio es importante para el crecimiento de las plantas, sin embargo, su función específica no se conoce totalmente. Este elemento parece ser necesario para la síntesis de los carbohidratos y su presencia parece proporcionar una mayor resistencia a las plantas contra las enfermedades. Los síntomas de deficiencia de potasio; al principio se presenta un moteado de manchas cloróticas, seguida por el desarrollo de zonas necróticas en la punta y los bordes de la hoja; los síntomas de deficiencia incluyen el color anormal de las hojas, los tallos débiles y las raíces poco desarrolladas, (8,50).

El segundo grupo de nutrimentos minerales ha recibido diferentes términos, como el de elementos secundarios, de traza, menores ó micronutrimentos.

Estos minerales son necesarios en cantidades más pequeñas, sin embargo el Calcio, el Azufre y el Magnesio se utilizan en mayores cantidades que simples cantidades traza. El Calcio es un componente importante de las paredes celulares. El Azufre está presente en muchas grasas y en algunas proteínas. El Magnesio es el centro de la molécula de clorofila y el síntoma de deficiencia de este mineral es la clorosis, es decir la falta de suficiente clorofila de las hojas, (40,49).

En los micronutrientes se incluyen el Hierro, Cobre, Zinc, Boro y Molibdeno. Estos elementos son necesarios en pequeñas cantidades y en exceso pueden ser tóxicos para el cultivo, (3,13,27).

2.7.3. Fertilización

Los requerimientos nutricionales del cultivo de pepino exigen una cantidad adecuada de Nitrógeno y Fósforo, por lo que al momento de sembrar, se debe fertilizar con fórmula 20-20-0 ó 16-20-0 a razón de 3.5 qq/mz., luego durante la época de floración se debe aplicar Sulfato de amonio a razón de 2.5 qq/mz., (18,36).

El abonado representa un factor importante en el cultivo de pepino. Este abonado puede hacerse con abono orgánico o químico. El abono orgánico, se distribuye en los hoyos ó en los surcos destinados a la semilla, algunas veces el abono químico se mezcla con el orgánico; los abonos químicos se aplican con más frecuencia en cobertura y también durante el cultivo localizándolos cerca de las plantas, (40).

2.8. Cultivares

Se conocen dos tipos de pepino, según el tamaño y la forma de consumo, grande para ensalada y pequeño para encurtido, (cuadro 1) (40).

Una forma fácil de distinguir el cultivo de pepino que se destina para consumo en fresco o para la industria (pepinillo) es que los primeros, por lo general tienen espinas blancas y conservan su color más tiempo que el pepinillo, - las espinas de el pepinillo son de color negro y para mantener su color verde necesita estar en vinagre, (57).

Según el origen seminal las variedades se clasifican en híbridos y no híbridos.

CUADRO 1. Cultivares de pepino clasificados de acuerdo al tamaño y al uso.

GRANDE PARA ENSALADA	PEQUEÑO PARA ENCURTIDO
Poinsett 76	Ohio MR-17
Ashley	Score
Spring	Premier
Jet-set	Explorer
Palomar	MR -58
Tamor	Carolina
Market more	National pickling

Fuente : GUDIEL, E.F (34) Manual Agrícola Super B.

2.9. Manejo del cultivo

2.9.1. Siembra

La siembra del pepino se puede realizar durante todo el año, aunque la época más apropiada es durante la estación seca, pues hay menos incidencia de enfermedades y menos pérdidas debido a la humedad, (18,30).

Para el cultivo normal, de abril a mayo se pueden sembrar sobre líneas distantes de 1.30 a 1.50 mt colocando las semillas en número de 3 a 4 cada 60 centímetros, es la forma más difundida, en agujeros bien fertilizados con estiércol maduro, a una distancia de 80 a 100 centímetros, enterrando la semilla a una profundidad de 1.0 a 1.5 centímetros, con una buena capa de tierra que se deberá apretar bien y regar suficientemente, (5,17).

Para la siembra directa, cuando ya han nacido las plantas, se dejará una o dos por lugar, eliminando las menos desarrolladas, (13,34,35).

Los métodos de siembra se realizan de acuerdo a la estación y de las condiciones económicas del agricultor.

Cuando se hace la siembra directamente al suelo, debe hacerse un encamado firme y uniforme, sobre el cual se colocan las líneas de siembra, de una forma bien ordenada, para que la planta no quede en contacto directo con el agua, (2,18).

2.9.2. Cultivo con tutores

Esta metodología es utilizada durante la época lluviosa para evitar pérdidas por exceso de humedad obteniendo un mejor rendimiento y un buen control de plagas y enfermedades, (40).

CASSERES (7), menciona que el tutor se utiliza para que la planta de pepino suba gradualmente sobre él, de esta forma los frutos no tocan el suelo y son de mejor calidad.

DUARTE (16), opina que el pepino en época lluviosa llevado, bajo el sistema de espalderas de plano inclinado, permite un buen manejo del cultivo y se obtiene un fruto sano.

GUDIÉL (34), considera que en tiempo de lluvia para evitar la proliferación de enfermedades fungosas y el deterioro de los frutos, el pepino puede cultivarse en tutoreado.

FUSADES-DIVAGRO (29), menciona que para el cultivo de pepino deben colocarse espalderas para facilitar la cosecha.

2.10. Parámetros para la cosecha

MENDOSA, J. (42), Y VALADEZ, A. (57), mencionan que la cosecha deberá hacerse preferentemente por la tarde cortándolos por el pecíolo, evitando sacudir con violencia el tallo de las plantas, este cuidado ayudará a la prolongación del período de fructificación.

Los indicadores de cosecha que se utilizan tanto para consumo en fresco como para encurtido son; longitud del fruto y tiempo de cosecha.

La longitud del fruto varía de acuerdo al uso que se le dará al pepino, (40).

El corte de frutos tiernos se hace unos días después de la fecundación y cuando las semillas empiezan a desarrollarse, en este período, es cuando el pepino es fácilmente digerible por el sistema digestivo del humano. El tamaño apropiado para la industria del pepinillo oscila entre 5 y 12 cm de longitud, y para ser consumido en ensaladas debe ser cosechado cuando tiene una longitud aproximada de 15-20 centímetros, (40).

El tiempo es un indicador del período vegetativo del cultivo, puede variar entre un cultivar y otro, pero en términos generales oscila entre 65-70 días para el pepinillo, al cual se le pueden hacer hasta 20 cortes cosechándolos a diario, (57).

de 90 a 120 días para el pepino fresco se pueden cosechar con un promedio de 5 a 10 cortes, (5,40).

La época de cosecha depende de la variedad, del propósito del producto y del destino del mismo.

Según el propósito, el pepino se cosecha de acuerdo con los siguientes parámetros: madurez fisiológica, tamaño apropiado, libre de enfermedades, libre de defectos.

2.10.1. Madurez fisiológica

El color del fruto debe de ser uniforme (verde oscuro) libre de protuberancias, (57).

2.10.2. Tamaño apropiado

Para la industrialización del pepino, el tamaño adecuado oscila entre 5.0 y 12.0 cm de longitud y para ensaladas se corta cuando el fruto tiene de 15 a 20 cm, (32).

2.10.3. Libre de enfermedades

Debe de ser un fruto completamente sano, libre de cualquier enfermedad de origen fungosa, bacterial, virosa, etc, (33).

2.10.4. Libre de defectos

El fruto debe encontrarse libre de defectos, como picaduras de insectos, magulladuras, quemaduras del sol, cicatrices por enfermedades fungosas, formas irregulares que no son agradables a la vista del consumidor, (5,44).

2.11. Control de malezas

GUDIÉL (34), opina que el control de malezas; puede hacerse en forma manual, mecánica y química.

En la forma manual se utiliza la fuerza humana por medio de azadones, piochas y cumas.

En la forma mecánica, se utilizan cultivadores acoplados al tractor. La forma de controlar malezas para grandes extensiones es la química, ya que con una sola aplicación puede mantenerse el cultivo limpio de malezas; hasta la cosecha.

GODINEZ (32), recomienda que para el cultivo tutorado debe realizarse de tres a cinco limpieas (control de malezas) hasta que las plantas comienzan a tupirse por medio de sus guías.

CRUZ AVENDAÑO (9), sugiere que para el control e incorporación de malezas al suelo, antes de la siembra se deberá efectuar un paso de arado y dos a tres pasos de rastra.

MORTENSEN (46), afirma que se debe efectuar un adecuado control de malezas con el fin de evitar la competencia por agua luz y nutrientes.

El control químico de malas hierbas se puede realizar con los siguientes productos químicos. (Cuadro 2).

2.12. Control de plagas

El control de plagas es de mucha importancia para evitar pérdidas en la producción, para esto es necesario realizar un buen manejo preventivo.

Las plagas más importantes que atacan el cultivo del pepino (Cucumis sativus L.), se mencionan en el Cuadro 3

2.13. Control de enfermedades

RAMOS, S. (48), expone que para el control de enfermedades es necesario integrar una serie de medidas preventivas y en última instancia correctivas; la mayoría de agroquímicos son efectivos contra ciertas enfermedades, por lo que es importante identificar el agente etiológico.

Entre las enfermedades de mayor incidencia del cultivo del pepino, podemos citar las que atacan: raíz, tallo, folia je y fruto, (Cuadro 4).

CUADRO 2. Productos químicos utilizados para el control de malezas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.)

Productos	Material técnico	Descripción del producto	dosis	Presentación
PROWL - 500 (500 gr/lt.)	Pendimetalin	herbicida selectivo para controlar las gramineas y - hoja ancha, aplicación preemergente y postemergente.	2 lt/mz.	Galón, Litro y Caneca de 19 lts.
FUSILADE (250 gr/lt.)	Fluasifop - butil.	Graminicida selectivo, sistémico y post-emergente que elimina gramineas.	1-1.5 lt/mz. (20-25 cc/gal)	Litro.
GRAMOXONE	276 gr. de dicloruro de paraquat.	Herbicida de contacto quemante y de acción rápida para controlar las malezas de hoja - ancha, gramineas- y cyperaceas.	1-2 lt/mz. (20-25 cc/gal)	Litros.

Fuente : Guía Técnica Agropecuaria. CENIA. (18).

CUADRO 3. Plagas de mayor incidencia y su control en el cultivo del pepino (Cucumis sativus L.).

Nombre comun	Nombre científico	daño	control	dosis
Gusano cuernudo, tiorero, cortadores.	<u>Feltia</u> subterránea <u>Agrotis</u> sp., <u>Prodenia</u> sp.	Las larvas se alimentan de raicillas y generalmente cortan el tallo de las plantas.	se logra un buen control preventivo si se incorpora al suelo, una semana antes de la siembra, Volatón granulado 2.5%	100 lbs/mz al voleo - 50 a 60 lb/mz al aplicar directamente en el surco de la siembra.
Gusano cortador	<u>Prodenia</u> sp.	Las larvas se alimentan de raicillas. - cortan el tallo de la planta y dañan también el follaje.	aplicar al follaje Tamaron 600 (Metamidofox)	7-10 cm ³ /gal de agua 0.50 a 0.75 lt/mz.
Tortuguilla	<u>Diabrotica</u> spp.	Se alimentan del follaje, dañan el tallo cuando la planta es pequeña.	Malathion 57% concentrado emulsificable.	10 cm ³ /gal. de agua

Fuente : Guía Técnica Agropecuaria. CENIA (18).

Continúa... CUADRO 3. Plagas de mayor incidencia y su control en el cultivo del pepino (Cucumis sativus L.)

NOMBRE COMUN	Nombre científico	daño	control	dosis
Pulgones ó afídeos	<u>Myzus persicae</u>	Succiona la savia de la planta produciendo mielecillas que permite el desarrollo del hongo fumagina.	Azodrin 60% concentrado emulsificable.	6 a 8 cc/gal de agua 0.5 a 0.75 lt/mz
Gusano falso medidor.	<u>Trichoplusia ni</u>	Se alimenta de la hojas, tallos, flores y frutos pequeños.	Lannate 90% polvo soluble.	3 a 4 gr/gal de agua 6 0.50-0.75 lb/mz.
Perforador del fruto.	<u>Diabhania nitidalis</u> <u>Diabhania hyalinata</u>	Las larvas se alimentan de guías, hojas y dañan el interior del fruto formando galerías.	Preventivo Lannate 90% polvo soluble.	3-4 gr/gal de agua 0.50 - 0.75 lb/mz.
Gusano soldado	<u>Spodoptera exigua</u> H.	similar a gusano falso medidor.	Tamaron 600 concentrado emulsificable.	8 a 10 cc/gal de agua

Fuente : Guía Técnica Agropecuaria. CENITA. (18).

CUADRO 4. Enfermedades de mayor incidencia y su control en el cultivo del pepino (Cucumis sativus L.)

Enfermedad	Agente Causal	Síntomas	Control
Mal del talluelo	<u>Pythium</u> sp.	Causa la muerte de las plantitas, antes o después de emerger del suelo.	se logra un control preventivo, al tratar la semilla con Arazan, a razón de 1 gr/lb de semilla y con buen drenaje del terreno.
Mildiu polvoriento o cenicilla	<u>Oidium</u> sp.	Se observa un crecimiento blanco polvoroso en el haz y el envés de las hojas.	No es necesario debido a que en el país no se manifiesta en forma tan severa, que cause daño de importancia económica.
Mildiu lanoso	<u>Pseudoperonospora cubensis</u> (Berk & Curt)	cuando ataca esta enfermedad aparecen manchas angulares de color amarillo en la parte superior de las hojas.	aplicar c/8 días Dithane M-45 o Antracol 12 a 15 gr. por gal/agua.

Fuente : GUDIEL, V.M. (34), Manual Agrícola Super B.

Continúa... CUADRO 4. Enfermedades de mayor incidencia y su control en el cultivo del pepino (Cucumis sativus L.)

Enfermedad	Agente causal	Síntomas	Control
Roña o sarna	<u>Clasosporium cucumerinum</u> Ell & Berk.	En las hojas se forman manchas pequeñas de color café con una margin amarillento, algunas veces el centro de las manchas se cae y deja un agujero. En el fruto se forman manchas hundidas de color grisáceo, las que segregan un líquido pegajoso; manchas pequeñas que se unen entre sí formando áreas más grandes, la severidad de la enfermedad es notable por deformación del fruto.	Rotación de cultivos y aplicar Manzate o Dithane M-45, en dosis de 12 a 15 gr/gal. de agua; de 2 a 3 lb/mz
Pudrición del fruto	<u>Pythium</u> sp.	Los frutos que entran en contacto con el suelo o aquellos que son salpicados por el agua de lluvia sufren una pudrición acuosa. Se puede observar la presencia de micelio blanco algodonoso.	Los frutos no deben entrar en contacto con el suelo, se evita colocando cobertura, mulch o tutores.

Fuente : GUDIEL, V.M. (34), Manual Agrícola Super B.

Continúa... CUADRO 4. Enfermedades de mayor incidencia y su control en el cultivo del pepino (Cucumis sativus L.)

Enfermedad	Agente causal	Síntomas	Control
Virus del mosaico del pepino.	Virus	Presenta moteado y deformación de las hojas. Los frutos pueden presentar moteado y deformación. Se retarda el crecimiento de la planta.	Control de malezas dentro y al contorno de la plantación. Controlar los insectos chupadores en el campo (afidos), arrancar y sacar de la plantación, las plantas que presentan síntomas de virosis.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Generalidades

3.1.1. Localización

La investigación se realizó en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, ubicada en el Cantón Tecualuya, Jurisdicción de San Luis Talpa Departamento de La Paz, localizado a 55 kms., de San Salvador; el terreno se encuentra a 19.0 msnm., en el cuadrante-2356 II Río Jiboa, Latitud 13°28' N; Longitud 89°06' W. (Fig. 4).

3.1.2. Características climáticas

Según Holdrige, se encuentra clasificado como bosque húmedo sub-tropical (bh-st), las condiciones de clima son : Biotemperatura : 24°C, Temperatura media anual : 26 °C, Temperatura máxima : 33.4 °C, Precipitación anual : 1453.70 mm., Humedad relativa anual : 70%. (25,41).

3.1.3. Características edáficas

Suelos conocidos como CMB Comalapa franco en planicies aluviales, pertenecen al gran grupo regosol aluvial, los horizontes superiores hasta una profundidad de 30 cm., son francos y franco limosos de estructura granular y de colores por lo general café grisáceo, muy oscuros, (41).

Los estratos inferiores predominantes son : franco-arenoso, franco y franco limoso ; con menor frecuencia se encuentran los arenosos y franco arcillo limoso, los colores varían de café a amarillento a café grisáceo, (14,25).

3.2. Metodología de campo

3.2.1. Delimitación del área

El área utilizada para el experimento fue de 135.0 m², cuya delimitación se realizó aplicando el método de la cuadrícula.

3.2.2. Preparación del suelo

La preparación del terreno se efectuó diez días antes de la siembra, en forma mecánica realizándose con un paso de arado y dos de rastra, luego se procedió a darle forma a las camas de siembra con surqueadora.

3.2.3. Encamado

El encamado se efectuó cuando el suelo estaba bien mullido, para que la semilla; germinara con más facilidad, se conformó la cama de siembra de la siguiente forma: longitud 4.0 m., ancho 1.20 m., altura 0.20 m., distancia entre camas de siembra 0.50 m. (Fig. 6).

3.2.4. Siembra

La siembra se realizó en el mes de agosto de 1990, utilizando la variedad Poinsett 76 en cantidad de 2.0 onzas de semilla de pepino certificada, en un área de 135 m².

La siembra se llevó a cabo directamente al suelo, en camas de siembra con dos hileras, distanciadas entre si por 0.80 m., se colocaron tres semillas por postura a una profundidad de 2.0 cm., y a una distancia de 0.40 m. entre postura, (Fig. 6).

3.2.5. Raleo y aporco

Cuando las plantas alcanzaron una altura de 8 centímetros, se efectuó el primer raleo, y al tener aproximadamente de 12 a 15 centímetros se realizó el segundo, dejando la plantula mejor desarrollada y más vigorosa.

El aporco se llevó a cabo después del raleo; fertilizando el suelo para darle más vigor a la plántula.

El aporco consistió en colocar tierra alrededor de las plantas, con el objeto de tapar el fertilizante y darle un mejor apoyo a la raíz; los siguientes aporcos (4) se realizaron de acuerdo a las necesidades del cultivo. Realizándose cuatro (4) aporcos en total.

3.2.6. Fertilización

Durante la siembra se aplicó, un cuarto de onza de fórmula 16-20-0 por planta, a los quince días después de la siembra y a los 27 días se llevo a cabo la fertilización foliar con Bayfolán en dosis de 20 centímetros cúbicos por galón de agua.

A los 35 días se realizó la tercera fertilización al suelo con Sulfato de amonio; colocando un cuarto de onza por planta.

La tercera aplicación foliar se realizó a los 45 días después de la siembra, utilizando el mismo producto con la dosis anterior.

3.2.7. Control de malezas

El control de malezas se llevó a cabo incorporandolas:

al suelo, al momento del rastreado; de igual forma se controlaron en forma manual, para que estas no compitieran con el cultivo. Esto se hizo hasta que la planta alcanzara la altura de un metro aproximadamente.

3.2.8. Control de plagas y enfermedades

La aplicación de pesticidas en el presente trabajo se hizo bajo un programa preventivo, distribuido de la siguiente forma : al momento de la siembra, se efectuó la aplicación de Furadán 5% G., insecticida nematocida de acción sistémica y de contacto para el control de insectos y nemátodos del suelo; a los siete días de germinada la semilla se asperjó con Monitor 600 en dosis de 15 cc/gal. de agua, insecticida sistémico y de contacto concentrado soluble, para control de insectos chupadores y masticadores; a los 17 días se aplicó Monitor 600 + Dithane M-45 en dosis de 15 cc/gal., para ambos pesticidas.

3.2.9. Cosecha

La primera cosecha se efectuó a los 43 días después de la siembra cuando el fruto alcanzó, su color y tamaño adecuado para el corte (verde oscuro, de aproximadamente 15 a 17 cm.), prolongándose el período de cosecha aproximadamente 35 días después del primer corte, se cosechó cada dos días haciendo un total de ocho cortes.

● Durante la recolección los frutos se colocaron con cuidado, en la sombra; a un lado de la cama de siembra con el propósito, de protegerlos de las radiaciones solares.

3.3. Metodología estadística

3.3.1. Factores en estudio

- Variedad
- Diferentes modalidades de tutorco

3.3.2. Descripcion de los tratamientos

Las formas de tutores utilizados en el ensayo, se probaron con el objeto de determinar aquel que ofreciera mayores ventajas en la obtención de mejor calidad de los frutos y altos rendimientos.

Las modalidades de tutorco evaluadas fueron las siguientes : Residuos de plantas de maíz al suelo (T1), Espalderas verticales (T2), Espalderas en forma de "A" múltiple (T3), Espalderas en forma de "A" individual (T4) y la forma tradicional (To), utilizada como testigo.

3.3.2.1. Residuos de plantas de maíz al suelo (T1)

Los tutores utilizados fueron de caña de maíz, colocados uniformemente sobre la cama de siembra, de tal forma que las guías y los frutos no estuvieran en contacto con el suelo.

Se pueden utilizar para este fin, zacate barqueño, zacate elefante u otro tipo de cañas de plantas que se encuentren en la zona, (fig.7).

3.3.2.2. Espalderas verticales (T2)

Para este tipo de tutorado se utilizaron varas de bambú con una longitud de 2.30 m., dejando 0.50 m., enterrados.

y 1.80 m., sobre la superficie.

Se colocaron seis hileras de alambre galvanizado No. 18 en forma horizontal, separadas entre si 0.30 m.

Las espalderas verticales se instalaron en cada línea de plantas separadas a 2.0 m., de distancia una de la otra -- (fig. 8).

3.3.2.3. Espalderas en forma de "A" múltiple (T3)

Para esta estructura se utilizó, varas de bambú de 2.30 m. de longitud dejando enterrados 0.50 m. estos tutores se colocaron en la parte exterior de cada línea de plantas, separados uno del otro a 2.0 m., de distancia, unidos en el vertice superior por una vara horizontal, para darle fijeza.

La inclinación de cada tutor fue aproximadamente de 45°; se colocaron seis líneas de alambre No. 18, distanciadas a 0.30 m., entre ellas, (fig. 9)

3.3.2.4. Espalderas en forma de "A" individual (T4)

En este sistema se utilizó tutores, de la misma longitud que los anteriores; colocándose en la parte exterior de cada línea de plantas, separados a una distancia de 0.40 m., entre cada tutor y con una inclinación aproximada de 30°, unidos en el vertice superior por una vara horizontal, para darles estabilidad a los tutores, (fig. 10).

3.3.2.5. Forma tradicional, testigo (T0)

Para la forma tradicional en este ensayo, se consideró como testigo la cama de siembra a suelo limpio; sin utilizar ningún tipo de tutor u otro tipo de cobertura, (fig. 11).

3.4. Modelo estadístico

El diseño estadístico empleado fue el de bloques al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones; este diseño no fue utilizado, debido a que el terreno presentó una gradiente topográfica en una sola dirección

3.4.1. VARIABLES EN ESTUDIO

- Longitud de los frutos
- Número de frutos
- Peso de frutos
- Análisis económico

3.4.2. Modelo matemático

Este modelo permite analizar la variación total, entre bloques, variación entre unidades experimentales y variación dentro de las unidades experimentales.

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde :

$$i = 1, 2, 3, \dots, a$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, b$$

Y_{ij} = Es la respuesta observada de cualquier unidad experimental (i, j)

u = Es la medida del experimento

T_i = Es el efecto de cualquier tratamiento i

B_j = Efecto de cualquier bloque j

E_{ij} = Error experimental de la unidad (i, j)

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la investigación, se basan en la comparación de las diferentes modalidades de tutorío con el testigo (forma tradicional de siembra por los agricultores).

Las respuestas obtenidas en el diseño de bloques al azar con tres repeticiones y cuatro tratamientos para la prueba de Duncan utilizados en este estudio, arrojan información feaciente del mejor tratamiento.

Las variables en estudio: longitud, peso, número y análisis económico determinan la modalidad de tutorío más rentable para el agricultor.

En el Cuadro A- 4 y Fig. 13 longitud (expresada en cm.) total de frutos por tratamiento, notese los diferentes valores obtenidos en cada uno de los cortes por tratamiento.

En el cuadro A-5 fig. 14 Peso total de frutos por tratamiento se observa la variación aritmética entre las diferentes medias.

En el Cuadro A-6 fig. 15 se muestra el Número total de frutos por corte, con sus respectivas medias.

Para los Cuadros A-7,8,11,12,13,14,16,17, Análisis de varianza y prueba de Duncan para longitud de frutos por tratamiento, se presentan los resultados obtenidos, encontrándose diferencias en los resultados al 5% y al 1% de probabilidad. En los Cuadros A-9,10,15 y 18 resultaron ser, no significativos.

Notese que en los Cuadros del A-19 al A-24 y del A-26 al A-32 Peso total de frutos por tratamiento, para el análisis de varianza y prueba de Duncan resultaron significativos al 5% y altamente significativos al 1% de probabilidad; el cuadro A-25 presentó significancia en las repeticiones, el cuadro A-23 no presentó ninguna significancia.

Analizando el número de frutos de pepino por tratamiento para los Cuadros A-33 al A-36 resultaron con significancia al 5% y al 1%. El cuadro A-37 presentó significancia al 5% en repeticiones. Los cuadros A-38, 39, 41 y 42 no significativos al 5%.

Más sin embargo en el Cuadro 40 los resultados fueron significativos al 5% y al 1% para el análisis de varianza, aunque en la prueba de Duncan no presentó significancia.

En el Cuadro A-43 Costos de Producción, observamos los diferentes materiales e insumos utilizados, así como también los costos en que incurre cada rubro.

En el Cuadro 44 analizamos el Número de horas por labor agrícola para los tratamientos To, T1, T2, T3, T4.

En el Cuadro A-45 se presenta la distribución de jornales en horas; para cada uno de los diferentes tratamientos en estudio.

Observese, que en el Cuadro A-46 se determina la relación Beneficio-costo en la producción de pepinos para cada uno de los diferentes tratamientos evaluados.

5. DISCUSION DE RESULTADOS

Según los resultados obtenidos para longitud, peso y número de frutos de pepino por tratamiento, se determinó que la diferencia de medias de cada uno de los tratamientos evaluados: Cañas de maíz al suelo (T1), Espaldera vertical (T2), Espalderas en forma de "A" múltiple (T3) y Espaldera en forma de "A" individual (T4), se comportaron diferentes al testigo; - esto indica que los tratamientos (tutores) ejercen efecto sobre el buen desarrollo y rendimiento del pepino; lo cuál coincide con BIEBER (4), quien menciona que al colocarle tutores (maíz doblado), al cultivo de pepino hay menos daño al bejuco obteniendo así un mayor número de pepinos, comparados con el que no lleva tutor.

GODINEZ (32) y MARTINEZ (43), coinciden que es indispensable el tutorado en el cultivo, ya que con esta estructura se desarrollan mejor los frutos obteniéndose un número mayor de los mismos. Con el tutorado hay menos pérdida de frutos de pepino obteniéndose un mejor desarrollo de las guías al no entrar en contacto con el suelo, VALADEZ (57).

En las figuras 13, longitud de frutos por tratamiento, figura 14 peso de frutos por tratamiento y figura 15, número de frutos por tratamiento, la diferencia de medias, en cada uno de -- ellos es representativa; afirmando que el tratamiento (T4), Es palderas individuales en forma de "A" para cada planta, es el - que representa incremento en las medias.

En los cuadros (A-4, A-5 y A-6), longitud, peso y número total de frutos se observa diferencia en las medias aritméticas para cada uno de los tratamientos analizados.

En el cuadro 7 Análisis de varianza, corte 1 Longitud de frutos, hubo diferencia significativa al 5% y al 1%, para los tratamientos; en el cuadro 8 longitud de frutos corte 1, prueba de Duncan, los diferentes tratamientos no presentaron significancia entre sí.

Para el cuadro A-9, A-10 longitud de frutos de pepino corte 2, no hubo significancia ni en las repeticiones ni en los tratamientos.

Para el cuadro A-11 longitud de frutos de pepino 4° corte, hubo significancia al 5% en los tratamientos, mientras que en el cuadro A-12 prueba de Duncan, para longitud de frutos 4° - corte fueron indiferentes los tratamientos T2, T3, T4, T₀; siendo numericamente mejor el tratamiento T2.

En el cuadro A-13 Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino 5° corte hubo significancia al 5% en las repeticiones y tratamientos; en el cuadro A-14 para la prueba de Duncan longitud de frutos de pepino por tratamiento 5° corte resultado mejor el tratamiento T4 de Espalderas en forma de "A" individual a cada planta.

Los cuadros A-15 y A-18 para longitud de frutos 6° y 8° - corte respectivamente no presentaron significancia ni al 5% ni al 1%.

Para el cuadro A-16 Análisis de varianza longitud de frutos de pepino 7° corte, hubo significancia al 5% en las repeticiones y los tratamientos; en el cuadro A-17 prueba de Duncan para longitud de frutos, 7° corte resultaron indiferentes todos los tratamientos, resultando numéricamente mejor el tratamiento T4.

Analizando el peso de frutos por tratamiento, para el cuadro A-19 Análisis de varianza , corte 1, hubo significancia de los tratamientos al 1%.

En el cuadro A-20 para la prueba de Duncan, peso de frutos de pepino 1 corte, no hubo respuesta significativa en los tratamientos T2, T3, T1 y T4, aunque numéricamente el mejor fue el tratamiento T2.

Para el cuadro A-21 Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino 2° corte; las repeticiones fueron significativas al 5% y los tratamiento mostraron significancia al 1%.

En el cuadro A-22 prueba de Duncan para peso de frutos de pepino por tratamiento 2° corte, hubo diferencias significativa de los tratamientos T4 y T3, resultando numéricamente mejor el tratamiento T4.

En el cuadro A-23 Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino por tratamiento 3° corte, hubo significatividad en las repeticiones al 1% y al 5% en los tratamientos. En el cuadro A-24 prueba de Duncan para peso de frutos de pepino por tratamiento 3° corte, el mejor resultó el tratamiento T3 comparado con el testigo To.

Para los cuadros A-33 Análisis de varianza para el número de frutos de pepino por tratamiento 1° corte, y cuadro A-34 prueba de Duncan, los tratamientos resultaron significativos al 1%; fue indiferente significativamente los tratamientos T2, T3, T4, T1; aunque numéricamente el tratamiento T2 resulto ser el mejor, comparado con el testigo.

En el cuadro A-35 Análisis de varianza para el número de frutos 2° corte los tratamientos resultaron altamente significativos, al 1%; en el cuadro A-36 prueba de Duncan para el número de frutos 2° corte el tratamiento T4 resulto ser el mejor, siguiendo el T3 y T2.

En los cuadros A-37 al A-41 Análisis de varianza para el número de frutos por tratamiento, no hubo significancia al 5% ni al 1%.

Para los costos de producción cuadro A-43 el costo de los tratamientos T3 y T2 resultaron numéricamente iguales y mayores que T1 y To, el que menor costo obtuvo fue el To y el de mayor costo fue el T4.

Donde hubo mayor incremento en costo fue los tutores y mano de obra para el tratamiento T4; para los tratamientos T2 y T3 resulto mayor incremento en la mano de obra y el alambre galvanizado, en el caso del tratamiento To y T1 el consumo de mano de obra fue lo que más absorbió, aunque el gasto de estos fue igual; similares gastos se tuvieron en las labores culturales, preparación de suelos, siembra y control fitosanitario.

En el cuadro A-44 Utilización de mano de obra en las labores de cultivo del pepino, el tratamiento T1 es el que absorbió mayor cantidad de mano de obra (18.4 jornales), seguido del tratamiento T4 (16.4 jornales); en cambio para T2 y T3 ocuparon la misma cantidad de mano de obra (15.4 jornales);- utilizando la menor cantidad en mano de obra el tratamiento To (13.4 jornales).

Evaluando el cuadro A-45 Distribución total de jornales en horas y su costo, el número de jornales totales para todos los tratamientos fue de 79.0 horas; el tratamiento T1 resulto con el costo más alto por jornal, seguido del tratamiento T4, notandose que para los tratamientos T2 y T3 se utilizo la misma cantidad de jornales en horas, siendo el tratamiento To el que menor jornales/hora gasto.

En el cuadro A-46 Análisis económico de los costos de producción, se puede observar que el mayor número de frutos corresponde al tratamiento T4, seguido de los tratamientos T3, T2, T1 y por último el tratamiento To.

El precio unitario de venta del productor al mercado es de ¢ 0.25 colones; siendo el Beneficio-costo un indicador del tratamiento más rentable; el tratamiento que mayor Beneficio-costo obtuvo fue el T4 (B/C = 1.61).

6. CONCLUSIONES

- 1- Debido a que se llevó un buen manejo en el cultivo del pepino (Cucumis sativus L.), no se observó incidencia representativa de plagas y enfermedades.
- 2- Como se puede observar en el análisis económico, se obtuvo un mejor Beneficio-Costo en los tratamientos: Espaldera en forma de "A" multiple (T3) y Espaldera en forma de "A" individual (T4).
- 3- Hubo diferencia altamente significativa entre el número de frutos en los diferentes tratamientos. Resultó con mayor número de frutos el tratamiento : Espaldera en forma de "A" individual (T4), y el que presentó el menor número fue el tratamiento de siembra al suelo - limpio (forma tradicional), (T₀). El resto de los tratamientos se comportaron similares entre si.
- 4- Por medio del diseño de Bloques al azar; se logró que las unidades experimentales quedaran agrupadas en estratos similares, lograndose de esta manera una variacion homogénea entre parcela y parcela y dentro de un mismo bloque.
- 5- Se determinó que la variedad de pepino Poinsett 76 mostro buena adaptabilidad a la zona en estudio.

7. RECOMENDACIONES

- 1- Se sugiere hacer parcelas demostrativas en las zonas horticolas del país, para comparar las técnicas de - tutoreo y la siembra tradicional de los agricultores.
- 2- Se recomienda tutorear el cultivo de pepino (Cucumis sativus L.), principalmente en época lluviosa, con - el fin de evitar la proliferación de enfermedades de origen fungoso (mildiu lanoso, mal del talluelo, etc).
- 3- Economicamente se recomienda el tutor (T4), de espalderas en forma de "A" individual, por se el tratamiento con mayor Beneficio-costo.
- 4- Después de la última cosecha del pepino, guardar to - dos los materiales utilizados en un lugar adecuado, - ya que estos pueden durar de 3-4 años disminuyendo los costos en futuras producciones de pepino.
- 5- Se sugiere seguir evaluando la variedad de pepino - Poinsett 76, para determinar su adaptabilidad en las - diferentes zonas del país.
- 6- Se recomienda continuar con el estudio del tratamiento (T4), espalderas en forma de "A" individual, estructura China, por que protege al cultivo contra la humedad y permite que la planta se desarrolle con más amplitud.
- 7- Se recomienda realizar control fitosanitario preventivo con el fin de evitar la prevalencia e incidencia de plagas del suelo, follaje, frutos, etc.

BIBLIOGRAFIA

- 1- ALVARADO, P. ; QUIROZ, R. 1988. El cultivo de pepino FUSADES. San Salvador, El Salvador. p. 9-17
- 2- ALVARADO, V. 1988. Fundamentos teóricos y prácticos de agricultura bajo riego. Cultivo de pepino de en salada. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador. p. 43
- 3- BASTIN, R. 1970. Tratado de fisiología vegetal. México, México, CONTINENTAL. 123 p.
- 4- BIEBER, J.L. 1979. Estudio comparativo del rendimiento de pepino bajo diferentes sistemas de producción In. XXV Reunión anual del PCCMCA. Tegucigalpa, Honduras. 5 p.
- 5- BLANCO, R. 1964. Guía agrícola Philips. 3 ed. Madrid, España. PARANINFO. p. 27-37
- 6- BONILLA, G. 1991. Estadística. 4 ed. UCA, Editores-- San Salvador, El Salvador. p. 43
- 7- CASSERES, E. 1984. Producción de hortalizas. 3 ed. -- San José, Costa Rica. IICA. 387 p.
- 8- CORDOVA, C.V. 1976. Fisiología Vegetal. Madrid. España. BLUME. p. 199
- 9- CRUZ AVENDAÑO, J. 1978. El cultivo de pepino en El Salvador. Santa Tecla, El Salvador. CENTA. Circular No. 91 11 p.
- 10- _____, 1973. El cultivo de pepino en El Salvador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador. p. 3-5
- 11- CHINCHILLA, F. ; VIELMAN, O. 1986. Efecto de la fertilización con nitrógeno y fósforo en el cultivo de pepino (Cucumis sativus L.) In. XXXII Reunión anual del PCCMCA. San Salvador, El Salvador. C.A. 11 p.
- 12- _____, 1985. Efecto de la fertilización con nitrógeno y magnesio en el cultivo de pepino. In. XXXII Reunión del PCCMCA. San Pedro Sula, Honduras. 8 p.

- 13- DENISEN, E. .1987. Fundamentos de horticultura. Trad. por Rogelio Gregorio Pereda Miranda. 2 ed. México, México. LIMUSA. 604 p.
- 14- DENYS, J.R.; BOURNE, W.C. 1962. Levantamiento general de suelos, cuadrante 2356 II, río Jiboa, Nueva San-Salvador, El Salvador. Dirección General de Investi-gaciones Agronómicas. Escala 1:50,000 Color.
- 15- DEVLIN, R. 1980. Fisiología Vegetal. Trad. por Xavier Llimona Pages. 3 ed. Barcelona, España. OMEGA. -- p. 304-316
- 16- DUARTE, O. ; MONTES, A. ; VALENCIA, M. 1970. Resulta-- dos preliminares de un ensayo comparativo de cultiva-- dores de pepino. I. XXV Reunión anual de PCCMCA. Te-- gucigalpa, Honduras. C.A. 4 p.
- 17- EDMON, J.B. et al. 1984. Principios de hortalizas. 3 - ed. México, México. CONTINENTAL. 137 p.
- 18- EL SALVADOR, CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. 1980. Gufa técnica agropecuaria. Documento prelimi-- nar, Servicio de Información y Documentación. San -- Andrés, El Salvador. p. H. VI (1-4)
- 19- _____, 1980. Documentos técnicos sobre aspectos a-- gropecuarios. Hortalizas III. San Andres, El Salva-- dor. CENTA. Manual técnico No. 3. 54 p.
- 20- _____, 1988. Costos de producción de granos básicos, hortalizas y agroindustriales. CENTA. Departamento de Economía Agrícola. San Andres, El Salvador C.A. 42 p.
- 21- _____, 1989. Resúmenes de Investigación del Programa de horticultura. CENTA. San Andres, El Salvador C.A.- 42 p.
- 22- EL SALVADOR, DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA. 1980. Anuario de Estadística Agropecuaria. 1980/88 28 ed. San Salvador, El Salvador. p. 40
- 23- _____, 1990. Anuario Estadístico Agropecuario 1989/ 90. 29 ed. San Salvador, El Salvador. p. 40

- 24- _____, 1991. Anuario Estadístico Agropecuario -- 1990/91 30 ed. San Salvador, El Salvador p. 62-64
- 25- EL SALVADOR, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. - 1989. Almanaque Salvadoreño. Servicio Meteorológico, Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Santa Tecla. p. 47
- 26- EL SALVADOR, MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS. 1964. Mapa de levantamiento general de suelos. Cuadrante-- 2356 N.E. río Jiboa. San Salvador, El Salvador CA.
- 27- FARRELL, P. 1963. Labores agrícolas. 3 ed. Vol. IV - Barcelona, España. SINTE. 495 p.
- 28- FINCH, H.C. ; FINCH, A.N. 1974. Los hongos comunes -- que atacan cultivos en America Latina. 1 ed. México, México. TRILLAS. 188 p.
- 29- FUSADES-DIVAGRO. 1987. Evaluación de variedades de cultivos hortícolas. FUSADES. San Salvador, El Salvador. 60 p.
- 30- _____, 1988. Evaluación de variedades de cultivos hortícolas. FUSADES. San Salvador, El Salvador ---- p. 33-35
- 31- _____, 1990. Guía del agricultor para la producción comercial de pepinos. FUSADES. San Salvador, El Salvador p. 6-16
- 32- GODINEZ PEREZ, R. ; OORIO, E.C. 1988. Ensayo de densidades de siembra en pepino (Cucumis sativus L.) CENTA Informe del Departamento de Horticultura. San Andres-El Salvador C.A. 4 p.
- 33- GUDIEL, E.F. 1977. El pepino y otras cucurbitáceas. México, México. LIMUSA. p. 112-117
- 34- GUDIEL, V.M. 1984. Manual agrícola super B. 6 ed. Guatemala. SUPER B. p. 162-165
- 35- GUIA AGRICOLA. 1968. Ministerio de Agricultura y cria.- Caracas, Venezuela. s.n. p. 131-132

- 36- HENRIQUEZ, J. 1991. Misión China impulsa el cultivo -- del pepino, Suplemento agrícola. El Diario de Hoy. - San Salvador (El Salvador); abril 9:20
- 37- HERNANDEZ JUAREZ, M. 1990. Generalidades sobre hortalizas. Folleto. Departamento de Fitotecnia. Facultad-- de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. San Salvador, El Salvador C.A. 6 p.
- 38- LAGOS, J.A. 1983. Compendio de botanica sistematica. - 2 ed. Dirección de publicaciones, Ministerio de Edu-- cación. San Salvador, El Salvador C.A. p. 240
- 39- LEON, J. 1987. Botanica de los cultivos tropicales. -- 2 ed. IICA. San José, Costa Rica. p. 391
- 40- LEÑANO, F. 1978. Hortalizas de fruto. 1 ed. Barcelo-- na, España. EDITORIAL DE VECCHI. p. 105-116
- 41- MARROQUIN AREVALO, H.A. 1984. Primer diagnostico del-- Campo Experimental y de Prácticas La Providencia, -- San Salvador, El Salvador. Universidad de El Salva-- dor, Facultad de Ciencias Agronómicas. 51 p.
- 42- MENDOZA, J.A. 1979. El manejo de cucurbitaceas en Cha-- pingo, México. DF. p. 14-45
- 43- MARTINEZ, M. 1982. El cultivo del pepino. El Diario de Hoy, San Salvador (El Salvador); Marzo 23:5
- 44- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1989. Gufa téc-- nica para la producción de frutales y hortalizas ba-- jo riego. Proyecto Manejo de Aguas. Santa Tecla, El-- Salvador C.A. p. 212-213
- 45- _____, 1990. Cultiva pepino tutorado. Proyecto Manejo de aguas. Santa Tecla, El Salvador C.A. 6 p.
- 46- MORTENSEN, E. ; BULLARD, E. 1975. Horticultura tropical y subtropical. Trad. por José Meza Felliner. 3 ed.-- México, México. EDITORIAL PAX. 182 p.
- 47- PARSONS, D.B. 1983. Manual para educacion agropecuaria-- cucurbitaceas. 2 ed. México, DF. TRILLAS. p. 56

- 48- RAMOS, S. ; BERNAL, R.E. et al. 1991. Dosis y frecuencia de fertilización nitrogenada en dos híbridos de pepino (Cucumis sativus L.) Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, San Salvador, El Salvador C.A. 105 p.
- 49- RIOS, L. 1984. Curvas de absorción de nutrientes en el cultivo de pepino. Tesis Lic. en química y farmacia-Facultad de Química y Farmacia, Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador, p. 74-116
- 50- ROORDA VAN EYSON, J.P. 1969. Nutritional disorders in cucumber and Gherkins under glass. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen, -- USA. 46 p.
- 51- ROSALES, G. ; PEREZ, J. 1985. Guía técnica de hortalizas. Division de Desarrollo Empresarial, Departamento de producción agropecuaria. Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria. ISTA. San Salvador, El Salvador C.A. 162 p.
- 52- ROST, T. ; BARBOUR, M. et al. 1988. Botánica. Trad. - por Manuel Guzman Ortiz. 2 ed. México, México. LIMUSA. p. 76-113
- 53- SARAVIA, L.A. 1985. Tablas fenológicas. Servicio de Meteorología e hidrología. Centro de Recursos Naturales Ministerio de Agricultura y Ganadería, San Salvador, - El Salvador C.A. p. 42-44
- 54- TISCORNIA, S. 1982. Aspectos agronómicos de las cucurbitáceas. AGTA. México, DF. p. 81-93
- 55- TOBAR PALOMO, C.A. et al. 1990. Manejo agronómico de hortalizas. Proyecto manejo de aguas. CENTA. San Andrés, El Salvador C.A. p. 98-106
- 56- TOOVEY, F. et al. 1967. Producción comercial de hortalizas en invernadero. Trad. por Horacio Marco Moll-3 ed. Zaragoza, España. ACRIBIA. p. 18-39

- 57- VALADEZ, A. 1989. Producción de hortalizas. 1 ed. -
México, México. LIMUSA. 298 p.

9. A N E X O S



CUADRO A-1 Importaciones de pepino de Guatemala en los años agrícolas 1980/81 - 1989/90

AÑO	IMPORTACIONES (kg)
1980 - 1981	316,266.82
1981 - 1982	274,685.00
1982 - 1983	277,400.00
1983 - 1984	66,849.00
1984 - 1985	12,200.00
1985 - 1986	80,104.99
1986 - 1987	68,176.82
1987 - 1988	46,281.82
1988 - 1989	103,354.55
1989 - 1990	48,410.00

Fuente : Anuarios de Estadística Agropecuaria, Dirección General de Economía Agropecuaria, MAG, San Salvador, (22,23,24).

CUADRO A-2 Características climáticas de la zona, durante el ciclo fenológico del cultivo del pepino (Cucumis sativus L.)- Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990.

Meses	Temperatura media del aire	Luz solar media horas luz/día	Húmedad relativa media del aire %	Precipitación en mm.	Velocidad media del viento	Rumbo predominante del viento
Agosto	26.4	8.8	77	487.10	2.7	N-E
Septiembre	26.2	7.5	84	198.60	2.4	N-E
Octubre	26.1	7.6	83	265.30	2.3	N-E
Noviembre	26.2	7.5	73	64.40	3.1	N-E

Fuente : Estación Agrometeorológica; Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990

CUADRO A-3 Composición físico-química de suelos, Lote la Bomba, Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, - UES, 1990.

DESCRIPCION	RESULTADO
Textura	Franco-arenoso
ph	5.6 fuertemente ácido
Fósforo (P)	38.90 ppm alto
Potasio (K)	93.60 ppm bajo
Calcio (Ca)	7.64 meq/100 gr. de suelo bajo
Magnesio (Mg)	1.58 meq/100 gr. de suelo bajo
Cobre (Cu)	0.335 ppm bajo
Manganeso (mn)	11.82 ppm alto
Hierro (Fe)	6.18 ppm bajo
Zinc (Zn)	2.35 ppm bajo
Materia orgánica (Mo)	2.20% bajo.

Fuente : Análisis de suelos, Laboratorio de Química de suelos. MAG-CENTA. San Andres, La Libertad. 1990.

C U A D R O A-4 LONGITUD TOTAL DE FRUTOS POR TRATAMIENTO.
 Estación Experimental y de Prácticas, Facultad
 de Ciencias Agronómicas, UES. San Luis Talpa,-
 La Paz, 1990.

tratam.	cor-te 1	cor-te 2	cor-te 3	cor-te 4	cor-te 5	cor-te 6	cor-te 7	cor-te 8	TOTAL	\bar{X}
0	46.15	44.07	46.87	47.23	42.50	46.84	45.05	43.93	362.64	45.33
1	49.41	47.06	48.32	46.63	48.53	49.78	44.88	43.58	378.19	47.27
2	50.68	50.99	50.98	51.50	48.61	49.30	47.75	46.34	396.15	49.52
3	50.95	50.41	50.98	51.23	51.65	50.37	48.09	47.63	401.51	50.19
4	50.13	49.55	51.54	51.10	53.14	51.61	48.95	47.22	403.24	50.41

CUADRO A-5 PESO TOTAL DE FRUTOS POR TRATAMIENTO (Kg).

Estación Experimental y de Prácticas, Facultad
de Ciencias Agronómicas, UES. San Luis Talpa,
La Paz, 1990.

tratam.	corde 1	corde 2	corde 3	corde 4	corde 5	corde 6	corde 7	corde 8	TOTAL	\bar{X}
0	6.59	4.25	6.98	12.13	9.31	8.48	4.79	3.17	55.70	6.96
1	14.86	14.35	10.15	11.61	10.18	10.00	5.22	3.00	79.37	9.96
2	16.71	17.97	12.51	12.20	10.66	10.71	8.55	5.95	95.26	11.91
3	15.37	22.59	20.44	15.64	16.16	14.26	12.02	6.90	123.38	15.42
4	14.82	27.24	14.26	16.31	15.57	15.06	13.83	9.66	126.75	15.84

C U A D R O A-6 NUMERO TOTAL DE FRUTOS POR TRATAMIENTO
 Estación Experimental y de Prácticas, Facultad
 de Ciencias Agronómicas, UES. San Luis Talpa,-
 La Paz, 1990.

tratam.	corte 1	corte 2	corte 3	corte 4	corte 5	corte 6	corte 7	corte 8	TOTAL	\bar{X}
0	42	34	35	37	56	31	28	25	288	36
1	73	79	57	52	55	28	20	22	396	49
2	93	95	69	49	57	41	34	32	470	58
3	82	117	70	62	65	51	33	32	512	64
4	74	127	95	69	65	59	44	39	572	71

CUADRO A-7 Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento, ler.-- corte. Estación Experimental y de Prácticas UES 1990.

F de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	0.93	0.46	3.28 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	5.04	1.26	9.00 ^{**}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	1.11	0.14			

CUADRO A-8 Prueba de Duncan para longitud de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento ler. corte. Estación Experimental y de Prácticas, UES.- 1990.

		T3	T2	T4	T1	To
		16.98	16.89	16.71	16.47	15.38
To	15.38	1.6 ^{**}	1.51 ^{**}	1.33 ^{**}	1.09 ^{**}	—
T1	16.47	0.51 ^{ns}	0.42 ^{ns}	0.24 ^{ns}	—	—
T4	16.71	0.27 ^{ns}	0.18 ^{ns}	—	—	—
T2	16.89	0.09 ^{ns}	—	—	—	—
T3	16.98	—	—	—	—	—

* Significativo al 5%

** Significativo al 1%

● ns No significativo.

CUADRO A-9 Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (Cucumis sativus) por tratamiento 2° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES.- 1990.

F.de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	5.88	2.54	2.92 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	10.87	2.72	3.13 ^{ns}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	6.93	0.87			

ns No significativo

CUADRO A-10 Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (Cucumis sativus) por tratamiento, 3er. corte. Estación Experimental y de Prácticas UES. 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	0.44	0.22	0.21 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	14.47	3.62	3.38 ^{ns}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	8.53	1.07			

ns No significativo

CUADRO A-11 Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 4° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES -- 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de Tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	0.40	0.20	0.44 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	7.32	1.83	4.07 [*]	3.87	7.01
ERROR EXP.	8	3.56	0.45			

CUADRO A-12 Prueba de Duncan para longitud de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 4° corte Estación Experimental y de Prácticas UES. 1990.

		T2	T3	T4	To	T1
		17.18	17.10	17.03	15.74	15.54
T1	15.84	1.64 ^{ns}	1.56 ^{ns}	1.49 ^{ns}	0.20 ^{ns}	—
T2	15.74	1.44 ^{ns}	1.36 ^{ns}	1.29 ^{ns}	—	—
T4	17.03	0.15 ^{ns}	0.07 ^{ns}	—	—	—
T3	17.10	0.08 ^{ns}	—	—	—	—
T2	17.18	—	—	—	—	—

** Significativo al 1%

* Significativo al 5%

ns No significativo

CUADRO A-13 Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 5° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES.- 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	3.96	1.98	4.83*	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	22.62	5.65	13.78*	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	3.24	0.41			

CUADRO A-14 Prueba de Duncan para longitud de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 5° corte Estación Experimental y de Prácticas. UES. 1990.

		T4	T3	T2	T1	To
		17.41	17.08	16.20	16.10	14.17
To	14.17	3.24**	2.91**	2.03**	1.93**	—
T1	16.10	1.31 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.10 ^{ns}	—	
T2	16.20	1.21 ^{ns}	0.88 ^{ns}	—		
T3	17.08	0.33 ^{ns}	—			
T4	17.41	—				

** Significativo al 1%

* Significativo al 5%

ns no significativo

CUADRO A- 15 Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (Cucumis sativus) por tratamiento 6° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES-- 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de Tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	1.09	0.54	1.54 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	4.12	1.03	2.54 ^{ns}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	2.78	0.35			

** significativo al 1%

* Significativo al 5%

ns No significativo

CUADRO A-16 Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 7 corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES--1990.

F de V.	G.L.	S.C.	C.M.	P.C.	F. de Tablas	
					5%	1%
REPETICIONES	2	3.69	1.84	7.07*	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	4.57	1.14	4.38*	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	2.12	0.26			

CUADRO A-17 Prueba de Duncan para longitud de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 7 corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES. 1990

		T4	T3	T2	To	T1
		16.32	16.03	15.92	15.03	14.96
T1	14.96	1.36 ^{ns}	1.07 ^{ns}	0.96 ^{ns}	0.07 ^{ns}	—
To	15.03	1.29 ^{ns}	1.00 ^{ns}	0.89 ^{ns}	—	
T2	15.92	0.40 ^{ns}	0.11 ^{ns}	—		
T3	16.03	0.29 ^{ns}	—			
T4	16.39	—				

* Significativo al 5 %

ns No significativo

CUADRO A- 18 Análisis de varianza para longitud de frutos de pepino (Cucumis sativus) por tratamiento 8° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES-- 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	F de Tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	0.86	0.43	0.22 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	4.69	1.17	0.59 ^{ns}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	15.95	1.99			

** Significativo al 1%

* Significativo al 5%

ns No significativo

CUADRO A-19 Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 1° -- corte: Estación Experimental y de Prácticas -- UES. 1990.

F.de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	2.31	1.15	3.10 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	21.66	5.41	14.56 ^{**}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	2.98	0.17			

** Significativo al 1%
 * Significativo al 5%
 ns No significativo

CUADRO A-20 Prueba de Duncan para el peso de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 1° corte Estación Experimental y de Prácticas. UES. 1990.

	T2	T3	T1	T4	To	
	5.57	5.12	4.95	4.94	2.20	
To	2.20	3.37 ^{**}	2.92 ^{**}	2.75 ^{**}	2.74 ^{**}	_____
T4	4.94	0.63 ^{ns}	0.18 ^{**}	0.01 ^{ns}	_____	_____
T1	4.95	0.62 ^{ns}	0.17 ^{ns}	_____	_____	_____
T3	5.12	0.45 ^{ns}	_____	_____	_____	_____
T2	5.57	_____	_____	_____	_____	_____

** Significativo al 5%
 * Significativo al 1%
 ns No significativo

CUADRO A-21 Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 2° corte. Estación Experimental y de Prácticas -- UES. 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de Tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	32.02	16.01	4.89*	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	102.08	25.52	7.80**	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	26.22	3.27			

CUADRO A- 22 Prueba de Duncan para peso de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 2° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES. 1990.

		T4	T3	T2	T1	To
		9.08	7.53	5.99	4.78	1.42
To	1.42	7.66**	6.11**	4.57 ^{ns}	3.36 ^{ns}	—
T1	4.78	4.30 ^{ns}	2.75 ^{ns}	1.21 ^{ns}	—	
T2	5.99	3.09 ^{ns}	1.54 ^{ns}	—		
T3	7.53	1.55 ^{ns}	—			
T4	9.68	—				

** Significativo al 1%

* Significativo al 5%

ns. No significativo

CUADRO A- 23 Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 3° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	37.69	18.84	15.32 ^{**}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	32.82	8.20	6.67 [*]	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	9.82	1.23			

CUADRO A- 24 Prueba de Duncan para peso de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 3° corte, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.

		T3	T4	T2	T1	To
		6.75	4.75	4.17	3.38	2.23
To	2.33	4.42 ^{**}	2.42 ^{ns}	1.84 ^{ns}	1.05 ^{ns}	—
T1	3.38	3.37 ^{**}	1.38 ^{ns}	0.79 ^{ns}	—	—
T2	4.17	2.58 ^{ns}	0.58 ^{ns}	—	—	—
T4	4.75	2.00 ^{ns}	—	—	—	—
T3	6.75	—	—	—	—	—

●** Significativo al 1%

* Significativo al 5%

ns No significativo

CUADRO A- 25 Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 4° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES. 1990

F.de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de Tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	6.55	3.27	5.27*	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	6.52	1.63	2.63 ^{ns}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	4.94	0.62			

** significativo al 1%

* significativo al 5%

ns no significativo

CUADRO A- 26 Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (Cucumis sativus) por tratamiento 5° corte: Estación Experimental y de Prácticas. - UES 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de TABLA	
					5%	1%
REPETICIONES	2	3.13	1.56	6.24*	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	14.29	3.57	14.28**	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	1.97	0.25			

CUADRO A- 27 Prueba de Duncan para el peso de frutos de pepino (Cucumis sativus) por tratamiento 5° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES-1990.

		T3	T4	T2	T1	To
		5.39	5.25	3.55	3.39	3.10
To	3.10	2.29**	2.15**	0.45 ^{ns}	0.29 ^{ns}	—
T1	3.39	2.00**	1.86**	0.16 ^{ns}	—	
T2	3.55	1.84**	1.70**	—		
T4	5.25	0.14 ^{ns}	—			
T3	5.39	—				

** Significativo al 1%

* Significativo al 5%

ns No significativo

CUADRO A- 28 Análisis de varianza para peso de frutos de pepino (Cucumis sativus) por tratamiento 6° - corte. Estación Experimental y de Prácticas - UES. 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de Tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	1.76	0.88	0.55 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	10.69	2.67	1.68 ^{ns}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	12.69	1.59			

ns no significativo

CUADRO A-29 Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (Cucumis sativus) por tratamiento 7° corte. Estación Experimental y de Prácti cas UES. 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de Tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	0.81	0.40	0.54 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	21.53	5.38	7.27 ^{**}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	5.95	0.74			

CUADRO A-30 Prueba de Duncan para el peso de frutos de pepino (Cucumis sativus) por tratamiento 7° Corte. Estación Experimental y de Prácticas UES. 1990.

		T4	T3	T2	T1	To
		4.61	4.00	2.85	1.74	1.59
To	1.59	3.02 ^{**}	2.41 ^{ns}	1.26 ^{ns}	0.15 ^{ns}	—
T1	1.74	2.87 ^{**}	2.26 ^{ns}	1.11 ^{ns}	—	
T2	2.85	1.76 ^{ns}	1.15 ^{ns}	—		
T3	4.00	0.61 ^{ns}	—			
T4	4.61	—				

** Significativo al 1%
 * Significativo al 5%
 ns No significativo

CUADRO A- 31 Análisis de varianza para el peso de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 8° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES. 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. Tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	1.49	0.745	2.48 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	10.28	2.57	8.57 ^{**}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	2.43	0.30			

CUADRO A- 32 Prueba de Duncan para peso de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 8° corte.-- Estación Experimental y de Prácticas. UES. 1990.

		T4	T3	T2	To	T1
		3.22	2.30	1.98	1.06	1.00
T1	1.00	2.22 ^{**}	1.30 ^{ns}	0.98 ^{ns}	0.06 ^{ns}	—
To	1.06	2.16 ^{**}	1.24 ^{ns}	0.92 ^{ns}	—	
T2	1.98	1.24 ^{ns}	0.32 ^{ns}	—		
T3	2.30	0.92 ^{ns}	—			
T4	3.22	—				

** Significativo al 1%

* Significativo al 5%

ns no significativo

CUADRO A- 33 Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (Cucumis sativus) por tratamiento 1º corte. Estación Experimental y de Prácticas.- UES 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	P. de Tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	20.13	10.06	0.89 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	480.93	120.23	10.71 ^{**}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	89.97	11.23			

CUADRO A- 34 Prueba de Duncan para número de frutos de pepino (Cucumis sativus) por tratamiento. 1º corte. Estación Experimental y de Prácticas.- UES. 1990.

		T2	T3	T4	T1	To
		31.0	27.33	24.67	24.33	14.0
To	14.00	17.0 ^{**}	13.33 ^{**}	10.67 ^{**}	10.33 ^{**}	_____
T1	24.33	6.67 ^{ns}	3.00 ^{ns}	0.34 ^{ns}	_____	
T4	24.67	6.33 ^{ns}	2.66 ^{ns}	_____		
T3	27.33	3.67 ^{ns}	_____			
T2	31.00	_____				

** significativo al 1%
 * significativo al 5%
 ns no significativo

CUADRO A-35 Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (Cucumis sativus) por tratamiento - 2° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES. 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de Tablas	
					5%	1%
REPETICIONES	2	660.93	330.46	8.11*	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	1793.06	448.06	11.01**	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	325.74	40.72			

CUADRO A- 36 Prueba de Duncan para número de frutos de pepino (Cucumis sativus) por tratamiento 2° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES 1990.

		T4	T3	T2	T1	To
		42.33	39.0	31.67	26.33	11.33
To	11.33	31.00**	27.67**	20.34**	15.0 ^{ns}	—
T1	26.33	16.00 ^{ns}	12.67 ^{ns}	5.34 ^{ns}	—	
T2	31.67	10.66 ^{ns}	7.33 ^{ns}	—		
T3	39.00	3.33 ^{ns}	—			
T4	42.33	—				

** significativo al 1%

* significativo al 5%

ns no significativo

CUADRO A-37 Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento - 3° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES. 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de Tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	598.53	299.26	5.96*	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	634.33	158.58	3.16 ^{ns}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	401.47	50.18			

CUADRO A-38 Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 4° corte. Estación Experimental y de Prácticas. UES. 1990

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de Tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	70.93	35.46	2.40 ^{ns}	4.46	5.65
TRATAMIENTOS	4	202.26	50.56	3.43 ^{ns}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	117.74	14.72			

** significativo al 1%

* significativo al 5%

ns no significativo

CUADRO A-39 Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 5° corte. Estación Experimental y de Prácticas.-- UES. 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de Tablas	
					5%	1%
REPETICIONES	2	16.53	8.26	1.64 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	33.06	8.26	1.64 ^{ns}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	40.14	5.02			

CUADRO A-40 Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 6° corte. Estación Experimental y de Prácticas UES. 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de Tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	3.60	1.80	0.14 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	229.33	57.33	4.72 [*]	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	97.02	12.13			

* significativo al 5%, aunque no presentan significancia en prueba de Duncan.

CUADRO A-41 Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 7° corte. Estación Experimental y de Prácticas UES, 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de Tabla	
					5%	1%
REPETICIONES	2	54.53	27.26	6.52 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	50.93	12.73	3.04	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	33.47	4.18			

CUADRO A- 42 Análisis de varianza para el número de frutos de pepino (*Cucumis sativus*) por tratamiento 8° corte. Estación Experimental y de Prácticas UES, 1990.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F. de Tablas	
					5%	1%
REPETICIONES	2	598.53	299.26	5.96 ^{ns}	4.46	8.65
TRATAMIENTOS	4	634.33	158.58	3.16 ^{ns}	3.84	7.01
ERROR EXP.	8	401.47	50.18			

** significativo al 1%

* significativo al 5%

ns no significativo

CUADRO A - 43 Costos de producción de materiales, insumos y labores culturales en el cultivo del pepino (Cucumis sativus L.), Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.

Descripción	To	T1	T2	T3	T4
Tutores	-	-	4.5	4.5	15.75
Alambre No. 18 (galvanizado)	-	-	23	23	-
Cordel (1/4 lb.)	-	-	-	-	1.0
Arado (2.50)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Rastreado (1.75)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Semilla (Poinsett 76)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Formula 16-20-0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Sulfato de amonio	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Insecticida	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Abono foliar (Bayfolan)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Mano de obra	50.25	69.0	57.75	57.75	61.50
TOTAL	60.60	79.35	95.60	95.60	88.60

CUADRO A-44. Utilización de mano de obra en las labores del cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990.

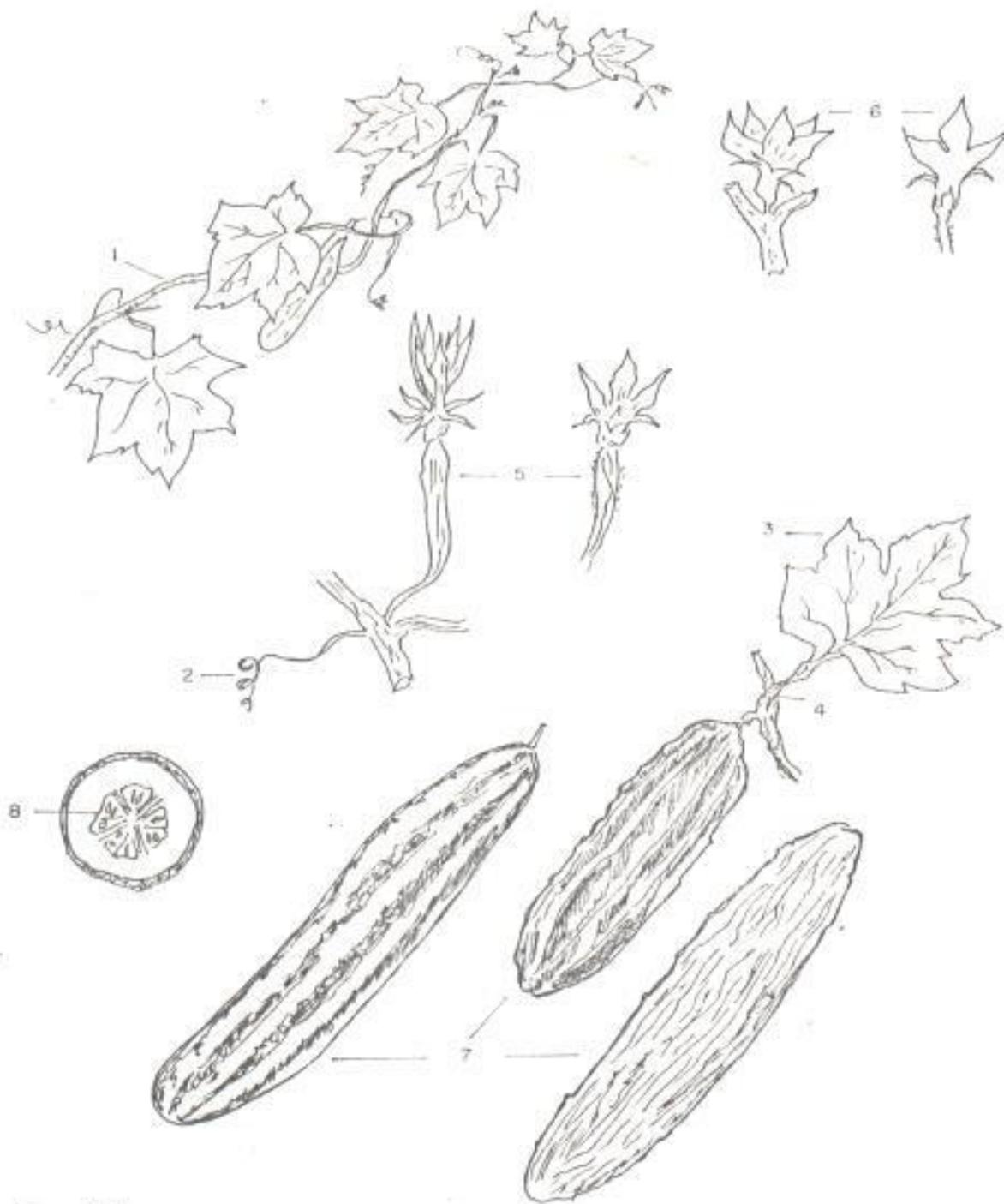
LABOR	T0	T1	T2	T3	T4
1- Bechura de cañas y siembra (12 horas)	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
2- Aplicación de Insecticidas (2 horas)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
3- Corte de cañas de maíz (zacañote elefante o barqueño). (3 horas)	-	3,0	-	-	-
4- Corte de tutores (6 horas)	-	-	2,0	2,0	2,0
5- Tutores (3 horas)	-	-	1,0	1,0	1,0
6- Colocación de cañas y distribución de guías (4 horas)	1,0	3,0	-	-	-
7- Limpia de malezas (5 horas)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
8- Anarre de guías (4 horas)	-	-	1,0	1,0	2,0
9- Deshierbe, abono y aporco (10 horas)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
10- Aplicación de insecticidas y fungicidas (12 horas)	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
11- Aplicación foliar (6 horas)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
12- Cosecha (12 horas)	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0
TOTAL : 79 horas	13,4	18,4	15,4	15,4	16,4

CUADRO A-45 Distribución total de jornales en horas y su costo, en el cultivo del pepino (Cucumis sativus L.), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990.

Labor en horas	To	T1	T2	T3	T4
Total de horas: 79 horas	13.4	18.4	15.4	15.4	16.4
Total de jornales		9.87 jornales			
Jornales de 8.0 horas	1.675	2.3	1.925	1.95	2.05
Jornal - Campo (30.0)	50.25	69.0	57.75	57.75	61.50

CUADRO A- 46 Análisis económico de los costos de producción del cultivo del pepino (Cucumis sativus L.), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990.

Tratamiento	No. de frutos	Precio unitario	Total	Costos de Producción	B/C
To	288	0.25	72	60.60	1.19
T1	396	0.25	99	79.35	1.25
T2	470	0.25	117.50	95.60	1.23
T3	512	0.25	128	95.60	1.34
T4	572	0.25	143	88.60	1.61



- 1 - Tallo
- 2 - Zarcillo
- 3 - Hoja
- 4 - Pecto de hoja
- 5 - Flor femenina
- 6 - Flor masculina
- 7 - Frutos
- 8 - Semillas

Fig. 1 - Morfología del pepino

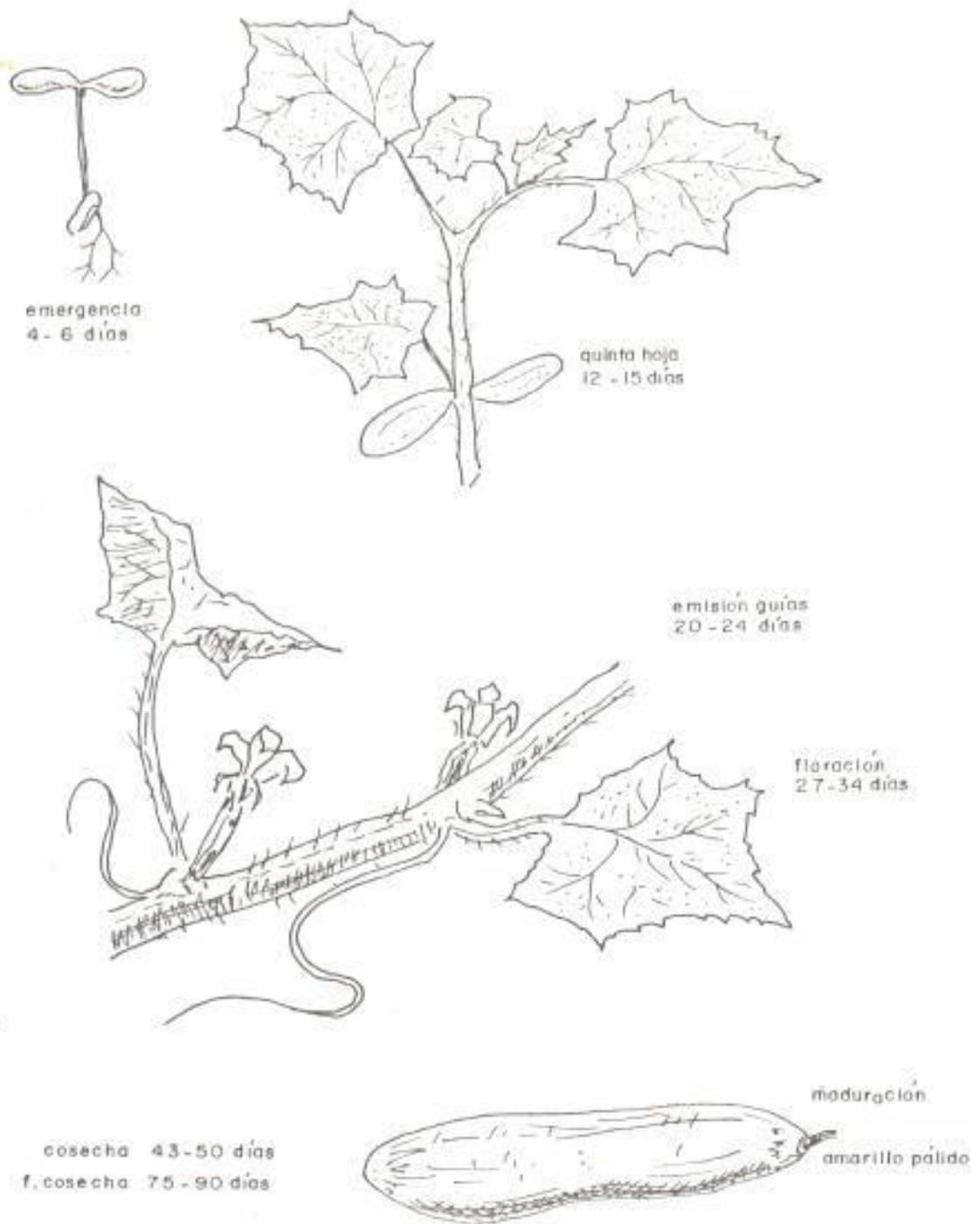


Fig. 2. Etapas fenológicas del pepino (*Cucumis sativus* L.)

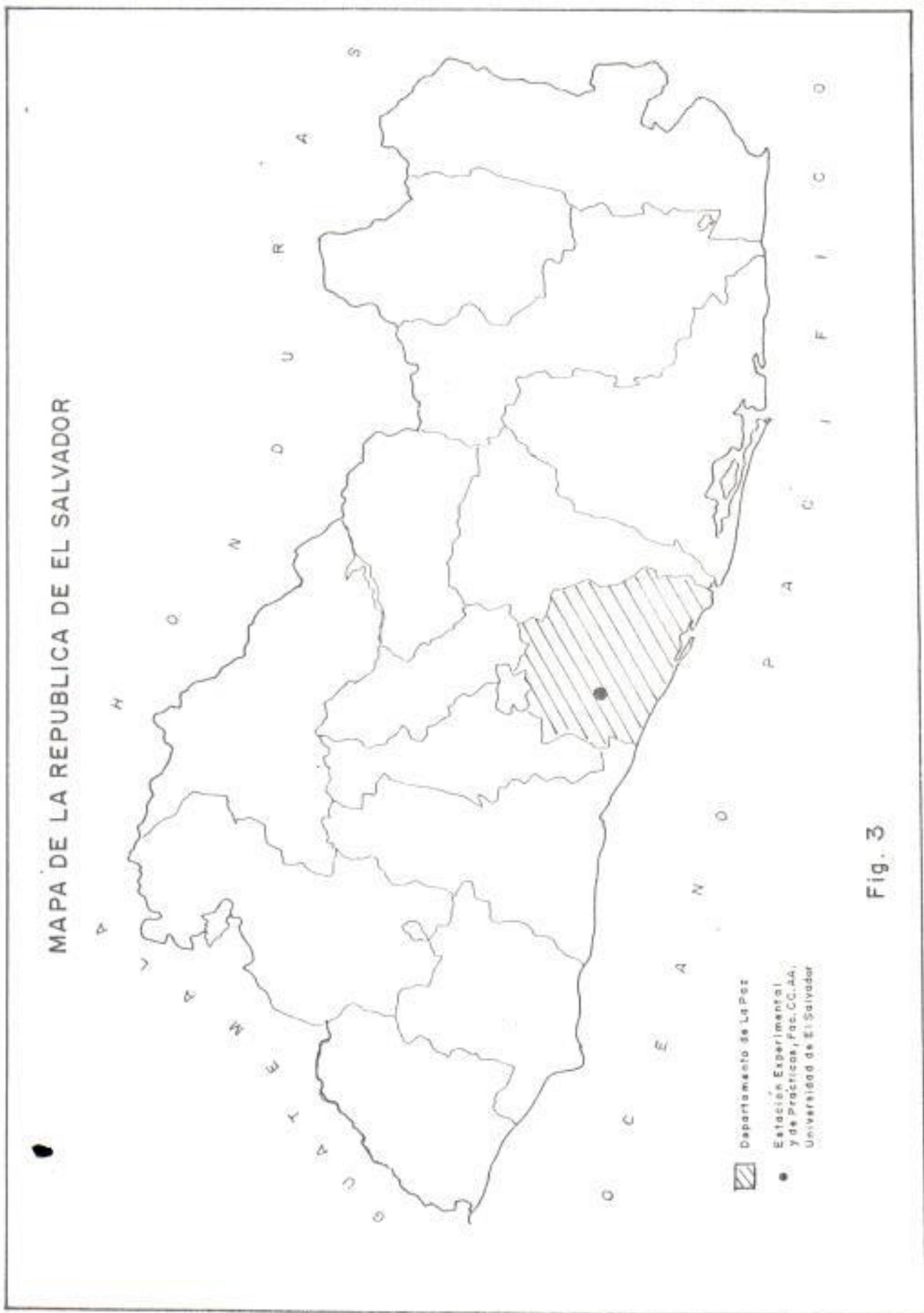


Fig. 3

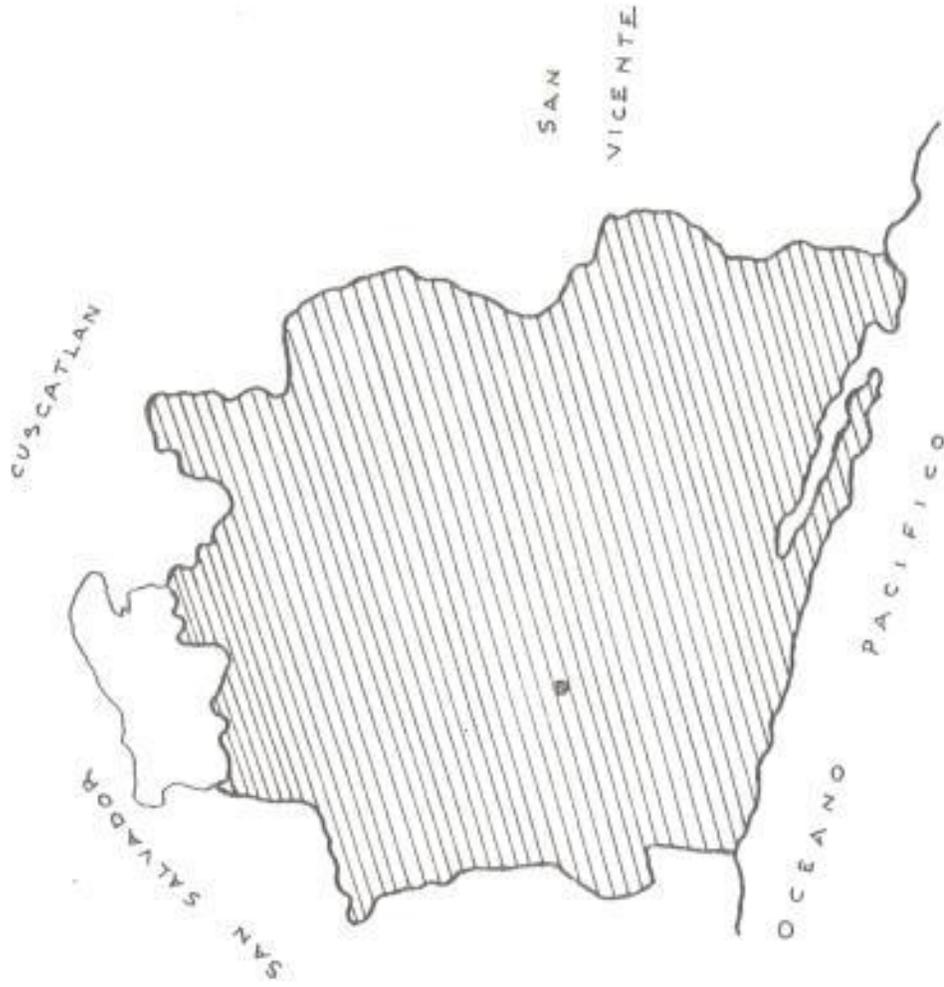


FIGURA 4.
DEPARTAMENTO DE LA PAZ
Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.



Fig. 5 Mapa de San Luis Talpa, La Paz.

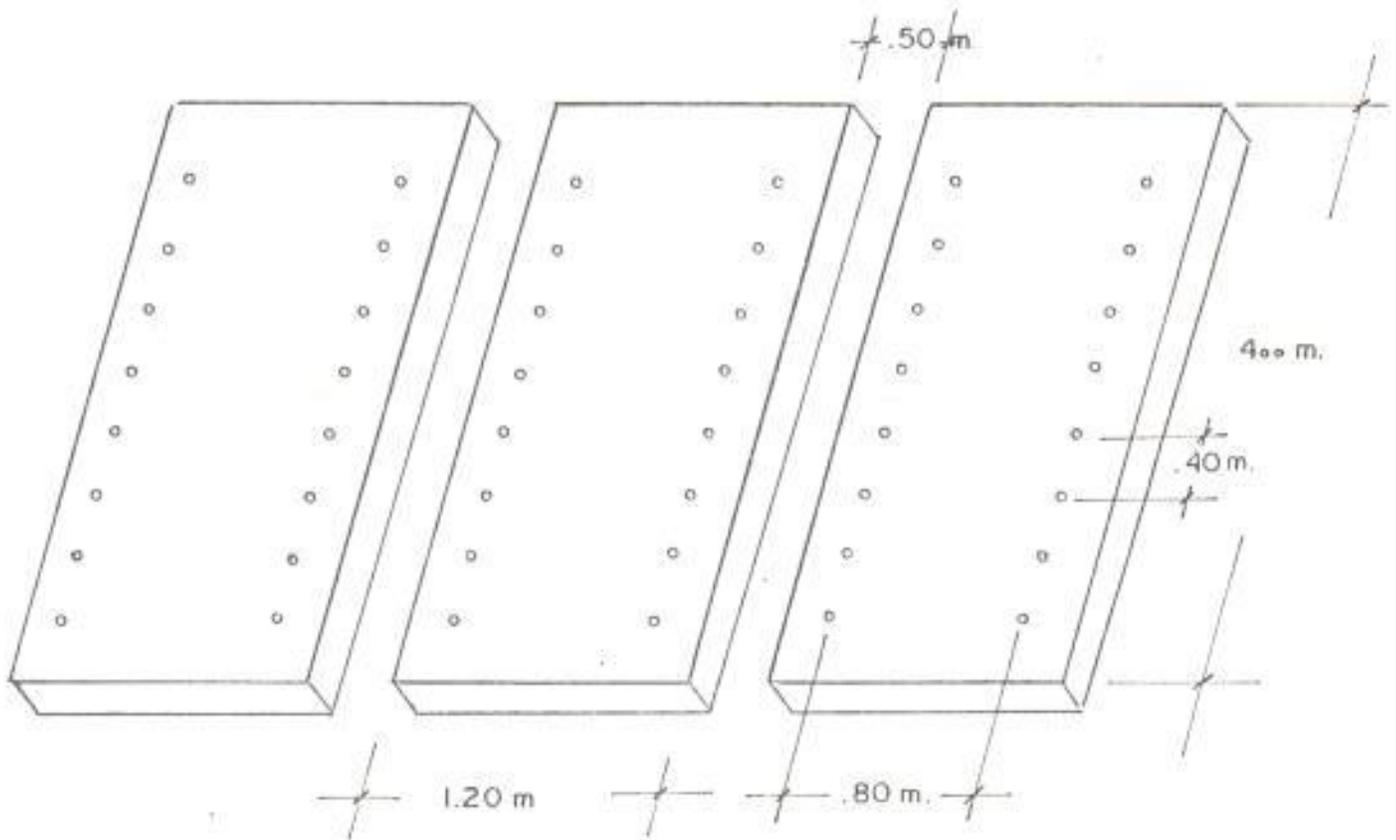


FIGURA 6. Dimensiones de la parcela experimental en el ensayo del cultivo de pepino (Cucumis sativus L.), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990.



FIG. 7. Modalidad de tutoreo "Residuos de plantas de maíz al suelo (T1), utilizadas en el cultivo de pepino (Cucumis sativus L.), var. Poinsett 76 en época lluviosa. Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990.

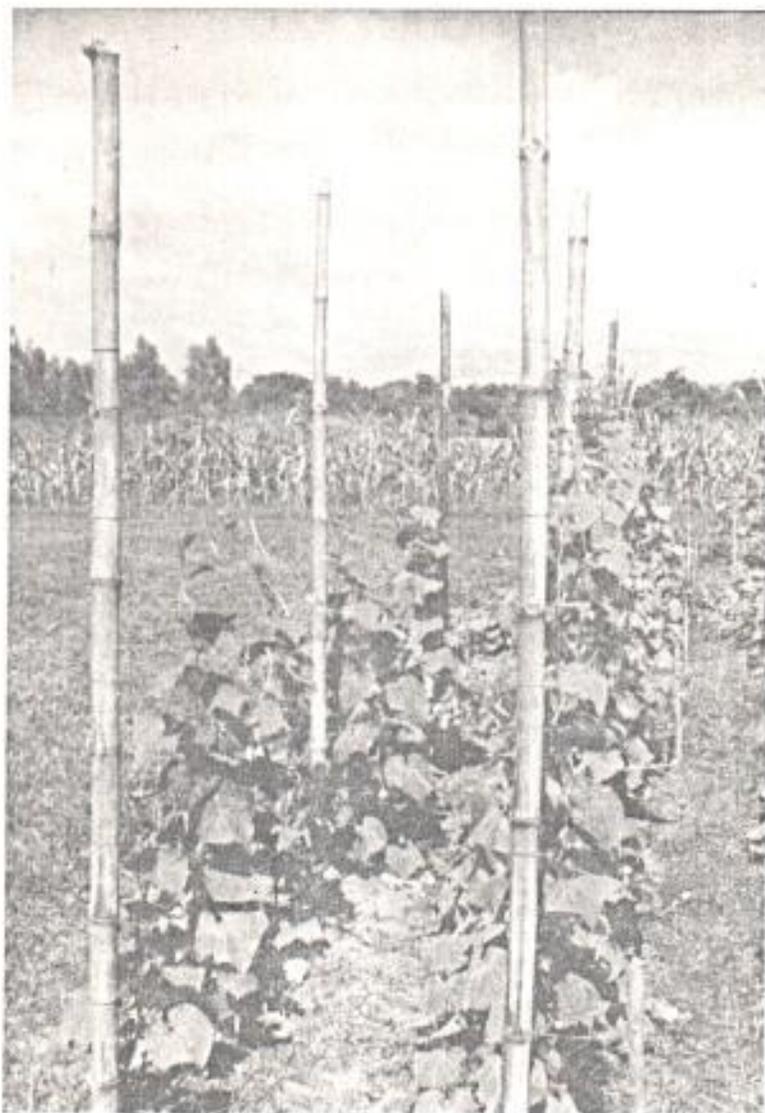


FIG. 8. Modalidad de tutoreo "Espalderas verticales" (T2), utilizadas en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) var. Poinsett 76, en época lluviosa, Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES.- 1990.



FIG. 9. Modalidad de tutoreo "Espaldera en forma de A multiple" (T3), utilizada en el cultivo de pepino, (*Cucumis sativus* L.) var. Poinsett 76 en época lluviosa, Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990.



FIG. 10. Modalidad de tutoreo "Espaldera en forma de A individual" (T4), utilizada en cultivo de pepino (Cucumis sativus L.)-var. Poinsett 76, en época lluviosa, Estación Experimental y de Prácticas, UES, 1990.



FIG. 11. Forma de siembra tradicional, a suelo limpio (To), utilizada en el cultivo de pepino (Cucumis sativus L.) var. Poinsett 76, en época lluviosa, Estación Experimental y de Prácticas, Facultad Ciencias Agronómicas, UES, 1990.

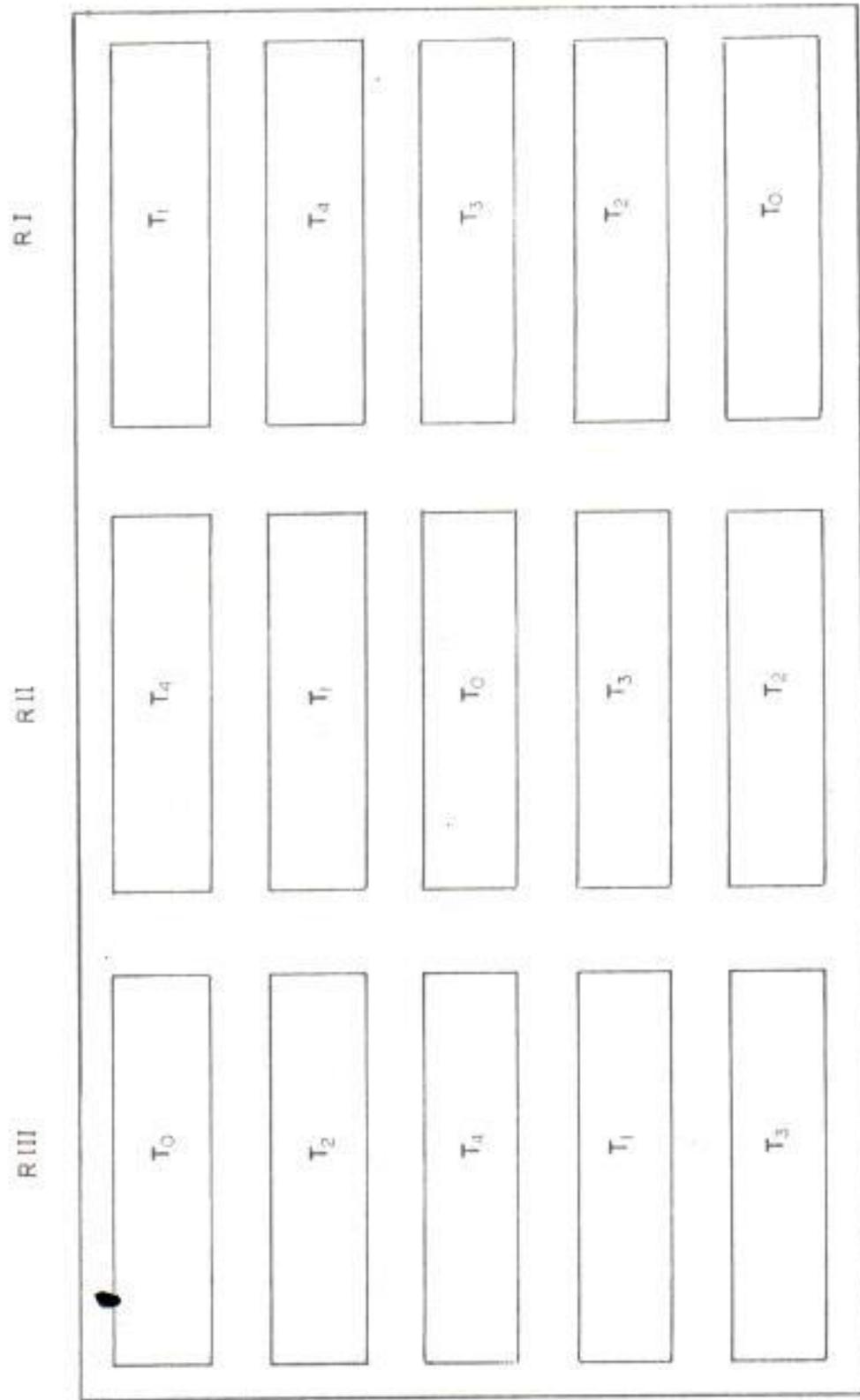


Fig.12-Plano de distribución de los tratamientos. Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, UES, 1990

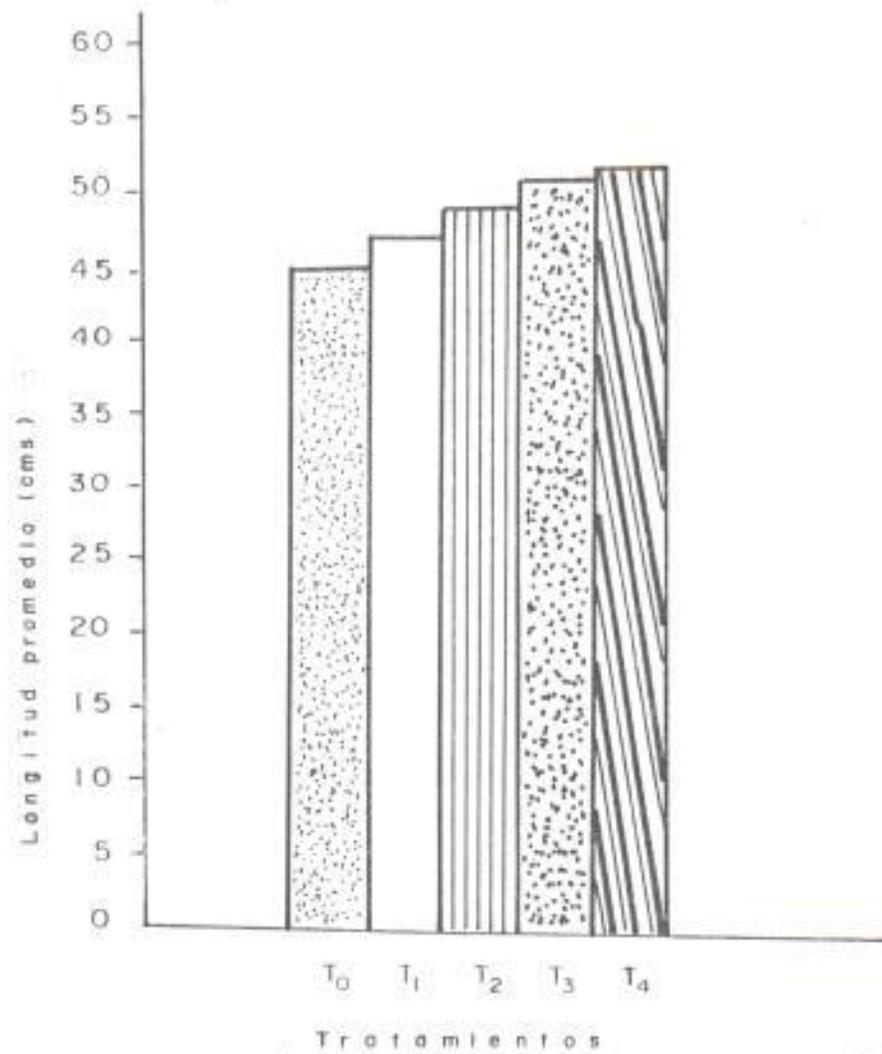


Fig. 13 . Longitud promedio de frutos por tratamiento de pepino (*Cucumis sativus*), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, U. E. S. 1990 .

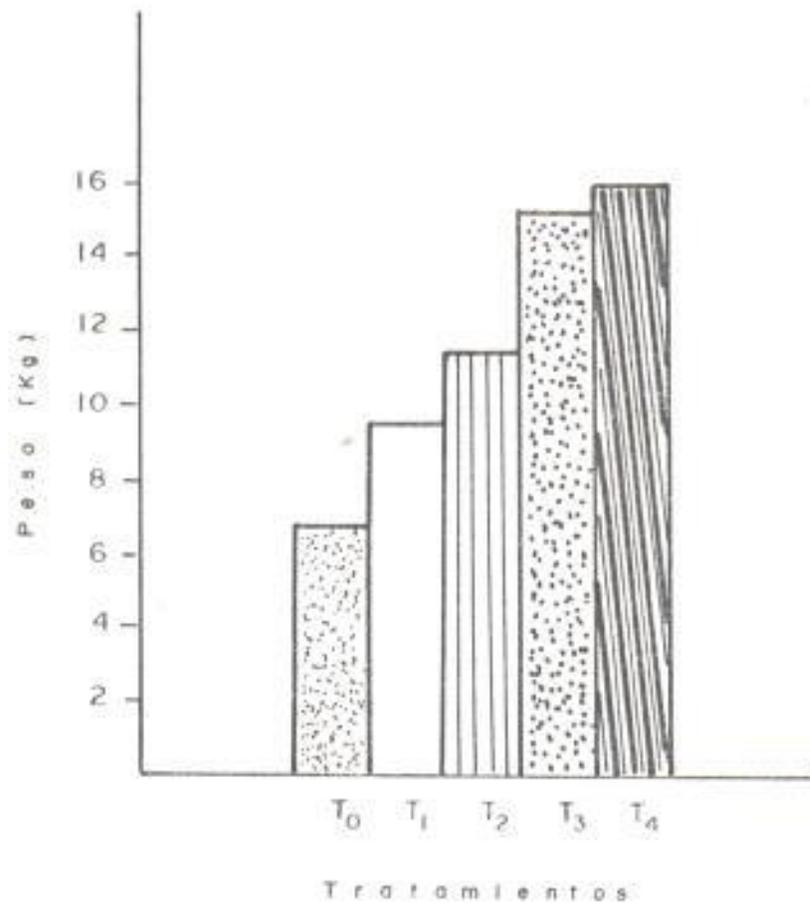


Fig. 14 . Peso promedio de frutos por tratamiento (Kg) de pepino (*Cucumis sativus*), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, U.E.S. 1990.

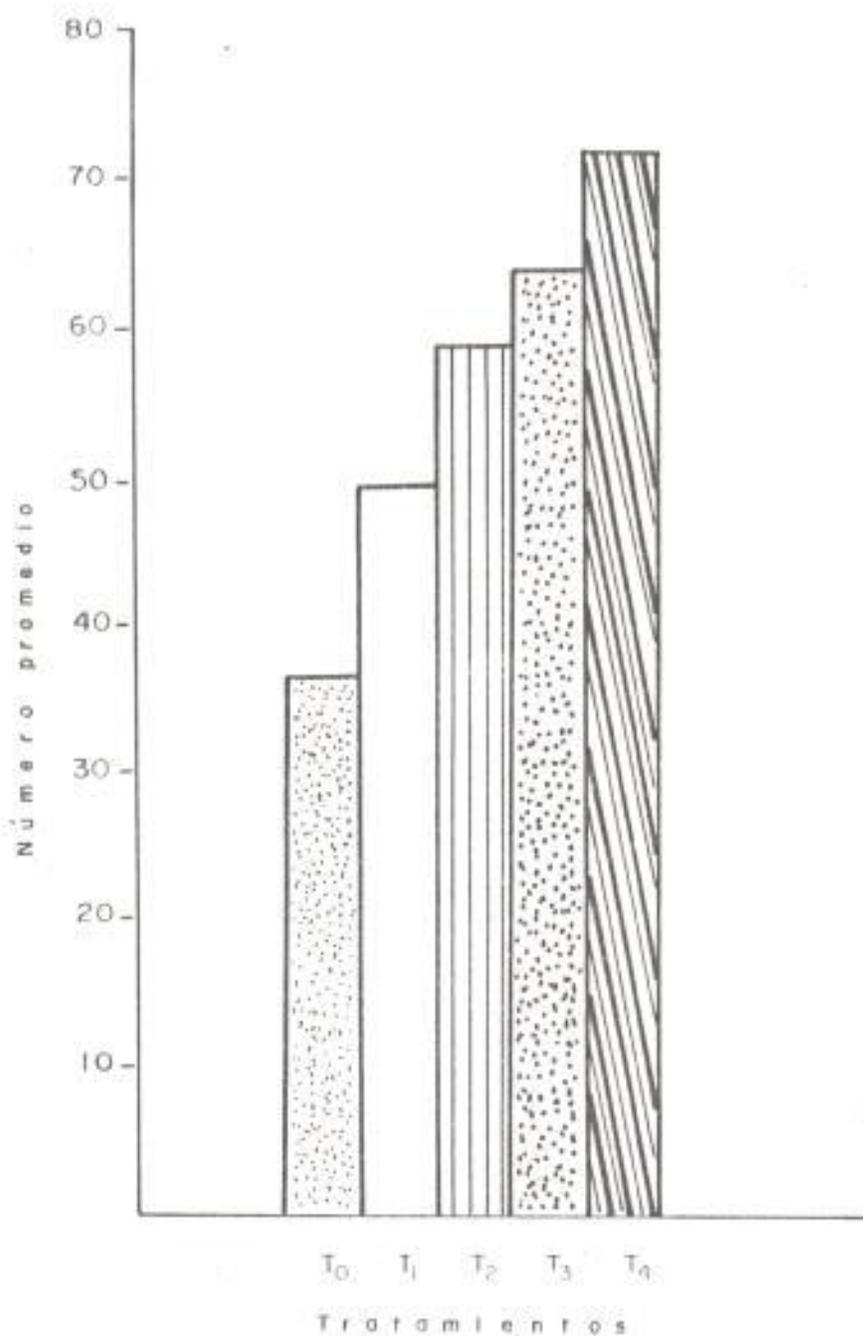


Fig. 15 . Número promedio de frutos por tratamiento de pepino (*Cucumis sativus*), Estación Experimental y de Prácticas, Facultad de Ciencias Agronómicas, U.E.S. 1990.

GLOSARIO

- AMBIENTE :
Factores bióticos y abióticos que circundan un organismo o comunidad de organismos.
- ANGIOSPERMA :
Literalmente, una semilla que nace en un vaso, o sea un grupo de plantas cuyas semillas nacen en el interior de un ovario maduro.
- BAYA :
Fruto carnoso simple, con la pared del ovario carnosa y con uno o más carpelos y semillas.
- CALIZ :
Conjunto de sépalos, verticilo externo de la flor.
- CLOROFILA :
Pigmento verde que se encuentra en el cloroplasto, necesario para la fotosíntesis.
- COMPETENCIA :
Forma de interacción biológica, en la cuál ambos organismos (al menos al principio), decaen en desarrollo o en buenos resultados debido al insuficiente su plemento de algunos factores necesarios.
- COROLA :
Conjunto de pétalos, comúnmente el verticilio floral colorado y conspicuo.
- COSECHA :
Recolección de alguna parte de la planta cuando termina su ciclo agrícola.
- COTILEDON :
Primeras hojas que aparecen en las semillas.

- CULTIVAR :
En horticultura, término que se refiere a una característica agronómica más no botánica. Se abrevia como "CV".
- DICOTILEDONEA :
Planta que produce dos cotiledones.
- DOBLE HILERA :
Es el acomodo de las plantas sobre el surco o cama de siembra en dos hileras, ya sea en forma rectangular o a tres bolillo.
- EMERGENCIA :
Aparición de la plúmula de la plántula sobre la superficie del suelo.
- ELEMENTO :
En química moderna, una sustancia que no puede ser dividida o reducida por medios químicos conocidas a sustancias más simples.
- ESPALDERA :
Estructura que sirve de sostén a una o varias plantas.
- ESPECIE :
Individuos más o menos comunes entre sí.
- ESTAMBRE :
Parte masculina de la flor compuesta por un filamento y en la parte terminal por la antera.
- FAMILIA :
Grupo de géneros en el cual las plantas presentan semejanza genética y morfológica; por lo general tienen respuestas fisiológicas similares a un medio ambiente determinado.

- FERTILIZACION :
Unión del óvulo y el esperma.
- FLOR :
Órgano de las angiospermas en donde se lleva a cabo -
la reproducción sexual.
- FRUTO :
Ovario maduro, en algunas plantas con semillas pueden
incluirse otras partes de la flor. También se aplica,
como cuerpo fructífero, a las estructuras reproductoras
de algunos hongos.
- GENERO :
Grupo de especies claramente relacionadas con otras.
- GERMINACION :
Comienzo del crecimiento de una semilla, espora u otra
estructura que se encuentre en estado de latencia.
- HERBICIDA :
Compuesto químico tóxico, utilizado para eliminar o -
inhibir el crecimiento de malezas.
- HOJA :
Crecimiento lateral y externo en la axila del tallo, -
el cual es comúnmente el órgano fotosintético primario,
y en la axila de la cual puede haber una yema.
- HORTALIZA :
Planta que se consume en estado fresco, cocida o pre -
servada.
- LIXIVIAR :
Transportar un material soluble o capaz de moverse (co-
mo iones o partículas de arcilla o de materia orgánica).
Por infiltración de agua a través de un material.

- MACRONUTRIENTES :
Elementos esenciales requeridos por las plantas en grandes cantidades, por ejemplo: Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Azufre.
- MALEZA :
Planta indeseable en un campo de producción.
- MICRONUTRIENTES :
Elementos esenciales requeridos por las plantas en pequeñas cantidades.
- MONOICA :
Planta que produce flores femeninas y masculinas en diferentes partes de la planta.
- NUTRIENTE :
Compuesto o elemento que suministra energía a la planta para su desarrollo.
- PESTICIDA :
Compuesto químico que elimina las plagas, que pueden ser: insectos, hongos, malezas, bacterias, etc.
- PISTILO :
Órgano femenino compuesto por estigma, estilo y ovario.
- POLEN :
Masa de gametos masculinos jóvenes.
- PRACTICAS DE CULTIVO :
Conjunto de actividades agronómicas que se realizan en una siembra comercial; ej: riegos, herbicidas, escarda, aporque, etc.
- RESISTENTE :
Grado de susceptibilidad a contraer una enfermedad.

- SIEMBRA :

Práctica que consiste en colocar una o varias semillas en un medio descable para el crecimiento y desarrollo de la planta.

- SUELO :

Desde el punto de vista agrícola, cuerpo natural formado por una mezcla de minerales modificados atmosféricamente junto con materia orgánica, agua y aire, que sirve de soporte a las plantas.

- TAXONOMIA :

Ciencia que se encarga de la clasificación de las plantas.

- ZARCILLO :

Es un hilo casi siempre enroscado, por medio del cual se sujeta o trepa la planta a algún otro cuerpo.