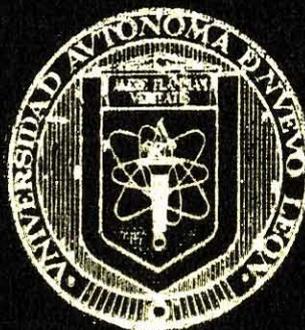


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



"EFECTO DE CORTES DE FRUTO PARA CONSUMO SOBRE  
EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLA DE PEPINO  
(Cucumis sativus L.) cv. POINSETT 76"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTA

JOSEFA AMBRIZ GÜTIERREZ

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1990

T

SB337

A42

C.1



1080060847

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



"EFECTO DE CORTES DE FRUTO PARA CONSUMO SOBRE  
EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLA DE PEPINO  
(Cucumis sativus L.) cv. POINSETT 76".

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA  
PRESENTA

JOSEFA AMBRIZ GUTIERREZ

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1990

10537<sup>m</sup>

T  
SB33  
A42

  
Biblioteca Central  
Maza Solidaridad  
F. Tesis

  
Bureau Rangel Files  
U NL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

040 635  
FA  
90  
C.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

TESIS

"Efecto de cortes de fruto para consumo sobre  
el rendimiento y calidad de semilla de pepino  
(Cucumis sativus L.) cv. Poinsett 76".

Elaborada por:

Josefa Ambriz Gutiérrez

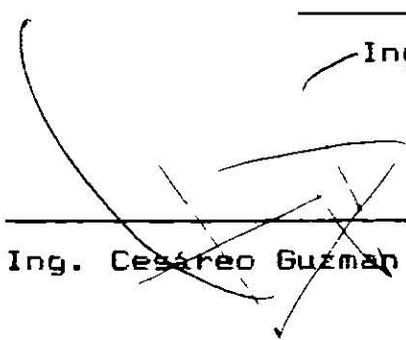
Aceptada y Aprobada como requisito parcial  
para obtener el título de INGENIERO  
AGRONOMO FITOTECNISTA

COMITE SUPERVISOR DE TESIS



---

Ing. M.Sc. Fermin Montes Cavazos



---

Ing. Cesáreo Guzmán Flores

---

Ing. M.Sc. Maurilio Martínez

## DEDICATORIA

### A DIOS

Por permitirme alcanzar uno de mis objetivos en la vida.

### A MIS PADRES

Sr. Francisco Ambriz Montenegro

Sra. Ma. del Carmen Gutiérrez de Ambriz

Como una pequeña recompensa a sus esfuerzos y sacrificios, sin los cuales no hubiese sido posible la culminación de mi carrera.

### A MIS HERMANOS

Maria Asunción

Everardo

Gilberto

Laura Alicia

Roberto

Miguel Angel

Francisco Javier

Por su apoyo y muestras de cariño. Principalmente para Mary por ser el ejemplo de nuestra familia.

Con cariño para mis abuelos:

Sr. Manuel Ambriz (+)

Sra. Josefa Montenegro

Sr. José Gutiérrez

Sra. Encarnación Betancuort

Para la Ing. Ma. de los Angeles González M.

Por haber compartido conmigo alegrías y desdichas que permanecerán imborrables en mi memoria.

Para Hortencia Ayala Ayala y Martha Alicia Medina Rosas.

Por la amistad brindada y ruego para que no se acabe.

A la memoria de José Guadalupe Saucedo Villanueva.

## AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. y a los maestros de la misma, principalmente a:

Ing. M.Sc. Fermín Montes Cavazos

Por su acertada participación en la elaboración y asesoría de este trabajo.

Ing. Cesáreo Guzmán Flores

Por su colaboración en la realización de este trabajo.

Ing. Maurilio Martínez

Por su colaboración en la realización de este trabajo.

A los integrantes del Proyecto de producción de semillas de hortalizas de la F.A.U.A.N.L., muy en especial a:

Ing. Austreberto Martínez Graciano

Por la asesoría de campo brindada y su acertada colaboración para que este escrito pudiera concluir.

Sra. Ma. de Jesús Molina G.

Por sus buenos deseos y hospitalidad brindada durante mi estancia en la Facultad.

Muchas gracias, señora Maru.

Al Departamento Agropecuario del Club Deportivo Social y Cultural Cruz Azul, situado en Lagunas, Oaxaca y muy en especial para el Agr. Mario Cano Alvarado, coordinador del mismo, por su constante preocupación por lograr el objetivo de mi estancia en el Istmo de Tehuantepec.

A mi compañera de tesis Myrthala Monsiváis y Benjamín, que aunque no pudimos concluir en conjunto éste trabajo, deseo se concluya en forma individual, con los mismos ánimos y satisfacción que en un principio.

Para tí: Manolo.

Por tu constante preocupación por mi superación.

## INDICE

	Página
I INTRODUCCION	1
II REVISION DE LITERATURA	2
Origen e Importancia	2
Clasificación taxonómica y características botánicas	2
Requerimientos técnicos del cultivo	3
Clima y Suelo	3
Fechas de siembra	4
Preparación del terreno	5
Siembra	5
Método de siembra y Sistema de plantación	5
Espaciamiento y Densidad de siembra	6
Prácticas culturales	6
Aclareo	6
Polinización	7
Fertilización	7
Riegos	8
Control de plagas y enfermedades	8
Cosecha y rendimiento	11
Crecimiento del fruto	11
Cosecha del fruto para consumo y para obtención de semilla	12
Rendimiento de fruto	13
Calidad del fruto para consumo	14
Producción de semillas	16
Rendimiento de semilla	16
Separación de semilla y métodos utilizados	16
Calidad de las semillas de hortalizas	20
Factores que determinan la calidad de una semilla	21
Germinación de las semillas	22
Factores que afectan a la germinación	23
Métodos para evaluar la germinación	24

	Página
Vigor	26
Factores que afectan el vigor de las semillas	27
Métodos para evaluar vigor	28
<b>III HIPOTESIS EXPERIMENTAL</b>	<b>30</b>
<b>IV MATERIALES Y METODOS</b>	<b>31</b>
Localidad	31
Ubicación geográfica	31
Clima	31
Materiales	31
Metodología	32
Diseño experimental	33
Desarrollo del experimento	38
Manejo del cultivo	38
Preparación del terreno	38
Siembra	38
Labores culturales	38
Aclareo	38
Escarda	38
Deshierbes	39
Levante de guías y volteo de frutos	39
Riegos	39
Fertilización	40
Control de plagas y enfermedades	40
Cosecha	41
Evaluación de fruto fresco	42
Separación y beneficio de semilla	42
Análisis de calidad de semilla	43
Porcentaje de germinación	43
Días a germinación promedio	43
Velocidad de crecimiento	44
Peso de 100 semillas	44
Peso volumétrico	44
<b>V RESULTADOS</b>	<b>45</b>
Peso fresco de primera calidad	45

Peso fresco de segunda calidad	45
Peso fresco de tercera calidad	45
Peso de fruto comercial	45
Peso de fruto fresco	46
Peso de fruto maduro	46
Peso de fruto total	46
Peso de fruto por planta	46
Número de piezas de primera calidad	46
Número de piezas de segunda calidad	48
Numero de piezas de tercera calidad	48
Número de piezas comercial	48
Número de piezas fresco	48
Numero de piezas maduro	49
Número de piezas total	49
Número de frutos por planta	49
Rendimiento de semilla	49
Porcentaje de germinación	49
Peso de semilla / Peso de fruto	51
Peso volumétrico	51
Peso 100 semillas	51
Velocidad de crecimiento	51
Días a germinación promedio	51
Análisis de correlación	55
VI    DISCUSION	59
VII   CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
VIII  RESUMEN	66
IX    BIBLIOGRAFIA CITADA	68
X      APENDICE	73

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro		Página
1	Especificaciones para los grados de calidad según la Norma Oficial Mexicana. NOM-FF-23-1982.	15
2	Clasificación de frutos de pepino en base a su grosor y longitud (NOM-FF-23-1982).	16
3	Condiciones climáticas (precipitación y temperaturas) que prevalecieron durante el desarrollo del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.)cv. Poinsett 76".	31
4	Riegos realizados durante el desarrollo del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	40
5	Detalles sobre aplicaciones para el combate de plagas y enfermedades realizadas durante el desarrollo del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el -- rendimiento y calidad de semilla de pepino- ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	41
6	Resumen de comparaciones de medias de rendimiento de fruto (kg/29.2m <sup>2</sup> ) en sus diferentes categorías del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.)cv. Poinsett 76".	47
7	Resumen de comparaciones de medias para el número de piezas cosechadas en cada categoría del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	50

	Página	
8	Resumen de comparaciones de medias para los componentes de calidad y rendimiento de semilla del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	52
9	Resumen del comportamiento de los tratamientos para las variables No Significativas, del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	53
10	Coefficientes de correlación y significancia estadística para las variables estudiadas en el experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	56
11	Resumen de análisis de varianza del rendimiento de fruto en cada categoría del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	74
12	Resumen de análisis de varianza del número de piezas en cada categoría del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	75
13	Resumen de análisis de varianza de rendimiento y calidad de la semilla en el experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	76

Figura		Página
1	Croquis de la distribución al azar de los tratamientos en el campo del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	35
2	Respuesta de los tratamientos sobre las variables rendimiento de semilla, peso de fruto maduro, peso de fruto fresco y peso de fruto total del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	60
3	Respuesta de los tratamientos sobre las variables peso de frutos por planta y número de frutos por planta del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	61
4	Respuesta de los tratamientos sobre las variables porcentaje de germinación, tasa de rendimiento de semilla y rendimiento de semilla del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	62
5	Respuesta de los tratamientos sobre las variables rendimiento de semilla y peso de fruto maduro del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino ( <u>Cucumis sativus</u> L.) cv. Poinsett 76".	64

## I. INTRODUCCION

En la producción comercial de pepino, el costo de la semilla representa de un 7% a 10% del costo total de producción. Si a esto le agregamos el que la semilla resulte, fisiológicamente de mala calidad, así como de una identidad genética dudosa; entonces esta situación perjudica a tal grado que resultaría inoperable su producción.

Con la presencia de empresas semilleras extranjeras en nuestro país, resulta más confiable adquirir la semilla de éstas, ya que ofrecen o garantizan ser de mejor calidad, comparada con la semilla que producen las empresas nacionales.

Dado que existen cultivares de amplia adaptación a nuestro territorio, es posible en algunas de las especies obtener semilla de calidad aceptable, tal es el caso del pepino (Cucumis sativus L.), del que existen cultivares ampliamente aceptados tanto por el productor como por el consumidor, por lo que cabe la posibilidad de que el horticultor se autoabastezca de semilla; para tal propósito es necesario desarrollar técnicas que a la vez de sencillas permitan obtener semilla de alta calidad.

El objetivo general que debemos tener presente es buscar alternativas mediante las cuales el agricultor pueda incrementar semilla a pequeña escala, de manera conjunta con la producción comercial y de esta forma lograrlo con un mínimo esfuerzo.

En el presente experimento se planteó como una alternativa viable el manejo de los cortes de fruto comercial en conjunto con la producción de semilla, evaluándose este sistema contra el de producción de semilla en forma exclusiva.

## II. REVISION DE LITERATURA.

### Origen e importancia.

Existen varias opiniones en cuanto al origen del pepino, algunos autores señalan que los egipcios ya lo conocían en épocas muy antiguas. Diversos autores lo sitúan como originario del norte de la India, y aseguran que se cultivaba más extensamente en el Asia Tropical (10,33).

Se considera que los españoles lo introdujeron en América, pero no se tienen datos precisos que indiquen cuándo se produjo esto.

En México los estados que contribuyen en la producción del pepino son: Sonora, Sinaloa, Jalisco y Veracruz. La importancia estriba en que se cultiva principalmente para exportar a los Estados Unidos, como consecuencia, se crea una fuente de divisas (13,44).

Otros estados también participan en la producción, solo que lo hacen con menores aportaciones. En el valle de Culiacán, Sinaloa, el cultivo del pepino ocupa el primer lugar de las cucurbitáceas que se cultivan, con una participación de unas 1,600 has. en cuanto a superficie; a la vez dentro de todos los cultivos de la región ocupa el segundo lugar, siendo superado solo por el cultivo del tomate (2,44).

### Clasificación taxonómica y características botánicas.

#### Clasificación Taxonómica.

Nombre botánico Cucumis sativus L.

Familia Cucurbitaceae.

Nombre común Pepino.

#### Características botánicas.

El pepino como las demás cucurbitáceas, es una planta herbácea anual, trepadora o rastrera con un ciclo biológico que va desde los 45 a 70 días aproximadamente, éste dependiendo de la variedad.

Sistema radical.- Desarrolla una raíz principal alcanzando una profundidad de entre 100 y 120 cms., de aquí se derivan las raíces secundarias que se extienden horizontalmente, éstas se sitúan entre los primeros 20 a 30 cms. del suelo.

Tallo.- Este es rastrero, vellosa y angulosa que alcanza una longitud de hasta 5 m., ramificado. En el tallo se forman zarcillos que le sirven a la planta para fijarse o sujetarse.

Hojas.- Son palmeadas, con 5 lóbulos, vellosas tanto en el haz como en el envés.

Flores.- Esta especie es monoica. Presentando flores masculinas y femeninas ,ambas de color verde amarillento. Las flores masculinas tienen el cáliz acampanado con 5 dientes, corola adherida al cáliz en forma de campana, venosa, aguda y con 5 divisiones. El disco central es trigono, cubierto por los estambres que son en números de 3. Las flores masculinas crecen en las axilas foliares, pero separadas de las femeninas en racimos compuestos por 3 a 6 flores. Las flores femeninas tienen la corola y el cáliz como las masculinas; 3 filamentos, 1 estilo y 3 estigmas bifidos, éstas crecen en las ramas secundarias y son axilares y solitarias. Abren después que las masculinas.

Fruto.- Es una baya tipo pepo. Su superficie puede ser lisa o con pequeñas espinas. De forma oblonga o globular, generalmente con 3 lóculos donde se sitúan los óvulos en fila, en las formas cultivadas generalmente es liso cuando adulto, amarillento, blanquecino o castaño al llegar a madurez fisiológica.

Semilla.- Tiene una forma ovalada aguzada en los 2 extremos, deprimida y con una coloración de blanco a crema. Germina a las 48 hrs. en cama caliente, y al aire libre después de 6 a 7 días. Su número de cromosomas es de  $2n=14$  (20,48).

#### Requerimientos técnicos del cultivo.

##### Clima y suelo.

Para su germinación requiere una temperatura mínima de  $15^{\circ}\text{C}$  , siendo la temperatura óptima para una buena germinación entre los  $20$  y  $35^{\circ}\text{C}$ .

Así para que tenga un buen desarrollo en su crecimiento se deben registrar entre  $18$  y  $28^{\circ}\text{C}$  de temperatura óptimos, a la vez que se mantenga a  $18^{\circ}\text{C}$  durante la noche (33).

Staub, al seleccionar en pepinos para germinabilidad a bajas temperaturas ( $15^{\circ}\text{C}$ ) encontró que era posible mejorar la emergencia

en campo a temperaturas subóptimas sin ocasionar alteración en algunas características hortícolas de importancia (expresión sexual, vigor de plántula y rendimiento). Las plántulas emergen rápida y uniformemente bajo condiciones óptimas; sin embargo un clima frío y húmedo después de la siembra puede traducirse en un pobre establecimiento. Una pobre emergencia y un establecimiento errático son particularmente indeseables en pepinos para proceso donde la floración uniforme y un amarre de frutos concentrado son esenciales sobre todo para la cosecha mecánica (47).

El mecanismo de tolerancia al frío para germinación ha sido bastante estudiado, por ejemplo la falla de germinación a bajas temperaturas en pepino no es debido a daño por imbibir agua fría, ni a pérdida de la integridad de las membranas o a fallas en la mitosis, sino más bien a la desnaturalización de proteínas (54).

La densa cobertura foliar formada por el hábito rastrero de los pepinos para mercado fresco restringe la penetración de luz a las hojas inferiores; sin embargo dicha cubierta, puede ser eficiente en la absorción de la luz solar si las plantas son guiadas correctamente (17).

El pepino prospera en suelo que va desde los de textura arenosa (precoces) hasta los suelos algo arcillosos, sin problemas de encharcamiento. Generalmente se adapta mejor bajo condiciones intermedias, es decir, a los suelos medios, ricos en materia orgánica, frescos y aireados (33).

#### Fechas de siembra.

En el estado de Sinaloa las siembras se realizan para el ciclo temprano en los meses de agosto y septiembre; las siembras tardías son en octubre y noviembre, ésto en el valle de Culiacán (27).

En el estado de Nuevo León, se cultiva en el ciclo temprano, aunque es posible hacerlo en el ciclo tardío, pero prospera y se obtienen mejores rendimientos en el ciclo temprano, esto es en la primera quincena de febrero, particularmente para las zonas bajas del estado (37).

### Preparación del terreno.

Como en la mayoría de los cultivos que requiere una cama de siembra adecuada, el pepino necesita que el suelo esté bien preparado, pero será suficiente con que se realice un barbecho profundo y dos pasos de rastra, posteriormente se forman las camas perfectamente para después no tener problemas con el agua de riego; es decir que no penetre a la parte superior de la cama que es donde se desarrollan las guías y posteriormente el fruto (37).

### Siembra.

#### Métodos de siembra y sistema de plantación.

Esta puede ser directa o de trasplante. Cuando la siembra es directa esta puede ser manual o mecanizada.

La siembra se realiza sobre camellones o surcos, lo más usual en México es la siembra en camas meloneras, esto se hace colocando de 3 a 4 semillas por punto a una profundidad de 2 a 3 cms. (20).

Los pepinos cultivados en surcos muy bien formados o camellones elevados pero en el piso, produjeron frutos más amargos que cuando la formación de camas era más superficial (18).

Para obtener alta producción y de mejor calidad se recomienda que el cultivo de pepino se efectúe utilizando el sistema de estacado en lugar del sistema de camas o de piso, sobre todo en fechas tempranas, cuando la humedad y la temperatura son más elevadas (26).

Experimentos realizados en campo durante 2 años bajo el sistema de estacado mostraron un incremento en el rendimiento y la pudrición del fruto se redujo significativamente. Reduciendo el espacio de plantación dentro de la hilera de 30 a 15 cms. el rendimiento aumentó significativamente; además se observó un mayor amarre de flores femeninas (17).

Garza, evaluando 4 sistemas de siembra en pepino, encontró que el sistema de estacado (doble hilera) con una distancia entre surcos de 1.50 m. y una distancia de 30 cms. entre planta fue donde se obtuvo el más alto rendimiento (15).

### Espaciamiento y densidad de siembra

En la meseta Castellana, España, se siembra a una distancia de 0.60 m. entre plantas y un distanciamiento entre bancadas de 2 a 2.40 m. esto a doble hilera, con una densidad de siembra de 2 a 2.5 kg. de semilla/ha. (33).

En el Valle del Mayo en Sonora, las distancias de plantación son: profundidad de siembra 2 cms., distancia entre surcos de 1.50 m. y entre plantas de 10 a 15 cms., con una densidad de siembra de 2 a 2.5 kg. de semilla/ha. (28).

Para el caso de las zonas bajas del estado de Nuevo León, se recomienda un espaciamento entre camas de 1.80 m. y la distancia entre plantas de 40 cms. cuando es hilera sencilla, con una densidad de siembra de 1.0 kg/ha. Cuando la siembra se realiza a doble hilera se recomienda un espaciamento entre camas de 2.5 m. y una distancia entre plantas de 40 cms., con una densidad de siembra de 1.5 kg. de semilla/ ha. (37).

Alvarado, probando diferentes espaciamientos en la productividad del pepino encontró más altos rendimientos y frutos de buena calidad cuando el espaciamento entre camas fué de 1.50 m., sólo que para la distancia entre plantas encontró que no influye en el rendimiento; sin embargo recomienda sembrar a 40 cms. entre plantas, ya que el análisis estadístico efectuado para frutos de primera calidad se encontró influencia del espacio entre plantas, siendo el de 40 cms. el mejor. La siembra se hizo a hilera sencilla y bajo el sistema de piso (2).

Ruiz, al probar el efecto de espaciamientos sobre la productividad del pepino bajo el sistema de estacado a una distancia de 30 cms entre plantas, obtuvo rendimientos promedios mayores. Pero en este caso no se encontró influencia de la distancia entre surcos sobre el rendimiento, aún así recomienda utilizar la distancia de 1.50 m. para facilitar prácticas o labores de cultivo (40).

### Prácticas culturales.

#### Aclareo.

Cuando se siembra más de 2 semillas por punto es necesaria la

práctica de aclareo para disminuir la competencia entre plantas y obtener rendimientos satisfactorios. Esto es, se dejan solamente 1 a 2 plántulas, se seleccionan y se arrancan las más débiles y se dejan las más sanas. El aclareo se realiza cuando las plantas tienen formadas de 2-3 hojas verdaderas (20).

#### Polinización

Esta práctica es muy importante en la producción de cucurbitáceas porque las flores de la mayoría de éstas son unisexuales, en donde el polen tiene que pasar de las flores masculinas a las flores femeninas para que haya formación de frutos sanos sin deformaciones, a menos que se cultiven variedades que producen frutos sin fecundación. Para esto conviene ubicar mínimo una caja de abejas por hectárea de cultivo para favorecer la fecundación (35,42).

Recientemente se ha mejorado la inducción de producción de polen en líneas ginoicas mediante el uso de aplicaciones foliares de Nitrato de Plata o Aminoetoxivinilglicina en lugar de utilizar ácido giberélico, lo cual ha resultado de interés para la producción de híbridos de ginoico-ginoico (46).

Se observó un incremento significativo de flores pistiladas cuando se utilizó ethephon 250 ppm., observándose además que sucede con un tiempo de contacto del producto con la planta de 0.5 hrs. mínimo antes de soportar el lavado por la lluvia o rocío (36).

#### Fertilización.

El pepino es muy exigente al balance nutricional del suelo donde se cultive, esto por tener un crecimiento y desarrollo muy rápido.

**Nitrógeno:** Se ha determinado que influye en el desarrollo vegetativo de la planta y en dosis adecuadas favorece la formación de flores femeninas en la planta. Cuando éste se aplica en exceso trae como consecuencia que reduzcan los rendimientos así mismo la calidad del producto, también hay un incremento en la susceptibilidad a las enfermedades.

**Fósforo:** Con dosis adecuadas de este elemento posibilitan una mayor consistencia de los frutos y una mayor aptitud para la

conservación.

**Potasio:** Es necesario su participación sobre todo en el periodo en que se inicia el alargamiento de las guías y en la fructificación.

**Abono orgánico:** Responde favorablemente ya que éste influye en el mejoramiento de las condiciones físicas del suelo (20).

En el Valle de Mexicali, se sugiere para fertilización la fórmula 150-40-00. La distribución de fertilizante debe ser en banda a ambos lados del surco, aplicando todo el fósforo y la tercera parte del nitrógeno antes de la siembra y el resto del nitrógeno después del aclareo o en el segundo riego (23).

En las zonas bajas del estado de Nuevo León, todo el fertilizante se coloca antes de la siembra, para el cultivo de pepino se recomienda la cantidad de 100-80-00 kg/ha. (37).

#### Riegos.

Junto con las bajas de temperatura, la falta de agua constituye la segunda causa de detención del desarrollo normal de la vegetación de las hortalizas. El agricultor casi no puede hacer nada por controlar el factor temperatura, en cambio sí puede evitar la sequía, regando con la frecuencia adecuada (25).

La falta de agua sobre todo con la acción de un sol fuerte hace que los pepinos resulten amargos (50).

En el cultivo de pepino es muy importante que no le falte humedad cuando ya se está cosechando (37).

Se considera el periodo crítico donde es necesario el suministro de agua durante la floración y en el desarrollo del fruto (52).

#### Control de plagas y enfermedades.

Esta práctica es necesaria e importante efectuarla ya que puede traer resultados no muy agradables, si no llevamos un estricto control, éstos se traducen en bajos rendimientos, pérdida o disminución de la calidad del fruto, y en el más drástico de los casos, cuando no se hace a su debido tiempo, pérdida total del producto.

Las plagas más comunes que se presentan en este cultivo son:

pulgones, minador de la hoja, mayate rayado del pepino, vaquita o mayate.

Pulgones (*Aphis gossypii*)

Los síntomas que presentan las plantas dañadas por éstos son: enrollamiento y moteado café de las hojas, marchitamiento de las yemas y arrugamiento de los frutos. Para su control se sugiere aplicar Tamarón 60% CS ( 0.8 lt./ha.) o Parathión Metílico 50, en dosis de (1.5 lt./ha.).(22,25).

Minador de la hoja (*Liriomyza* sp)

Es un gusano pequeño que ataca las hojas haciendo galerías, la larva es de color amarillo y mide de 1 a 2 mm. de largo. Esta larva penetra en los tejidos de las hojas, haciendo tuneles en forma de serpentina. Si el ataque es severo el follaje se cae. Se recomienda utilizar para su control Folimat 1000, en dosis de (0.75-1.0 lt/ha.).(22,25).

Mayate rayado del pepino (*Acalymma vittata*)

Conchuelas que miden alrededor de 5-6 mm. de largo, de color amarillas con listas negras en el dorso. El daño que causan es que se alimentan del pepino, melón y calabazas recién nacidas, además son portadoras de la marchitez bacteriana. Son combatidos con espolvoreaciones o aspersiones de Metoxicloro con (1.25 a 2.5 kg/ha.), Parathión Etilico con ( 0.300 a 0.625 kg/ha.) o Malathión con ( 1.250 a 2.100 kg/ha.). (22,25).

Vaquita o Mayate (*Diabrotica balteata*).

Atacan al cultivo en las primeras fases del desarrollo, alimentándose de las primeras hojas verdaderas, las flores y a veces los tallos de las plantas recién nacidas. Se puede controlar a base de Sevín 80 P.H. ( 2.5 g/lt agua), Diazinón (1.5-2.0 g/lt agua ) y Lannate (0.4 g/lt agua) o usando Parathión Metílico ( 1.5 cc./lt agua). (22,25).

Enfermedades.

Mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*)

Aparecen manchas en el haz de las hojas de color amarillo alternado con áreas de color verde. Los cultivos de pepino severamente atacados no desarrollan su tamaño normal y las hojas se secan, posteriormente la planta se muere. Se recomienda

utilizar para su combate el Manzate, Daconil, Zineb, Dithane M-45. (24).

Mancha Foliar (*Corynespora casiicola*)

Lesiones pequeñas en las hojas, de forma circular o irregular y con la parte central de color claro o canela con los márgenes oscuros. Se deben efectuar aplicaciones con Daconil, Manzate, Dithane M-45 a las dosis recomendadas por el producto para cada cultivo (24).

Marchitamiento Bacteriano. El agente causante es la bacteria (*Erwinia tracheiphila*).

El primer síntoma del marchitamiento aparece en las hojas individuales en forma de manchas verde-oscuras que se vuelven flácidas en tiempo soleado. A medida que la enfermedad progresa, llegan a afectarse todas las hojas de una rama, entonces se vuelve permanente el marchitamiento y las hojas y zarcillos mueren.

Considerando que el patógeno depende del mayate rayado del pepino para su propagación y reproducción, para combatir el marchitamiento es necesario destruir este insecto utilizando los productos químicos convenientes.

Mosaico. El agente causal es un virus, es una de las enfermedades más importantes en el estado de Sinaloa, principalmente en las siembras tardías del pepino. Los síntomas son que los frutos muestran un moteado suave hasta una pérdida total del color, cubriéndose en algunos casos de ligeras protuberancias.

Los síntomas de mosaico se observan en hojas jóvenes, que se engrosan y en las partes florales que se deforman. El método de combate es mediante el uso de variedades tolerantes, así como el control de los insectos vectores del virus (24).

Manjarrez (32), en un experimento evaluando el daño de virus en relación a la edad del cultivo del pepino, encontró que en infecciones ocurridas a los 15 días después de la siembra, el abatimiento del rendimiento exportable es de 90 a 99% ; en infecciones a los 30, 45 y 60 días los abatimientos son de 82 a 86%, 61 a 71%, 39 a 46% respectivamente. Además entre más temprano ocurra la infección el número de cortes disminuye al igual que la

altura de planta.

Booy y Wenher (4), probaron plántulas de 35 líneas de pepino para resistencia al Damping-off (Rhizoctonia solani) encontrándose variaciones en la susceptibilidad, además se compararon para su resistencia a la pudrición del fruto, no encontraron correlación entre ellas. Por lo anterior dicho, la resistencia se determina en forma independiente.

Cosecha y rendimiento.

Crecimiento del fruto.

Kanellis y Morris, en un estudio realizado a frutos partenocárpicos (Cucumis sativus cv. Deliva ) fueron cosechados de 3 a 30 días después de antesis, el peso fresco aumentó describiendo una curva sigmoide sencilla. La madurez comercial se alcanzó de 10 a 11 días después de la antesis, y esos frutos tuvieron una vida de anaquel de 20 a 30 días, buena retención de color a 20°C. El contenido de clorofila a la cosecha disminuyó con la edad del fruto. Frutos cosechados antes de madurez comercial mostraron reducción en las tasas de producción de CO<sub>2</sub> y C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> a 20°C, mientras que frutos comercialmente maduros mantuvieron tasas relativamente constantes durante su almacenamiento.

Los frutos cosechados después de madurez comercial mostraron incremento en la respiración durante el almacenamiento (30).

Denna , citado por Ramírez y Wehner (38), señala que el crecimiento de un fruto en desarrollo en una planta de pepino inhibe el desarrollo de los frutos que amarran después que éste; además afecta también el desarrollo de las raíces y del ápice del tallo principal. El efecto inhibitorio cesa cuando el fruto en crecimiento es removido, permitiendo la producción de varios frutos por planta bajo condiciones de cosecha múltiple. Sin embargo, los rendimientos de 1 ó 2 frutos por planta son típicos de cultivos de una sola cosecha según Miller -citado por Ramírez y Wehner (38)-.

Mc. Collum -citado por Ramírez y Wehner (38)- propone que el mecanismo de inhibición fué el resultado de sustancias reguladoras del crecimiento producidas por ovarios fertilizados. Esta

posibilidad fué investigada por Nienhuis -citado por Ramírez y Wehner (38)- quién hizo injertos recíprocos de Cucumis sativus var. Sativus y Cucumis sativus var. Hardwickii. Hardwickii es progenitor de un tipo de pepino que amarra una gran cantidad de frutos, aparentemente por carecer del efecto inhibitorio de un fruto sobre otro según Horst -citado por Ramírez y Wehner (38)-.

Nienhuis, no encontró evidencia alguna de sustancia inhibitoria de crecimiento que pudiera ser translocada de un fruto del tipo Sativus en desarrollo o por medio de la unión de un injerto que inhibiera el amarre de frutos en un descendiente Hardwickii.

Otra aplicación del efecto inhibitorio de un fruto sobre otro puede ser que el fruto de cultivares comerciales de pepino constituye una fuerte demanda de metabolitos los cuales agotan la producción de los alimentos de la planta e inhiben así el desarrollo de los frutos. El área foliar fotosintética; se ha encontrado que es un factor limitante en el rendimiento de pepino (38).

#### Cosecha del fruto para consumo y para obtención de semilla.

El fruto del pepino presenta ciertas características cuando ha llegado la hora de hacer la cosecha. Las espinas del fruto, se desprenden y en su ápice se forma una estrella amarilla (21). Como consecuencia el momento oportuno para realizar la cosecha de pepino para consumo en fresco es cuando, al pasarles la mano a las espinas del fruto, éstas se desprenden fácilmente (41).

Es necesario remover los frutos viejos para que se desarrollen los frutos jóvenes. El fruto del pepino crece rápidamente y todos los que tengan la medida hay que cosecharlos de la planta, no deben ser escogidos hasta otro día.

Se deben recoger los pepinos con un desarrollo representativo antes que las semillas se vuelvan duras o rígidas. Los pepinos son comidos usualmente cuando están inmaduros. Cuando son utilizados para encurtido se cosechan cuando alcanzan 2 pulgadas de longitud, hasta 4 a 6 pulgadas y en variedades utilizadas para rebanar cuando tengan de 6 a 8 pulgadas de longitud. Por lo anterior, la medida depende del uso que se le va a dar y también de la variedad que se siembre (52).

Las características que debe reunir la variedad Poinsett 76 que es de madurez media, para ser cosechada para el mercado en fresco son: el color de la espina blanco, la forma del fruto puntiaguda, con una longitud de 16 a 19 cm y el color del fruto verde muy oscuro (3).

Cuando la producción está destinada para la obtención de semilla; los frutos se dejan madurar en la planta y se cosechan hasta alcanzar un color amarillo característico, escogiéndose los más tempranos y mejor conformados (3).

Mejía, evaluando métodos de extracción de semilla encontró que cosechando frutos con un 100% de amarillamiento (madurez completa) se obtiene semilla de mejor calidad (35).

#### Rendimiento de fruto.

Kopara, en una prueba comparativa de adaptación y rendimiento de 5 variedades de pepino en la región de Gral. Escobedo, N.L., encontró los siguientes resultados: para la variedad Improved Long Green 7.625 Ton/ha de rendimiento, Ashley 22.975 Ton/ha, Palomar 25.560 Ton/ha que fueron las menos rendidoras y las variedades Straight 8 con 33.590 y Poinsett con 33.930 Ton/ha como la más rendidora (31).

En la región mencionada anteriormente, Ruiz evaluó la productividad del pepino bajo el sistema de estacado a diferentes espaciamientos, reportando los siguientes resultados: un rendimiento promedio de 41.094 Ton/ha cuando se utilizó un espaciamiento entre plantas de 30cm; obtuvo 29.33 Ton/ha de promedio cuando la distancia entre plantas era de 40cm; y finalmente un rendimiento promedio inferior de 25.117 Ton/ha cuando el espaciamiento entre plantas fué de 60 cm , utilizando la variedad Poinsett (40).

En una prueba de adaptación y rendimiento de 5 variedades de pepino en la región del Barrial, Santiago N.L., Tamayo Villarreal, encontró que la variedad Poinsett resultó ser la más rendidora, con un rendimiento de 40.784 Ton/ha, Palomar con 30.607 Ton/ha, Straight 8 con 29.741, Ashley con 26.611 y con el rendimiento promedio más bajo a Improved Long Green con 8.857 Ton/ha (49).

Alvarado Mendez, realizó un trabajo parecido al de Ruiz,

utilizando la misma variedad Poinsett pero con la modalidad del sistema de piso y arrojó los siguientes resultados: cuando había una distancia entre camas de 1.50m y una distancia entre plantas de 40cm consigno el más alto rendimiento, con una producción de 36.141 Ton/ha; cuando la distancia entre camas fué de 2.0 m y una distancia entre plantas de 60 cm, la producción se redujo hasta 24.542 Ton/ha (2).

En su trabajo , utilizando el sistema de espalderas, a doble hilera y con 1.50m entre surcos y 30cm entre plantas, Garza Cervantes, encontró que la variedad Poinsett rindió hasta 44.279 Ton/ha , en la misma región de Gral. Escobedo, N. L. (15).

Vera Lozano, en su evaluación de rendimiento y calidad de 9 variedades de pepino encontró que Hybrid Victory, además de ser la más rendidora con 69.836 Ton/ha, resultó superior al resto en lo que respecta a frutos de primera calidad. Poinsett resultó ser buena rendidora con 35.983 Ton/ha y con buena calidad (53).

En el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. en Marín, N.L., Flores Moreno, hizo una prueba de adaptabilidad y rendimiento de 7 variedades de pepino reportando a Poinsett 76 como la más rendidora con 31.300 Ton/ha, Crackerlee, 21.400 Ton/ha, Marketer, 19.900 Ton/ha, Palomar, 16.100 Ton/ha y Beitalpha, con 12.900 Ton/ha (12).

#### Calidad del fruto para consumo.

La Norma Oficial Mexicana selecciona a los frutos de acuerdo al color, tamaño, la presencia y grado de defectos. Además para todos los grados de calidad junto con los requisitos de color, tamaño y grado del defecto, los pepinos deben estar bien desarrollados, sanos, frescos, limpios, de consistencia firme y cáscara razonablemente lisa, tener forma, sabor y olor característicos, exentos de humedad exterior anormal, libres de descomposición.

Un pepino de alta calidad presenta un color uniformemente verde, es firme y debe estar tierno; no debe ser muy largo, no debe pasar de las 10 pulgadas de longitud y debe medir de 1 a 1.5 pulgada de diámetro (52).

La Norma Oficial Mexicana (NOM-FF-23-1982) establece tres

Parametro	MEXICO EXTRA	MEXICO 1	MEXICO 2	NOTA
Color del verde oscuro al verde claro				
Tamaño	B o C	A, B, C y D	A, B, C y D	En las tolerancias de tamaño y defectos, el porcentaje permitido se da para el lote.
Defectos	Sin defectos	Defecto menor	Defecto mayor	
Tolerancias				
Tamaño	5 %	10 %	15 %	En el pepino el porcentaje que no corresponde a la designación declarada se evalúa por conteo
Defectos	Punto embarque	Punto Arribo		
Criticos	4 %		6 %	
Mayores	6 %		7 %	
Menores	10 %		12 %	
Acumulativo	10 %		12 %	
Putrición	0.5 %		1 %	

**Cuadro 1. Especificaciones para los grados de calidad según la Norma Oficial Mexicana NOM-FF-23-1982**

grados de calidad de acuerdo a las características que debe reunir el pepino para ser comercializado. Estos son: México Extra, México 1 y México 2. Cuando el producto ya no alcanza clasificación conforme a la norma deberá ser identificado como no clasificado.

El tamaño de los frutos de pepino se determina en base a su diámetro (grosor) y longitud, (cuadro 2).

Cuadro 2. Clasificación de frutos de pepino en base a su grosor y longitud (NOM-FF-23-1982).

Tamaño	Grosor(cm)	Longitud(cm)	México Extra	México 1	México 2
A	menor 3.5	menor 14.0	A	A	A
B	3.5-5.0	14.0-16.5	B	B	B
C	5.1-6.5	14.0-16.5	C	C	C
D	mayor 6.5	mayor 16.0		D	D

#### Defectos.

**Defectos menores.**- Son aquéllos defectos ligeros que cubran  $1.5 \text{ cm}^2$  de la superficie total, pero menos de  $2.0 \text{ cm}^2$  y que no sea afectada la pulpa.

**Defectos mayores.**- Cuando un pepino tiene enfermedades en que la superficie afectada sea mayor de  $1.5 \text{ cm}^2$ , pero menor de  $2.0 \text{ cm}^2$  y que no sea afectada la pulpa.

**Defectos críticos.**- Los considerados anteriormente cuando afectan un área mayor de  $2.0 \text{ cm}^2$ .

Un pepino puede estar defectuoso por tener: rozaduras, manchas, raspaduras, costras, daño por granizo, picaduras, heridas no cicatrizadas y daño por plagas (9).

#### Producción de semillas.

Para la producción de semilla de hortaliza existen varios factores a considerarse si se quiere obtener semilla de alta calidad.

Que una semilla sea de baja o alta calidad va a depender de la acción que ejerza sobre la semilla el ataque de insectos ó enfermedades y también si existe la presencia de otras variedades

del mismo cultivo que puedan causar cruzamientos. Así, para la producción de semillas se debe considerar lo siguiente:

- 1.- Utilizar para la siembra semilla sana, libre de virus.
- 2.- Para evitar cruzamientos entre variedades del mismo cultivo los lotes de producción de semilla deben quedar aislados, para el caso de las cucurbitáceas (melón, pepino, sandía, calabacita etc.) deben quedar separadas una de otra por una distancia de un kilómetro y medio.
- 3.- Combate efectivo de insectos.- Se hace para evitar contagios de enfermedades virulentas transmitidas por pulgones, diabroticas etc.
- 4.- Eliminación de plantas enfermas en el lote, tanto dentro ó cerca del lote de producción de semillas.
- 5.- Desechar plantas fuera de tipo de la variedad que se sembró.
- 6.- Evitar mezclas de semilla de otras variedades durante la limpieza y clasificación de las semillas clasificadas (13).

#### Rendimiento de semilla.

INIA-SAG, reporta un rendimiento de semilla, para el caso de pepino de la variedad Ashley, de 9.0 kg/Ton fruto. Para el melón de la variedad Imperial no. 45, reporta 10.0 kg/Ton fruto. Sandía de la variedad Peacock, de 7.0 kg/Ton fruto. Para la calabacita de la variedad Caserta, 10.0 kg/Ton fruto (13).

Mejía, estudiando métodos de extracción de semilla de pepino, consigna un rendimiento de hasta 7.252 kg semilla/Ton fruto, cuando utilizó frutos con un 100% de amarillamiento y el método de fermentación durante 72 horas (35).

González, obtuvo el mayor rendimiento de semilla de sandía de la variedad Charleston grey, cuando el peso de los frutos que se utilizaron para la extracción de la semilla fué de 6.950 kg en promedio, éstos rindieron 6.495 kg/Ton fruto; utilizando el método de extracción por fermentación a las 48 horas con agua (16).

#### Separación de semilla y métodos utilizados.

Para que el resultado final sea la obtención de semilla de alta calidad, la extracción de ésta de frutos carnosos requiere de una serie de operaciones y cuidados importantes a seguir, entre otros (6):

a) Colecta o cosecha de los frutos.- Generalmente los frutos son cosechados maduros, de modo a facilitar el proceso de extracción de la semilla. Un cambio de color en el fruto es una característica visual de gran utilidad para determinar la época de cosecha de frutos.

b) Método de separación.- La elección del método de separación a utilizar, dependerá en gran medida de: las características del fruto; la manera como una semilla se encuentra asociada con las demás partes del fruto, la presencia de la envoltura gelatinosa revistiendo la semilla, la presencia de patógenos transmisibles por las semillas, el volumen de los frutos; la tolerancia de la semilla a la deshidratación; y la finalidad o destino de la pulpa o fruto.

c) Remojo del mucílago.- Las semillas de algunas especies son cubiertas por una envoltura gelatinosa, material rico en pectina, esta envoltura dificulta el proceso de extracción de la semilla, pero con el remojo del mucílago de la semilla se facilita la operación de lavado.

d) Lavado de la semilla.- El lavado puede ser efectuado inmediatamente después de la extracción de la semilla del fruto, o después de un pequeño reposo (12 a 24 hrs.) para facilitar la separación de la semilla de la pulpa, después de una fermentación, por un tiempo variable con la especie, después de un tratamiento químico o cualquier otro proceso aconsejable para remojo del mucílago de la semilla.

e) Extracción de la semilla.- Después de la cosecha de frutos maduros, la retirada de la semilla puede ser efectuada manual o mecánicamente.

Método de separación manual.

Se utiliza en el caso de tener pequeñas cantidades de fruto o la inexistencia de equipo apropiado. Este método presenta bajo rendimiento y es demorado, siendo más empleado en regiones donde la mano de obra es abundante y de bajo costo. Por otro lado, la separación manual asegura mejor la calidad de la semilla en razón de la reducida incidencia de daños mecánicos, posibilitando así mismo, un aprovechamiento de la pulpa del fruto para la

industrialización (6).

Método de separación mecánica.

Es utilizado para grandes volúmenes de frutos, principalmente de hortalizas como: tomate, pimiento, pepino, etc., cuando se pretende el aprovechamiento de la semilla y pulpa del fruto. Este método presenta un elevado rendimiento, utilizando pequeña cantidad de mano de obra, disminuyendo, por tanto, el costo de la semilla.

Entre tanto, las características de los componentes de equipo y su regulación deficiente pueden acarrear perjuicios a la calidad de la semilla (6).

Separación por fermentación.

Con la finalidad de degradar la cubierta gelatinosa que envuelve a la semilla, se utiliza para facilitar su lavado. En el caso de la semilla de tomate, se utiliza la fermentación para controlar el chancro bacteriano, transmitido por la semilla y causado por la bacteria (Corynebacterium michiganense).

Las principales desventajas del proceso de fermentación son: mala apariencia de la semilla, disminución del vigor y germinación de las semillas en algunos casos; largo período requerido por el proceso y riesgo del inicio de germinación de la semilla durante el período de fermentación (6).

Empleo de ácidos, bases y sales.

La rapidez del proceso, aliada a la eficacia de la degradación del mucílago, es la característica más importante del método. El uso de ácidos en la separación de semillas de frutos carnosos presenta las siguientes ventajas: rapidez de operación, uso eficiente de los recipientes por corto período de tiempo; evita problemas de temperatura elevada o baja; de modo general la semilla presenta buena apariencia (6).

Empleo de enzimas.

La cubierta gelatinosa que reviste a las semillas de frutos carnosos, está constituida de células cuyas paredes están densamente impregnadas con pectina. Las pectinas son polisacáridos conteniendo residuos de ácidos galacturónicos, los cuales son polimerizados o modificados por enzimas galacturonasas, también denominadas poligalacturonasas o pectinasas (6).

González, evaluando métodos de extracción de semilla de sandía, encontró que usando el método de fermentación a las 48 hrs. con agua, el rendimiento de semilla fué sobresaliente, pero obtuvo más altos porcentajes de germinación cuando empleó la extracción manual de semilla (16).

Martínez, en otro trabajo sobre métodos de extracción de semilla en el cultivo de sandía, recomienda el uso de los tratamientos de fermentación en agua por 24 o 48 hrs., o también el empleo de ácido clorhídrico (HCl) o ácido sulfurico ( $H_2SO_4$ ) al 36% a razón de 10 ml./kg fruto (34).

Toledo S. y A. Martínez, haciendo una evaluación de métodos de extracción de semilla de pepino (Cucumis sativus) Cv. Poinsett 76 encontraron un efecto altamente significativo entre tratamientos para las variables: peso volúmetrico, peso de 100 semillas, días a germinación promedio, porcentaje de germinación y velocidad de crecimiento. Los tratamientos que produjeron más alta calidad de la semilla fueron fermentaciones de 12 a 24 hrs. y en donde utilizó  $H_2SO_4$  al 33% a razón de 5 ml./kg fruto por un tiempo de 60 hasta 120 minutos (51).

Mejía, en su trabajo Evaluación de métodos de extracción de semilla en el cultivo de pepino (Cucumis sativus L.) recomienda para la producción de semilla utilizar la extracción manual, ya que se obtiene semilla de mejor calidad en cuanto a peso específico, germinación y vigor; también recomienda el método de extracción química utilizando  $H_2SO_4$ , ya que se obtiene semilla de buen peso específico y alto porcentaje de germinación (35).

#### Calidad de las semillas de hortalizas.

Una semilla es de alta calidad cuando tiene razonable pureza tanto varietal como física, un alto porcentaje de germinación y está libre de organismos patógenos, tanto externa como internamente, y sobre todo buena apariencia (1).

La calidad de las semillas es la suma de todos los atributos o características de la misma.

En términos de semillas individuales, estos atributos incluyen: pureza genética, daño mecánico o fisiológico, viabilidad

(germinabilidad), vigor, enfermedades por infección, daño por insectos, tamaño y apariencia (1,11).

Refiriéndose a una población de semillas (un lote de semillas) las características de calidad incluyen: contenido de humedad, incidencia de contaminantes (nocivos, semillas de otros cultivos, materia inerte), uniformidad (homogeneidad del lote) y potencial de rendimiento (8).

**Factores que determinan la calidad de una semilla.**

La calidad de la semilla está determinada por 4 componentes.

Estos están involucrados para que la semilla alcance un nivel o grado de excelencia aceptable.

1.- **Componente genético:** Se refiere a la calidad que obtiene el fitomejorador. La calidad genética viene determinada por el genotipo de la variedad o híbrido. Para asegurar la identidad genética o pureza varietal el productor de semillas tiene la obligación de seguir todas las normas establecidas de producción.

2.- **Componente sanitario:** Se refiere al hecho de que la semilla se encuentre libre de microorganismos. En algunos cultivos la calidad sanitaria puede ser más importante; aún en variedades no mejoradas, con el sólo hecho de producir semilla sana (exenta de virus, bacterias, etc.) se puede obtener una mejora notable en su capacidad productiva.

3.- **Características físicas:** Estas deben considerarse como factores importantes para atribuirles más o menor calidad a la semilla. Entre otras, la pureza analítica nos indica el grado de contaminación física que existe, lo idóneo es tener un lote con alto porcentaje de semilla pura. El peso de la semilla es otro indicador de la calidad, ya que un cultivo sujeto a falta de nutrientes, daño por helada o granizo lo verá reflejado en su peso volumétrico. El contenido de humedad es una característica de interés para el beneficiador y almacenista de semillas (5,14).

Para evaluar la pureza física se utiliza una prueba en donde se determina la composición de la muestra, separándola en: semilla pura, semilla de otros cultivos, semilla de malezas y materia inerte. Finalmente se calcula el porcentaje de cada componente en la muestra por medio de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ componente} = \frac{\text{peso de componente}}{\text{peso de la muestra}} \times 100 \quad (5).$$

Para estimar el peso volumétrico se utilizan aparatos tipo balanza de los cuales obtenemos el peso en kg/Hl (5).

La determinación de humedad tiene como objetivo conocer en peso el contenido de agua en la semilla. El contenido de humedad de una muestra de semilla es la pérdida en peso cuando se seca. Se expresa como porcentaje del peso de la muestra original. La determinación de humedad puede hacerse con medidores electrónicos; también puede determinarse siguiendo el método de secado en la estufa, en el cual una muestra se calienta a una temperatura y tiempo específicos, y posteriormente se pesa la muestra seca, el porcentaje de humedad se calcula con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ humedad} = \frac{\text{peso original} - \text{peso seco}}{\text{peso original}} \times 100 \quad (5).$$

4.- Componente fisiológico: Se refiere a la característica de viabilidad de una semilla, a la alta capacidad de germinación y vigor para establecer nuevos individuos.

Además, la calidad fisiológica depende de muchos factores y puede ser dañada en cualquiera de las siguientes etapas: I) maduración, II) cosecha, III) secado, IV) procesamiento V) almacenamiento, VI) distribución, VII) siembra, VIII) en el suelo mismo después de la siembra y previo a la emergencia de la nueva plántula (5,14).

#### Germinación de las semillas.

La germinación de las semilla es la reanudación del crecimiento del embrión que resulta en la ruptura de la cubierta de la semilla y la emergencia de la plántula.

Los eventos que están ocurriendo en la germinación de las semillas son: imbibición de agua, activación de enzimas, iniciación del crecimiento embrionario, ruptura de la cubierta de

la semilla y emergencia de la plántula y, finalmente el establecimiento de ésta (7).

La semilla seca absorbe agua, el contenido de humedad aumenta con rapidez y luego se estabiliza. La absorción inicial de agua significa la imbibición de la misma por los coloides de la semilla seca, lo cual ablanda las cubiertas de la semilla y ocasiona hidratación del protoplasma. Como resultado, la semilla se hincha y sus cubiertas pueden romperse (19).

La germinación en el laboratorio es la emergencia y desarrollo de aquellas estructuras esenciales que provienen del embrión y que manifiestan la habilidad de la semilla para producir una plántula normal bajo condiciones favorables de suelo (5,29).

Factores que afectan a la germinación.

-Factores intrínsecos.

Para que germine, la semilla debe estar viva. El período que una semilla realmente vive es determinado por la interacción entre los factores genéticos y ambientales, a éste período se le denomina viabilidad. Algunos de los factores son:

- a) Características de la planta progenitora.
- b) Vigor de las plantas progenitoras.
- c) Condiciones climáticas predominantes durante la maduración de las semillas.
- d) Grado de daños mecánicos.

-Factores extrínsecos.

Estos son los factores ambientales que influyen sobre el proceso germinativo: agua, temperatura, oxígeno y en algunos casos luz (aunque no en el pepino).

La rapidez de absorción de agua por la semilla estará en función de: 1) especie, cuanto mayor sea el contenido de proteínas en la semilla, más rápidamente absorbe agua 2) disponibilidad de agua 3) área de contacto 4) temperatura, hasta cierto límite, a medida que aumenta, mayor será la velocidad de absorción.

El factor temperatura afecta el proceso germinativo de 3 maneras distintas:

- sobre el total de germinación.
- sobre la velocidad de germinación.

- sobre la uniformidad de germinación.

El oxígeno se utiliza como combustible necesario para efectuarse los procesos biológicos tanto en el reino vegetal como en el reino animal.

Productos químicos que promueven a la germinación.

Existen grupos de químicos que influyen en la germinación de las semillas, promoviéndola y después induciendo mayor vigor a la plántula.

Otros factores que afectan a la germinación.

- Presión osmótica.- A presiones osmóticas altas se dificulta y retarda más la germinación.

- pH.- La germinación de casi todas las especies, ocurre entre valores de ph entre 4.0 y 7.6.

- Radiaciones.- Exposiciones a radiaciones gamma, usualmente retardan la germinación de la semilla (6,7,19).

**Métodos para evaluar la germinación.**

La germinación se puede evaluar a través del porcentaje de germinación y la velocidad de germinación.

Porcentaje de germinación.

El porcentaje de germinación indica la proporción en número de las semillas que han producido plántulas clasificadas como normales bajo las condiciones y dentro del período especificado según el ISTA (Reglas Internacionales para el Ensayo de Semillas), y para llevar a cabo su evaluación se clasifican en:

Plántulas normales.

a) Plántulas que manifiestan la capacidad para continuar su desarrollo hacia plantas normales, cuando crecen en suelo de buena calidad, y bajo condiciones favorables de agua, temperatura y luz.

b) Plántulas que posean estructuras esenciales como un sistema radicular bien desarrollado, que incluya una raíz primaria, un hipocotilo bien desarrollado y/o un epicotilo sin lesiones, uno o dos cotiledones respectivamente para monocotiledóneas y dicotiledóneas.

c) Plántulas con defectos ligeros, como la raíz primaria dañada, pero con raíces adventicias y laterales de suficiente longitud, plántulas seriamente podridas por hongos o bacterias, pero si es

evidente que la semilla de la cuál proceden no es el foco de infección, y se puede determinar que todas las estructuras esenciales están presentes.

b y c) cuando se ensayan en un sustrato artificial.

#### Plántulas anormales.

Son aquéllas que no manifiestan capacidad para continuar su desarrollo hacia plantas normales cuando crecen en un suelo de buena calidad, y bajo condiciones favorables de agua, temperatura y luz.

Cuando se ensayan sobre un sustrato artificial, se calsifican como anormales aquéllas:

a) Plántulas dañadas, sin cotiledones, sin raíz primaria, excepto para las cucurbitáceas, cuando hayan desarrollado varias raíces adventicias.

b) Plántulas deformadas, con un desarrollo de las estructuras esenciales débil o desequilibrado, tales como plúmulas, hipocotilo o epicotilo retorcido, en espiral o atrofiados.

c) Plántulas podridas, estructura esencial afectada por enfermedad o podrida hasta el punto que se impida el desarrollo normal.

#### Semillas muertas.

Aquéllas semillas que no han producido gérmenes al finalizar el período del ensayo prescrito.

Los ensayos de germinación deberán efectuarse con semillas de la fracción de semilla pura procedente del análisis de pureza. Las semillas, distribuídas en repeticiones, se colocarán en el interior o sobre el sustrato, y se mantendrán a un nivel de humedad favorable (condiciones del ensayo), según las Reglas Internacionales para el Ensayo de Semillas, para el caso de pepino (Cucumis sativus L.) :

Sustrato	Temp. °C	Luz	Conteos (días)	
Entre papel	20-30;	no indis-	4	8
Sobre papel		pensable.	4	8
Arena	25		4	8

Directrices complementarias incluyendo recomendaciones para interrumpir la latencia: luz, humedad débil.

La semilla pura se mezclará bien y se contarán 400 semillas al azar en repeticiones de 100, 50 ó 25 semillas. Esta será nuestra muestra de trabajo.

Se lleva a cabo la valoración en cada plántula y se clasifica según sea el caso en: plántula normal, plántula anormal o semilla muerta.

Cálculo y Expresión de los resultados.

Los resultados se expresarán como porcentaje en número; el cual expresa el número de plántulas que puede producir un número dado de semillas. Cada repetición o arreglo de 100 semillas se evalúa independientemente y el promedio de las cuatro es el resultado que se manifiesta en el informe (11,29).

Velocidad de germinación.

La velocidad de germinación puede medirse con varios métodos. Se puede determinar el número de días requerido para lograr un porcentaje de germinación (estimado) especificado. Con otro método se calcula el promedio de días requerido para que emerja la plúmula o la radícula como sigue:

$$\text{Numero medio de días} = \frac{N_1 T_1 + N_2 T_2 + N_x T_x}{\text{Numero total de semillas germinadas}} \quad (19).$$

Los valores de N son el número de semillas que germinaron dentro de los intervalos de tiempo consecutivo. Los valores de T indican el tiempo transcurrido entre el inicio de la prueba y el fin del intervalo determinado de medición. (19).

Vigor.

El vigor puede medirse en una de sus formas generales:

- 1.- Midiendo algún atributo fisiológico, tal como la velocidad de germinación.
- 2.- Imitando las condiciones de campo para estimar la respuesta de

la semilla. (11).

Ching, citado por Carvalho (6), define el vigor como "el potencial para una rápida y uniforme germinación y un rápido crecimiento de plántula en condiciones normales de campo".

Perry, citado por Carvalho (6), propuso el siguiente concepto "vigor de semilla es una propiedad fisiológica determinada por el genotipo y modificada por el ambiente, que gobierna su capacidad de dar no solamente origen rápido a una planta; sino, mejorar su capacidad de resistir a una serie de factores ambientales".

Otra definición de vigor es "el potencial para una rápida y uniforme germinación y crecimiento rápido de plántulas bajo condiciones generales de campo" (6).

El siguiente concepto, aclara el significado de vigor en terminos de semilla, plántula y planta perfecta:

- 1.- Rápidez de germinación.
  - 2.- Uniformidad de germinación y desarrollo de la planta bajo condiciones no uniformes.
  - 3.- Habilidad de emerger a considerable profundidad del suelo.
  - 4.- Germinación y emergencia de la plántula bajo frío, suelo infestado de patógenos y humedad considerables.
  - 5.- Desarrollo morfológico normal de la plántula.
  - 6.- Se obtienen buenos rendimientos o lo aseguran.
  - 7.- Sujeto a su almacenaje bajo óptimas o adversas condiciones.
- (7).

Factores que afectan el vigor de las semillas.

a) Genético.- El genotipo de las plantas determina parcialmente el vigor presentado por las semillas.

b) Durante la producción.- El vigor de las semillas es afectado por las condiciones ambientales. Así, tenemos que el vigor de las semillas se ve afectado durante:

- La formación de la flor y fertilización.
- El desarrollo o emergencia de la semilla (plántula).
- Cuanto mayor es la reserva de nutrientes en la semilla, mayor será el vigor de la plántula originada, así como su potencial de sobrevivencia.
- En la maduración de la semilla. La semilla madura presenta un

desarrollo físico y fisiológico que le garantizan un máximo de expresión de vigor.

c) Daños mecánicos.- Los daños mecánicos a que están las expuestas las semillas causan la reducción del vigor en ellas, esto sucede durante la cosecha o procesamiento y manejo que sufren antes o en la próxima siembra.

d).- Microorganismos e insectos.- Las semillas atacadas por insectos o infectadas por microorganismos, normalmente presentan bajo vigor.

e).- Condiciones ambientales durante el almacenamiento.- La temperatura y la humedad del aire son los principales factores que afectan la calidad fisiológica de la semilla, en particular el vigor durante el almacenamiento.

f).- Densidad y tamaño de la semilla.- La semilla de mayor tamaño, y las que presentan mayor densidad, fueron las mejor nutridas durante su desarrollo. Y, son las que poseen normalmente embriones bien formados y con mayores cantidades de reservas, potencialmente, las más vigorosas.

g).- Edad de las semillas.- Las semillas presentan mayor viabilidad y vigor por ocasión de la madurez fisiológica. A partir de este instante, van a ocurrir cambios fisiológicos y bioquímicos graduales que ocasionan un deterioro y la pérdida de vigor (6).

**Métodos para evaluar vigor.**

Algunos métodos para evaluar vigor son pruebas en el laboratorio y éstas son:

Pruebas físicas.- Se basan en características físicas de la semilla como tamaño, color, peso, densidad, contenido de nitrógeno, etc.

Pruebas fisiológicas.- Están relacionadas con el crecimiento de las plántulas:

- Prueba fría.- Impone estrés a las semillas germinantes al sujetarlas a microorganismos y suelo húmedo y frío.

- Velocidad de germinación.- Incorporada a la prueba de germinación; después de que han empezado a germinar las semillas, deben chequearse diariamente, a la misma hora y se sacan las plántulas normales de un tamaño predeterminado.

- Envejecimiento acelerado.- Las semillas son envejecidas artificialmente al someterlas a condiciones de alta temperatura ( $40^{\circ}\text{C}$ ) y 100% de humedad relativa por un tiempo de 72 horas y se determina, posteriormente, su germinación.
- Velocidad de crecimiento.- Para realizar ésta prueba, las plántulas obtenidas de un ensayo de germinación son despojadas de sus cubiertas y estructuras almacenantes, secadas a  $80^{\circ}\text{C}$  por 24 horas, expresando los resultados en miligramos de materia seca por plántula.

#### Pruebas bioquímicas.

- Conductividad eléctrica.- Se basa en el concepto de que cuando las semillas se deterioran, se dañan sus membranas celulares, y las semillas (bajo vigor), cuando se sumergen en agua, liberan más electrolitos en la solución, que los de alto vigor. La medición de la conductividad se hace en la solución donde se remoja un volumen de semillas o semillas individuales. Valores altos de conductividad indican bajo vigor y viceversa.
- Actividad enzimática.- La medición de la actividad de la descarboxilasa del ácido glutámico al colectar el  $\text{CO}_2$  liberado cuando, el ácido glutámico, añadido a las semillas, se desdobla por la enzima. Las semillas que muestran alta producción de  $\text{CO}_2$  son las más vigorosas (5).

### III. HIPOTESIS EXPERIMENTAL

En la misma parcela es posible cosechar fruto tierno -consumo en fresco- y a la vez fruto maduro para producir semilla, sin detrimento en la calidad de ésta.

#### IV. MATERIALES Y METODOS.

Localidad.

Ubicación geográfica.

El experimento se realizó en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. durante el ciclo de primavera de 1988. El Campo está en el municipio de Marín, N.L. que está situado geográficamente en las coordenadas 25° 53' latitud norte y 100° 03' longitud oeste a una altura de 375 msnm. Clima.

El clima de esta localidad, según la clasificación de Köppen modificado por García (1973), es del tipo BSi (h')hx'(e'), lo cual indica que es un clima seco o árido con temperaturas medias anuales de 22°C, presentándose las temperaturas máximas en los meses de julio y agosto, siendo éstas superiores a 28°C y en los meses más fríos inferiores a los 18°C (diciembre y enero).

Los suelos predominantes en la región de Marín, N.L., según el CETENAL (1977) son del tipo feozem calcárico y regosol calcárico, siendo su fase física gravoso.

Cuadro 3. Condiciones climáticas (precipitación y temperaturas) que prevalecieron durante el desarrollo del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (Cucumis sativus L.) cv. Poinsett 76".

	M E S E S				
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Temperatura extrema máxima (°C )	33.0	37.0	42.0	42.0	45.0
Temperatura máxima (°C )	21.0	28.0	31.0	36.0	35.0
Temperatura extrema mínima (°C )	-2.0	2.0	7.0	16.0	17.0
Temperatura media (°C )	14.0	19.0	23.0	16.0	17.0
Temperatura mínima (°C )	7.4	10.0	15.0	19.5	19.0
Precipitación total ( mm )	20.5	0.0	22.7	30.5	48.9

#### MATERIALES.

-Insumos y equipo utilizados en el campo.

tractor e implementos

rayador de surcos

azadón  
 rastrillo  
 mochila aspersora  
 pala  
 sifones  
 fertilizantes orgánicos e inorg.  
 agroquímicos: insecticidas, fungicidas, bactericidas.

-Material utilizado en la separación de la semilla del fruto.  
 tambores de 100 litros de capacidad

cubetas

cuchillos

1 barrote de 4" x 4"

manguera

cribas para secado

ácido sulfúrico

-Material utilizado en la evaluación del fruto.

báscula comercial

regla de 30 cm

-Material utilizado en la evaluación de la semilla.

toallas de papel absorbente

vasijas de plástico

agua destilada

mallas de alambre

bolsas de papel glycine

etiquetas

navaja

camara de germinación

medidor eléctrico de humedad

estufa de secado

balanza analítica y granataria

-Material genético.

semilla de pepino de la variedad Poinsett 76

#### METODOLOGIA.

El desarrollo del experimento se dividió en tres fases:

La primera de ellas consistió en el desarrollo del cultivo en el campo, la siembra se realizó el día 23 de febrero de 1988 y terminó la cosecha el día 7 de junio de 1988.

Durante el desarrollo del experimento en el campo, no se le analizó ninguna variable al cultivo, solo se le realizaron las

prácticas recomendadas como a cualquier lote comercial, pero en cada corte de frutos, a éstos se les evaluaba en base a su calidad y rendimiento.

La segunda fase corresponde a la extracción de la semilla.

Donde la cosecha de fruto amarillo y la extracción de la semilla fué del 14 de junio al 23 de junio de 1988.

La tercera fase corresponde al análisis de calidad de la semilla y comprende pruebas de rutina en el laboratorio. Estas se llevaron a cabo a partir del día 25 de julio de 1988.

#### Tratamientos.

Los tratamientos que se le asignaron a las parcelas fueron los siguientes:

- T1: 0 cortes en fresco. Todos los frutos se dejan madurar para semilla.  
 T2: 1 corte en fresco, el resto de los frutos se dejan madurar.  
 T3: 2 cortes en fresco, el resto de los frutos se dejan madurar.  
 T4: 3 cortes en fresco, el resto de los frutos se dejan madurar.  
 T5: 4 cortes en fresco, el resto de los frutos se dejan madurar.

Esta asignación fué al azar y al momento de cosechar.

#### Diseño experimental.

El diseño experimental utilizado fué un diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones, cuyo modelo estadístico derivado es:

$$Y_{ij} = \mu + B_i + T_j + \varepsilon_{ij}$$

donde:

$Y_{ij}$  = observación de la variable bajo estudio en el bloque  $i$  corte  $j$ .

$\mu$  = media general.

$B_i$  = efecto del  $i$ -ésimo bloque.

$T_j$  = efecto del  $j$ -ésimo tratamiento.

$\varepsilon$  = error experimental asociado a la observación de la unidad experimental localizada en el  $i$ -ésimo bloque y tratada en el  $j$ -ésimo tratamiento.

Las hipótesis estadísticas fueron:

$$H_0 = T_i = 0$$

No hay efecto de cortes sobre el rendimiento y calidad de la semilla.

$$H_a = T_i \neq 0$$

Existe efecto de cortes sobre el rendimiento y calidad de la semilla.

La regla de decisión será la siguiente:

Si la F calculada es  $>$  F tabulada, entonces se rechaza  $H_0$  y se considera a  $H_a$  como verdadera, por lo tanto se concluye que existe efecto de tratamientos.

Si la F calculada  $<$  F tabulada no se rechaza  $H_0$  y se concluye que no existe efecto de tratamientos.

Especificaciones del experimento.

El lote estuvo constituido por 20 unidades experimentales, acomodadas en 4 franjas de 5 u.e. cada una, las franjas se separaron por andadores de 2 m.

Cada parcela o unidad experimental consistió de 4 camas de 8m de largo por 2m de ancho, con una distancia de 0.35m entre plantas, siendo la parcela útil las 2 camas centrales, no se consideraron las plantas de la cabecera.

La cantidad de terreno que se utilizó en el presente experimento fué la siguiente:

Area total del experimento:  $40m \times 41.5m = 1660m^2$ .

Area útil o total de las parcelas:  $40m \times 32m = 1280m^2$ .

Area ocupada por parcela:  $8m \times 8m = 64m^2$ .

Area por parcela útil:  $4m \times 7.3m = 29.2m^2$ .

Ver croquis y distribución de los tratamientos en la figura 1.

El análisis de producción de fruto se basó en las siguientes variables:

-peso de frutos de primera calidad.- es el peso de los frutos cosechados en la parcela útil, con una longitud y diámetro mínimos de 18.0cm y 3.6cm respectivamente; de buen color y forma típica, sanos y sin daños mecánicos. Expresándose su resultado en kg/parcela útil.

-peso de frutos de segunda calidad.- de manera similar al anterior, se consideraban de segunda calidad, aquéllos frutos que no cumplieren con alguna de las características mencionadas.

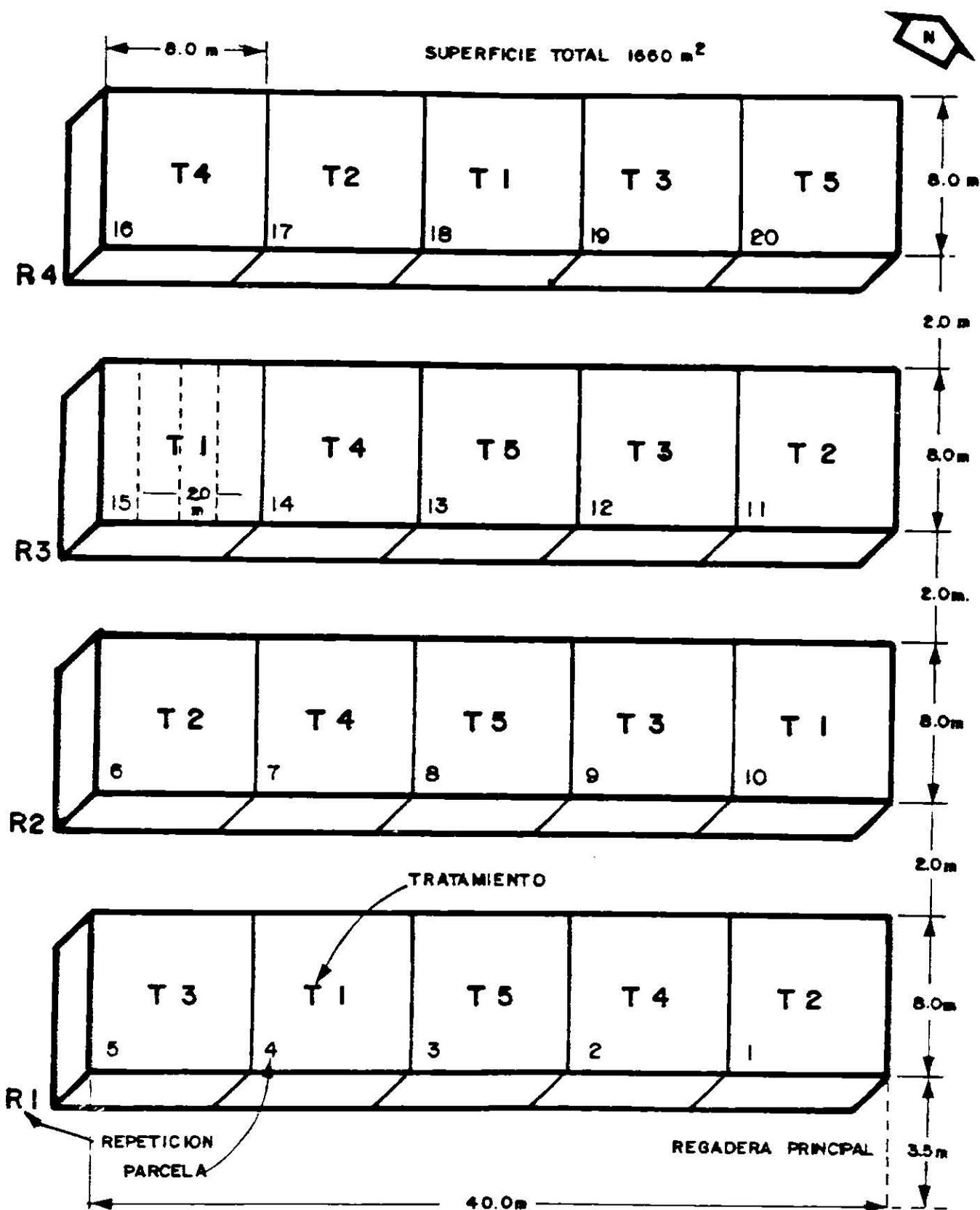


Figura 1. Croquis de la distribución al azar de los tratamientos en el campo del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (*Cucumis sativus* L.) cv. Poinsett 76".

-peso de frutos de rezaga.- de manera similar a los anteriores, se consideran de rezaga aquéllos frutos que no cumplan con dos o más de las características señaladas, o bien que muestren un daño severo.

-peso de frutos maduros.- es el peso de los frutos cosechados para la obtención de semilla, cuyas características deben ser: amarillamiento en un 75% a un 100% de su piel, sanos, bien formados y consistentes.

-peso de frutos comercial.- consistió en la suma del peso de frutos de primera calidad y peso de frutos de segunda calidad.

-peso de fruto fresco cosechado.- es la suma de los pesos de los frutos de primera calidad, segunda calidad y rezaga.

-peso de frutos totales.- es la suma del peso de los frutos frescos y el peso de los frutos maduros.

-número de plantas por parcela.- consistió en el número de plantas con competencia completa al momento del primer corte; a los 90 días después de la siembra, dentro de la parcela útil.

-peso de frutos por planta.- es el cociente del peso de frutos totales por parcela, entre el número de plantas por parcela.

Expresado en gramos de fruto por planta.

-número de frutos por planta.- es el cociente del número de frutos totales por parcela entre el número de plantas por parcela.

Expresado en número de frutos por planta.

-número de frutos de primera calidad.- es el número de piezas de primera calidad cosechados dentro de la parcela útil.

De manera similar se consideran las siguientes variables:

-número de frutos de segunda calidad.

-número de frutos de rezaga.

-número de frutos comerciales.

-número de fruto fresco cosechado.

-número de frutos maduros.

-número de frutos totales.

Todas las variables relacionadas con el número de frutos fueron transformadas mediante la fórmula  $\sqrt{x + 1}$  para conferirles la Normalidad que requieren dichos datos para su análisis.

Para el análisis de rendimiento y calidad de semilla se tomaron las siguientes características:

- rendimiento de semilla.- consistió en el peso en gramos ajustado al 6% de humedad, de la semilla proveniente de los frutos maduros cosechados dentro de la parcela útil.
- tasa de rendimiento de semilla.- corresponde al rendimiento de semilla en base al volumen de fruto procesado, expresado en kg/Ton fruto procesado.
- peso volumétrico.- corresponde al equivalente de peso por unidad de volumen, ajustado al 6% de humedad, expresado en kg/Hl.
- peso de 100 semillas.- corresponde al peso de 100 semillas, ajustado al 6% de humedad, expresado en g/100 semillas.
- porcentaje de germinación.- corresponde al número de plántulas que a partir de una muestra de 100 semillas se manifestaron como normales después de haber iniciado la prueba de germinación. Para el análisis de ésta variable se utilizó la transformación  $\sqrt{\% \text{ germinación}}$ .
- velocidad de crecimiento.- consistió en el peso seco unitario de las plántulas normales provenientes de una prueba de germinación estándar, expresado en  $g \times 10^{-4}$ .
- días a germinación promedio.- corresponde a la media ponderada de los días requeridos para la germinación de plántulas normales hasta el séptimo día de una prueba de germinación estándar, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Días a germinación promedio} = \frac{\sum X_i F_i}{\sum F_i}$$

Donde:

$X_i$  = días transcurridos después de iniciada la prueba.

$F_i$  = número de plántulas normales no acumulables, contabilizadas el  $i$ -ésimo día después de iniciada la prueba.

## Desarrollo del experimento.

### Manejo del cultivo.

El manejo del cultivo en el campo se hizo de acuerdo a las recomendaciones para siembras de explotación comercial.

### Preparación del terreno.

Este incluye un barbecho, un paso de rastra y posteriormente el levantamiento de camas de 2.0 m de ancho, también se levantaron los bordos para la regadera principal.

### Siembra.

Antes de la siembra se efectuó un riego para que al momento de sembrar el terreno estuviera a "tierra venida", o sea condiciones favorables de humedad. La siembra se realizó el día 23 de febrero de 1988, fué una siembra comercial, en forma manual mateado, depositando de 4-5 semillas por punto, a una profundidad de 3.5cm a una distancia de 2.0m entre camas y 0.35m entre plantas, ésto a doble hilera. Primeramente se procedió a "descopetar" el borde de la cama; lo cuál consiste en eliminar la tierra seca para permitir que aflore el suelo humedo, esta labor se realizó con el azadón, luego se pasó el rayador de surco y se depositó la semilla en el fondo del mismo, por donde se realizó ésta labor.

Previamente a la siembra se sometió a la semilla a un tratamiento un de pregerminación, que consistió en el remojo con una solución de agua + Captán a razón de 2g/kg de semilla por un tiempo de 24 horas. La emergencia de plántulas inició el día 1° de marzo de 1988.

### Labores culturales.

#### Aclareo.

Este se hizo a los 15 días después de la siembra, se eliminaban aquellas plántulas más raquílicas, tratando de dejar 2 plántulas por punto, las más vigorosas, de muy buena apariencia. A la par con ésta práctica se hizo un conteo en aquellos puntos por donde hubo fallas, para posteriormente con una resiembra reponer las plántulas faltantes.

#### Escarda.

La primer escarda se realizó a los 36 días después de la siembra, también se realizó un segundo aporque a los 48 días después del primero.

Todo esto favoreció de tal manera que la planta obtuvo un mejor anclaje y a la vez se reconstruyeron los surcos afectados por el agua de riego.

#### **Deshierbes.**

Durante el ciclo del cultivo se realizaron 4 deshierbes, todos en forma manual. El primer deshierbe se realizó el día 30 de marzo de 1988, el 6 de abril de 1988 fué el segundo, el tercero con fecha de 25 de abril del mismo año y el último el día 28 de mayo del mismo año. Las malezas que prevalecieron en el cultivo fueron: quelite espinoso (Amarantus spinosus), quelite rastrero (Amarantus blitoides), polocote (Helianthus annuus) y la hierba del pájaro (Fanthenium hysterophorus).

#### **Levante de guías y volteo de frutos.**

Para evitar que la planta guiara sobre el surco y lo hiciera sobre la cama, se llevó a cabo el levante de guías, normalmente esta práctica se realizó a la par con el riego. La práctica de levante de guías combinado con el volteo de los frutos convenía para evitar la pudrición de frutos, al estar estos en contacto con el suelo mojado por el agua de riego o lluvia. Así mismo, también se hizo el volteo de frutos para evitar la "quemadura de sol", que se origina por haber escasa cobertura de follaje y estar el fruto el mayor tiempo expuesto directamente al sol en una sola posición.

#### **Riegos.**

Debido a que el cultivo de pepino es muy requisitoso en lo referente a humedad, se trato de proporcionarle agua, sobre todo durante la floración y en el desarrollo del fruto (antes de cada corte), se dieron una serie de riegos cuyo número y frecuencia aparecen en el cuadro 4.

Cuadro 4. Riegos realizados durante el desarrollo del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (Cucumis sativus L.) cv. Foinsett 76".

# de riegos	Intervalo de riegos (días)	Días acumulados
1	0	0
2	8	8
3	15	23
4	27	50
5	7	57
6	7	63
7	15	78
8	7	85
9	5	90
10	7	97

#### Fertilización.

La fórmula de fertilización empleada fué de 160-80-0 , utilizando urea como fuente de nitrógeno y como fuente de fósforo se utilizó superfosfato de calcio triple.

La dosis total de fertilizante se dividió en 2 partes, aplicando el 50% de nitrógeno y todo el fósforo cinco días antes de la siembra y el resto de nitrógeno, se aplicó 68 días después de la siembra. La primera aplicación de fertilizante fué a chorrillo, depositando el compuesto en el fondo del surco; la segunda aplicación de fertilizante se hizo tirándolo tratando de cubrir una parte considerable del área radical. Estas se hicieron en forma manual y enseguida se regaba para evitar pérdidas de nutrientes por volatilización.

#### Control de plagas y enfermedades.

Se llevó a cabo un estricto control a base de productos químicos, en algunos casos de manera preventiva y en otros casos cuando el problema estaba ya presente (plaga o enfermedad).

Durante la primera etapa del cultivo hubo mayor incidencia de plagas como el mayate rayado del pepino (Acalymma vitata) y diabrotica (Diabrotica sp), pero se lograron controlar a base de

aspersiones de insecticidas.

En el caso de las enfermedades, solamente el marchitamiento bacteriano (Erwinia tracheiphila) mostró un daño significativo al cultivo. Para controlar ésta enfermedad se recurrió a la utilización de bactericidas, así mismo en forma manual se eliminaban del campo de producción todas las plantas con los síntomas característicos de ésta enfermedad, para posteriormente enterrarlas o quemarlas y así evitar la propagación de ésta enfermedad bacteriana.

Cuadro 5. Detalles sobre aplicaciones para el combate de plagas y enfermedades realizadas durante el desarrollo del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (Cucumis sativus L.) cv. Foinsett 76".

Fecha	Producto	Dosis
4-marzo-1988	Gusación	2.5cc/L agua
15-marzo-1988	Gusación	2.5cc/L agua
23-marzo-1988	Monitor 600	2.0cc/L agua
4-abril-1988	Lucathión 1000	2.0cc/L agua
12-mayo-1988	Monitor 600	2.0cc/L agua
	Bavistín	1.0g/L agua
20-mayo-1988	Lannate	1.0g/L agua
26-mayo-1988	Lannate	1.0g/L agua
	Bavistín	1.0g/L agua
	Terramicina agr.	1.0g/L agua
31-mayo-1988	Bavistín	1.0g/L agua
	Terramicina agr.	1.0g/L agua
	Agrymicin 100	1.0g/L agua

#### Cosecha.

Se cosecharon todos los frutos frescos de la parcela útil que presentaran buen tamaño y color verde característico de la variedad, además que estuvieran turgentes y que al pasar la mano por la superficie del fruto, las espinas se cayeran por estar secas.

Solamente se lograron realizar cuatro cortes en fresco y fueron en la siguiente fecha:

Primer corte: 24-mayo-1988, 90 días después de la siembra.

Segundo corte: 30-mayo-1988, 6 días después del primero.

Tercer corte: 3-junio-1988, 3 días después del segundo.

Cuarto corte: 7-junio-1988, 4 días después del tercero.

La cosecha de fruto maduro se realizó en la fecha: 14-junio-1988 para el primer corte, se realizó un segundo corte el día 22-junio-1988; cosechando solo aquellos frutos que tuvieran las características de coloración y sanidad previamente señaladas.

#### Evaluación de fruto fresco.

Una vez cosechados, para cada corte, se procedió a la toma de datos. Primero, los frutos correspondientes a cada parcela se clasificaron según su diámetro (grosor) en frutos de primera calidad, segunda o tercera calidad y rezaga, según fuera el caso, al mismo tiempo se contabilizó el número de frutos de cada parcela (censo) y se registró el peso correspondiente de los mismos.

Así mismo, de éstos lotes de frutos, se tomó una muestra de 10 frutos, escogiéndose aquellos que presentaran diferencia en cuanto a forma y tamaño, tratando de que la muestra fuera la representativa para cada lote y se midió la longitud de los frutos en centímetros.

#### Separación y beneficio de semilla.

Una vez cosechado el fruto maduro, se procedía a la separación de la semilla del fruto. Esta se hizo con uno de los métodos recomendados para pepino y fué la utilización de  $H_2SO_4$  al 33% a razón de 5ml sol'n./kg fruto durante 60 minutos. La extracción de la semilla se hizo el 16 de junio de 1988 para el primer corte de fruto maduro; el día 23 de junio de 1988 para el segundo corte.

El procedimiento a seguir fué: en un tambor de 100 litros de capacidad, se maceraba el fruto previamente cortado longitudinal, añadiendo agua suficiente para cubrir el contenido y adicionándole una solución de ácido sulfúrico al 33% a una dosis de 5ml sol'n./kg pepino por un tiempo de 60 minutos; tiempo razonable para que se desprenda fácilmente el mucílago de la semilla y no cause trastornos fisiológicos a la semilla.

Después de ésta operación se vaciaba el contenido del tambor al

"tren de lavado" para seguir con el proceso de beneficio de la semilla. Una vez en el tren de lavado, la semilla se separa por decantación, se recolecta la semilla buena en un recipiente y se lava a presión con agua limpia, después se pasa y esparce en mallas de alambre y se exponen al aire libre; en la sombra, para agilizar su secado, hasta alcanzar un contenido de humedad aceptable (7% - 8%), luego se guardan en bolsas de papel con su respectiva etiqueta; para luego ser almacenadas en una pequeña jaula construida de malla de alambre para protegerla de roedores.

Después de obtenida la semilla, pasamos a la tercera etapa del experimento, y son las pruebas rutinarias de laboratorio para evaluar la calidad de la semilla.

#### **Análisis de calidad de semilla.**

Se hizo una prueba en el laboratorio para evaluar las variables porcentaje de germinación, días a germinación promedio y velocidad de crecimiento. Se acopló una prueba para determinar estas tres variables a la vez, en una cámara de germinación.

#### **Porcentaje de germinación.**

Primeramente se contabilizaron dos muestras de 100 semillas para cada parcela y mediante el método de la "toalla enrollada", se pusieron a germinar en una cámara de germinación a una temperatura constante, durante 7 días, que es lo recomendado para pepino, según el ISTA. Se hicieron chequeos diarios para mantener un nivel de humedad adecuado para las plántulas; en el caso de faltarles se regaban con una solución de agua destilada más Tecto 60 (1g/L).

Para determinar el porcentaje de germinación, al finalizar la prueba a los 7 días, se contabiliza el número de plántulas normales, posteriormente para analizarlo estadísticamente se utilizó la siguiente transformación:

$$\text{Transformación} = \text{Arco seno } \sqrt{\frac{\% \text{ Germinación}}{100}}$$

#### **Días a germinación promedio.**

Para determinar los días a germinación promedio, se revisó continuamente la prueba hasta percatarse de cuando apareciera la

primera plántula normal, desde donde iniciaron los conteos diarios hasta finalizar el conteo a los 7 días.

#### **Velocidad de crecimiento.**

A través de el peso seco se determinó la velocidad de crecimiento, a las plántulas normales procedentes de la prueba de germinación, se les eliminó los cotiledones y se metieron en bolsitas de glycine y fueron sometidas a secado en una estufa eléctrica a una temperatura de 80°C por un periodo de 24 horas. Al día siguiente se pesaron en una balanza analítica con precisión de  $1 \times 10^{-4}$  gramos.

Posteriormente, el peso seco del total de las plántulas normales se dividió entre el número de ellas, expresándose el resultado en miligramos de materia seca por plántula.

#### **Peso de 100 semillas.**

Para la evaluación de el peso de 100 semillas se procedió a tomar 2 muestras de 100 semillas por parcela. Las muestras de semilla fueron tomadas al azar y pesadas en una balanza analítica con precisión de  $1 \times 10^{-4}$  gramos.

El conteo se realizó con la ayuda de una espátula. Una vez estimado el peso, se ajustó al 6% de humedad por medio de la fórmula:

$$\text{Peso ajustado} = \frac{\text{Peso observado} \times 100}{100 + (\% \text{ hum. obs.} - \% \text{ hum. de ajuste})}$$

#### **Peso volumétrico.**

Para la evaluación del peso volumétrico el método a seguir fué:

Primero, se determinó el volumen exacto de un vaso de precipitado de 50ml; pero hasta el borde de su capacidad, resultando 56.2ml.

Se llenaba el vaso con semilla utilizando un cono de cartón abierto por ambos lados, hasta lograr que la semilla cubra hasta derramar. El cono estaba situado a una altura aproximada de 3 cm por arriba del vaso. Después se eliminaba el sobrante hasta solamente su capacidad con el auxilio de una regla. Se tomaba el peso con precisión de  $1 \times 10^{-2}$  gramos y posteriormente se destaraba y corregía por humedad al 6% del mismo modo que en la variable anterior.

## V. RESULTADOS.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en base al análisis estadístico de cada una de las variables.

### Peso fresco de primera calidad.

Al realizar el análisis de varianza para ésta variable, se encontró un efecto estadísticamente significativo de tratamientos ( $\alpha=0.05$ ). Posteriormente se realizó una comparación de medias utilizando la prueba de D.M.S., (Diferencia mínima significativa), la cuál muestra que el tratamiento 5 -4 cortes en fresco- fué el que alcanzó los más altos valores, pero resultó estadísticamente similar a los tratamientos 4, 3 y 2 ( $\alpha=0.05$ ).

Para todas las variables relacionadas con peso de frutos, ver comparación de medias y análisis de varianza en los cuadros 6y 11.

### Peso fresco de segunda calidad.

Se llevó a cabo el análisis correspondiente para ésta variable, encontrando efecto estadísticamente significativo de tratamientos ( $\alpha=0.05$ ).

Posteriormente en la comparación de medias, se encontró que el tratamiento 5 -4 cortes en fresco- reportó un peso de frutos de segunda calidad mayor, siendo estadísticamente similar a los tratamientos 4, 3 y 2.

### Peso fresco de tercera calidad.

Segun el análisis de varianza, hay efecto estadísticamente significativo de tratamientos ( $\alpha=0.05$ ) pra ésta variable. Y la comparación de medias, indica que el tratamiento 5 -4 cortes en fresco- alcanzó los valores mas altos y que es estadísticamente similar a los tratamientos 4 y 3. Resultando a su vez el tratamiento 3 estadísticamente similar al tratamiento 2.

### Peso de fruto comercial.

El análisis de varianza revela que hay diferencia significativa entre tratamientos ( $\alpha=0.05$ ). por lo que se procedió a la comparación de medias, reportando los valores más altos para el

tratamiento 5, -4 cortes en fresco- el cuál alcanzó un peso de fruto comercial mayor, pero; a la vez es estadísticamente similar a los tratamientos 4, 3 y 2.

#### Peso de fruto fresco.

Para ésta variable se encontró un efecto estadísticamente significativo ( $\alpha=0.05$ ). La comparación de medias, indica que el tratamiento 5 -4 cortes en fresco- reporta un valor más alto, pero es estadísticamente similar a los tratamientos 4, 3 y 2.

#### Peso de fruto maduro.

Se encontró un efecto estadísticamente significativo de tratamientos ( $\alpha=0.05$ ), para la variable peso de fruto maduro. La comparación de medias, indica que el tratamiento 1 - que es donde no hubo corte de fruto en fresco- fué el que alcanzó un peso mayor de frutos maduros, a su vez; es estadísticamente similar al tratamiento 2, o sea cuando se hizo un corte de fruto fresco; pero ambos son diferentes a los demás.

Así mismo reporta que los tratamientos 3 y 4 son similares estadísticamente, lo mismo que el tratamiento 5 fué el que mostró los valores más bajos y es estadísticamente similar al tratamiento 4.

#### Peso de fruto total.

#### Peso de fruto por planta.

Los resultados no mostraron evidencia estadística de que hubiera efecto significativo de tratamientos sobre las variables peso de fruto total y peso de fruto por planta, ello a pesar de que al analizar la producción en forma separada si se mostraron diferencias en cada uno de sus componentes; ver resultados en el cuadro 9.

#### Número de piezas de primera calidad (transformada).

Los datos obtenidos para ésta variable fueron sometidos a análisis de varianza, donde se encontró efecto significativo por corte ( $\alpha=0.05$ ). La comparación de medias, indica que en el tratamiento 5 -cuando se hicieron 4 cortes- se obtuvieron una

Cuadro 6. Resumen de comparaciones de medias de rendimiento de fruto (kg/29.2 m<sup>2</sup>) en sus diferentes categorías del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (*Cucumis sativus* L.) cv. Poinsett 76".

PESO FRESCO 1a			PESO FRESCO 2a			PESO FRESCO 3a		
Trat.	$\bar{x}$	Gpos.	Trat.	$\bar{x}$	Gpos.	Trat.	$\bar{x}$	Gpos.
5	5.08	a	5	18.14	a	5	11.49	a
2	3.27	a	4	16.05	a	4	7.13	a
4	3.25	a	3	14.44	a	3	6.15	ab
3	3.07	a	2	9.85	ab	2	4.87	bc
1	0.00	b	1	0.00	b	1	0.00	c
DMS= 2.91 $\alpha=0.05$			DMS= 10.71 $\alpha=0.05$			DMS= 6.13 $\alpha=0.05$		
Peso fruto Comercial			Peso fruto Fresco			Peso fruto Maduro		
Trat.	$\bar{x}$	Gpos.	Trat.	$\bar{x}$	Gpos.	Trat.	$\bar{x}$	Gpos.
5	23.22	a	5	34.71	a	1	16.81	a
4	19.75	a	4	26.88	a	2	16.54	a
3	17.51	a	3	23.65	a	3	8.54	b
2	13.12	a	2	17.90	a	4	4.20	bc
1	0.00	b	1	0.00	b	5	1.00	c
DMS= 13.10 $\alpha=0.05$			DMS= 17.49 $\alpha=0.05$			DMS= 7.275 $\alpha=0.05$		

mayor cantidad de piezas de primera calidad, el tratamiento 2 -1 corte en fresco- fué donde se obtuvo la menor cantidad de piezas de primera calidad, pero ambos tratamientos son similares estadísticamente a los tratamientos 4 y 3. Para todas las variables relacionadas con número de piezas, ver comparación de medias y análisis de varianza en los cuadros 7 y 12.

#### Número de piezas de segunda calidad (transformada).

Se encontró un efecto significativo de los tratamientos ( $\alpha=0.05$ ), sobre el número de piezas de segunda calidad. La comparación de medias, indica que los tratamientos 5, 4, 3 y 2 son estadísticamente similares, aunque en el tratamiento 5 -o sea cuando se hicieron 4 cortes en fresco- se obtuvo una mayor cantidad de frutos de segunda calidad.

#### Número de piezas de tercera calidad (transformada).

El análisis de varianza revela un efecto significativo de tratamientos ( $\alpha=0.05$ ), sobre el número de piezas de tercera calidad. Por consiguiente se procedió a la comparación de medias y se observó que en el tratamiento 5 -es decir, al realizar cuatro cortes en fresco- el número de piezas de tercera calidad fué mayor aunque estadísticamente similar a los tratamientos 4 y 3. A su vez el tratamiento 2, -cuando solo se realizó 1 corte- se redujo la cantidad de piezas de tercera calidad obtenida; pero éste tratamiento resultó estadísticamente similar al tratamiento 3 -cuando se hicieron 2 cortes en fresco-.

#### Número de piezas comercial (transformada).

Se encontró que existe efecto significativo de tratamientos ( $\alpha=0.05$ ), sobre esta variable de interés.

Como consecuencia se procedió a la comparación de medias reportando al tratamiento 5, -4 cortes en fresco- con el mayor número de frutos comercial, aunque es estadísticamente similar a los tratamientos 4, 3 y 2.

#### Número de piezas fresco (transformado).

También para esta variable se encontró un efecto significativo

de los tratamientos ( $\alpha=0.05$ ). Según la comparación de medias, cuando se logró hacer 4 cortes (T5), el número de piezas en fresco aumentó, siendo estadísticamente similar a los tratamientos 4 y 3.

**Número de piezas maduro (transformado).**

Al llevar a cabo el análisis correspondiente para esta variable, se encontró que existe un efecto significativo de tratamientos ( $\alpha=0.05$ ). La comparación de medias, revela que al realizar solamente 1 corte en fresco (T2), el número de frutos maduros fue mayor, así mismo se comporta estadísticamente similar al tratamiento 1 -cuando no se le dió ningún corte en fresco-; cuando se hicieron 4 cortes en fresco (T5), el número de frutos maduros disminuyó, y es el que alcanzó los valores más bajos.

**Número de piezas total (transformado).**

**Número de frutos por planta.**

Segun el análisis de varianza no se encontró evidencia de que hubiera efecto de tratamientos sobre la variable número de piezas total y número de frutos por planta. Sin embargo se observó cierta tendencia de los valores en forma ascendente de la variable número de frutos por planta; ver resultados en el cuadro 9.

**Rendimiento de semilla.**

El análisis de varianza indicó un efecto significativo de tratamientos ( $\alpha=0.05$ ). La comparación de medias, indica que en el tratamiento 1 -0 cortes en fresco-, se obtuvo un mayor rendimiento de semilla, aunque es estadísticamente similar al realizar un corte en fresco (T2). El tratamiento 5 reporta los valores más bajos en rendimiento de semilla, pero es estadísticamente similar a los tratamientos 4 y 3.

Para todas las variables relacionadas con el rendimiento y calidad de semilla, ver comparación de medias y análisis de varianza en los cuadros 8 y 13.

**Porcentaje de germinación (transformado).**

El análisis de varianza revela que existe un efecto

Cuadro 7. Resumen de comparaciones de medias para el número de piezas cosechadas en cada categoría del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (Cucumis sativus L.) cv. Poinsett 76".

Número piezas 1a.				Número piezas 2a.			
Trat.	$\bar{x}$		Gpos.	Trat.	$\bar{x}$		Gpos.
	trans	decod			trans	decod	
5	4.00	15.00	a	5	7.94	62.04	a
4	3.24	9.50	a	4	7.70	58.29	a
2	2.98	7.88	a	3	6.74	44.43	a
3	2.91	7.47	a	2	5.50	29.25	a
1	1.00	0.00	b	1	1.00	0.00	b

Número piezas 3a.				Número piezas comercial			
Trat.	$\bar{x}$		Gpos.	Trat.	$\bar{x}$		Gpos.
	trans	decod			trans	decod	
5	6.78	44.97	a	5	8.85	77.32	a
4	5.73	31.83	a	4	8.30	67.89	a
3	5.00	24.00	ab	3	7.32	52.58	a
2	4.29	17.40	b	2	6.17	37.07	a
1	1.00	0.00	c	1	1.00	0.00	b

Numero piezas fresco				Numero piezas maduro			
Trat.	$\bar{x}$		Gpos.	Trat.	$\bar{x}$		Gpos.
	trans	decod			trans	decod	
5	12.55	156.50	a	2	7.25	51.56	a
4	10.13	101.62	a	1	7.16	50.27	a
3	8.85	77.32	ab	3	5.41	28.27	b
2	7.49	55.10	b	4	4.17	16.39	b
1	1.00	0.00	c	5	2.16	3.67	c

significativo de los tratamientos ( $\alpha=0.05$ ), sobre el porcentaje de germinación. La comparación de medias, muestra que el tratamiento 1 -0 cortes en fresco- alcanzó un valor superior, sin embargo resulta ser estadísticamente similar al tratamiento 2 -1 corte en fresco-. El tratamiento 4 reportó el más bajo valor de porcentaje de germinación, pero es estadísticamente similar a los tratamientos 2, 3 y 5.

#### Peso de semilla / Peso de fruto.

Segun el análisis de varianza correspondiente, hay un efecto significativo de tratamientos ( $\alpha=0.05$ ), sobre la variable peso de semilla / peso de fruto.

La comparación de medias, indicó que cuando no se realizan cortes en fresco, (T1), el rendimiento de semilla / volúmen de fruto procesado, alcanzó el máximo valor en peso. El tratamiento 1 resultó ser estadísticamente superior a los demás.

A medida que el número de cortes se incrementó, el rendimiento de semilla obtenido decreció. Los tratamientos 2 y 3, resultaron ser estadísticamente similares reportando valores intermedios; resultando con los valores más bajos los tratamientos 4 y 5, ambos estadísticamente similares.

#### Peso volumétrico.

#### Peso 100 semillas.

#### Velocidad de crecimiento.

#### Días a germinación promedio.

Para estas variables no se encontró evidencia de que hubiera efecto significativo estadístico de tratamientos. Sin embargo, los resultados coinciden con las características estándares indicadas para la especie; ver resultados en el cuadro 9.

Cuadro 8. Resumen de comparaciones de medias para los componentes de Calidad y Rendimiento de semilla del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (Cucumis sativus L.) cv. Poinsett 76".

Rendimiento de semilla

Trat.	$\bar{x}$ (g)	DMS= 61.312 $\alpha = 0.05$
1	133.03	a
2	79.14	a b
3	36.20	b c
4	10.50	c
5	1.90	c

% de Germinación

Trat.	$\bar{x}$		DMS= 14.067 $\alpha = 0.05$
	trans.	decodif.	
1	79.73	96.82	a
2	69.52	87.75	a b
5	68.10	86.08	b
3	59.42	74.11	b
4	55.94	68.63	b

Peso semilla/Peso de fruto

Trat.	$\bar{x}$	DMS= 2.24 $\alpha = 0.05$
1	7.49	a
2	4.99	b
3	4.47	b
4	1.79	c
5	1.69	c

Cuadro 9. Resumen del comportamiento de los tratamientos para las variables No Significativas, del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (Cucumis sativus L.) cv. Poinsett 76".

Peso fruto total (Kg/29.2m <sup>2</sup> )	Peso fruto/planta (g)
T1 = 16.81	T1 = 334.69
T2 = 34.43	T2 = 608.51
T3 = 32.39	T3 = 566.57
T4 = 31.08	T4 = 602.10
T5 = 35.71	T5 = 638.54
media general = 30.09	media general = 550.08

Número piezas total	Número frutos / planta
T1 = 7.16	T1 = 1.06
T2 = 10.51	T2 = 2.07
T3 = 10.37	T3 = 2.21
T4 = 10.95	T4 = 2.22
T5 = 13.05	T5 = 3.30
media general = 10.41	media general = 2.17

continuación del Cuadro 9...

Peso volumétrico (Kg/Hl)	Peso 100 semillas (g)
T1 = 52.65	T1 = 2.15
T2 = 51.24	T2 = 1.96
T3 = 49.63	T3 = 1.94
T4 = ----	T4 = 1.92
T5 = ----	T5 = 1.96
media general = 51.17	media general = 1.99

Velocidad de crecimiento ( $g \times 10^{-4}$ )	Días a germinación promedio
T1 = 42.23	T1 = 3.05
T2 = 35.98	T2 = 3.04
T3 = 36.35	T3 = 3.08
T4 = 53.35	T4 = 3.10
T5 = 35.37	T5 = 3.07
media general = 40.93	media general = 3.07

### Correlación.

Para observar la posible interdependencia de las variables estudiadas, se realizó un análisis de correlación. A continuación se comentan las relaciones entre variables que resultaron estadísticamente significativas y de mayor importancia.

Se hace énfasis en aquellos casos relacionados con la calidad de la semilla. Ver cuadro 10.

**Peso volumétrico.**- Esta variable mostró una correlación negativa y significativa con las variables peso de fruto fresco, peso de frutos de segunda calidad y peso de fruto comercial, lo cual implica que a una mayor producción en cualquiera de los componentes señalados, se relaciona con una disminución en el peso volumétrico de la semilla.

**Peso 100 semillas.**- Esta variable mostró una correlación negativa y significativa con el número y peso de frutos de tercera calidad, frutos totales, así como con peso de fruto por planta; así mismo una correlación negativa y altamente significativa con el número y peso de frutos de primera, segunda, comerciales y fruto fresco; lo cual implica que un aumento en cualquiera de las variables señaladas se relaciona con una disminución en el peso de 100 semillas.

**Porcentaje de germinación.**- Esta variable mostró una correlación negativa y significativa con el número y peso de frutos totales, y se correlaciona en forma negativa y altamente significativa con el número y peso de frutos de primera, segunda y tercera calidad; así mismo, con el número y peso de frutos comerciales y fruto fresco; lo cual implica que una mayor producción de frutos en cualquiera de sus componentes se traduce en un menor porcentaje de germinación.

**Velocidad de crecimiento.**- Esta variable se correlacionó en forma negativa y estadísticamente significativa con el peso de frutos de primera, segunda, comerciales y de fruto fresco; lo cual implica que los valores mayores de estas variables están asociados con una

	X01	X02	X03	X04	X05	X06	X07	X08	X09	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22
X01	0.7250																					
X02	0.6423	0.0031																				
X03	0.8418	0.8432	0.7502																			
X04	0.4710	0.7009	0.2810	0.5022																		
X05	0.3842	0.1720	0.0117	0.3860	0.2456																	
X06	0.0427	0.7371	0.7738	0.6329	0.4702	0.2894																
X07	0.3009	0.7209	0.2337	0.8764	0.5102	0.1803	0.8023															
X08	0.2097	0.7276	0.3502	0.8424	0.3443	0.1815	0.5980	0.8090														
X09	0.4041	0.0482	0.4322	0.7894	0.4009	0.2210	0.8736	0.7901	0.0008													
X10	0.2760	0.2730	0.8184	0.4379	0.0170	0.3017	0.2887	0.1409	0.0317	0.0610												
X11	0.3648	0.7093	0.3033	0.4882	0.4624	0.2054	0.2600	0.9880	0.8441	0.7818	0.0362											
X12	0.4847	0.7109	0.4237	0.8009	0.4894	0.1103	0.8332	0.8002	0.0613	0.9233	0.0803	0.0603										
X13	0.4388	0.8153	0.4981	0.7116	0.4021	0.1804	0.8808	0.7083	0.8013	0.9882	0.1181	0.7810	0.9409									
X14	0.4732	0.7234	0.4178	0.8009	0.4703	0.0972	0.8324	0.9100	0.9861	0.9428	0.0948	0.0978	0.9409	0.9370								
X15	0.4701	0.6036	0.4463	0.7060	0.4734	0.1093	0.8354	0.8766	0.9143	0.9703	0.0899	0.8980	0.9040	0.9723	0.9024							
X16	0.2209	0.2380	0.7398	0.4997	0.0400	0.2702	0.1803	0.0929	0.0613	0.0377	0.0731	0.0078	0.1030	0.0834	0.0924	0.1004						
X17	0.3348	0.8239	0.0103	0.6698	0.4404	0.0992	0.4778	0.8815	0.8238	0.8780	0.3806	0.8300	0.8848	0.8249	0.8802	0.8773	0.8083					
X18	0.5112	0.7449	0.3309	0.8823	0.8481	0.0977	0.3888	0.8119	0.9047	0.8981	0.0078	0.9083	0.9871	0.8374	0.8402	0.8087	0.9008					
X19	0.3807	0.7337	0.3601	0.8283	0.8401	0.1002	0.8003	0.9184	0.8027	0.9379	0.0078	0.8990	0.9823	0.9030	0.9443	0.8307	0.8078	0.9008				
X20	0.3400	0.3383	0.0403	0.5802	0.4938	0.1828	0.4433	0.8491	0.8100	0.8163	0.4374	0.8303	0.8478	0.7809	0.8813	0.8877	0.4049	0.8987	0.8909			
X21	0.3778	0.2808	0.3804	0.8004	0.0002	0.3237	0.4923	0.8771	0.8797	0.8020	0.2908	0.8401	0.8001	0.8049	0.8744	0.8839	0.4280	0.8923	0.8877	0.8083		
X22	0.2896	0.4740	0.1904	0.4143	0.1882	0.0894	0.3725	0.8270	0.8868	0.7429	0.0284	0.7881	0.8408	0.7882	0.8448	0.7325	0.3118	0.8238	0.8034	0.8084	0.8084	
X23																						

Cuadro 10. Coeficientes de correlación y significancia estadística para las variables estudiadas en el experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (*Cucumis sativus* L.) cv. Poinsett 76".

Continuación del Cuadro 10...

NOMENCLATURA

Clave	Variable
X01	Peso volúmetrico
X02	Peso de 100 semillas
X03	Rendimiento de semilla
X04	Porcentaje de germinación
X05	Velocidad de crecimiento
X06	Días a germinación promedio
X07	Tasa de rendimiento de semilla
X08	Peso fresco de primera calidad
X09	Peso fresco de segunda calidad
X10	Peso fresco de tercera calidad
X11	Peso de fruto maduro
X12	Número de frutos de primera calidad
X13	Número de frutos de segunda calidad
X14	Número de frutos de tercera calidad
X15	Número de frutos comercial
X16	Número de frutos fresco
X17	Número de fruto maduro
X18	Número de fruto total
X19	Peso de fruto comercial
X20	Peso de fruto fresco
X21	Peso de fruto total
X22	Número de frutos por planta
X23	Peso de frutos por planta

menor velocidad de crecimiento de plántulas.

Tasa de rendimiento de semilla.- Esta variable se correlaciono negativa y significativamente con el número y peso de frutos de primera, segunda calidad y frutos comerciales; así como con el número de frutos por planta; así mismo correlacionó pero en forma negativa y altamente significativa con el número y peso de frutos de tercera calidad y de fruto fresco, lo cual implica que un aumento en cualquiera de estos componentes de la producción comercial se traduce en menor tasa de rendimiento de semilla.

Rendimiento de semilla.- Esta variable se correlacinó en forma positiva y altamente significativa con el número y peso de frutos maduros, lo cual indica que un rendimiento de semilla está relacionado directamente con una mayor producción de frutos maduros.

Días a germinación promedio.- Se correlacionó en forma negativa y estadísticamente significativa con el peso de frutos maduros, lo cual significa que a mayor peso de frutos maduros se requiere menor tiempo para alcanzar la germinación.

## VI. DISCUSION.

En base a las observaciones del presente experimento fué posible percibir algunos comportamientos o tendencias que a continuación se tratará de sintetizar.

Al analizar la producción de fruto fresco (1a, 2a y 3a cal.), se observó que tanto el número como el peso de frutos manifestó una tendencia a incrementar sus valores conforme se hacían cortes sucesivos (ver figura 2). Sin embargo muy probablemente los tratamientos pudieron haber sido más contrastantes entre sí ya que en los últimos cortes se presentaron quemaduras de sol en los frutos, mismos que, de otra manera, pudieron haber contribuido a una mayor acumulación de rendimiento, así mismo se observó que a finales del mes de abril, debido a las altas temperaturas, inició el aborto de flores femeninas lo cual debió impactar el rendimiento final, y posiblemente a acortar el período de cosecha.

Por otra parte, en la producción de frutos maduros para la obtención de semilla, se observaron resultados superiores cuando la parcela se manejó exclusivamente para la obtención de éstos o bien combinado con un corte de fruto para consumo (ver figura 2); manifestándose que al realizar un mayor número de cortes existe una drástica disminución en la producción de frutos maduros.

En cuanto a la cantidad de frutos totales por planta producidos se observó que al permitir el desarrollo completo de los primeros frutos, la producción en número y peso de éstos es en mucho inferior que cuando se realizan cortes sucesivos, los cuales promueven una fructificación más abundante acumulándose así un mayor rendimiento. Ver figura 3.

Por lo que respecta a la producción de semilla, se observó que, en la medida que se incrementó la frecuencia de cortes de fruto fresco disminuyó el rendimiento de semilla en forma significativa, situación que se repite con la tasa de rendimiento de semilla.

Para el porcentaje de germinación se observaron los mejores resultados cuando se dejaron madurar desde el inicio todos los frutos de la planta, obteniéndose resultados similares cuando se realizó un solo corte y disminuyendo gradualmente al realizarse más de éstos. Ver figura 4.

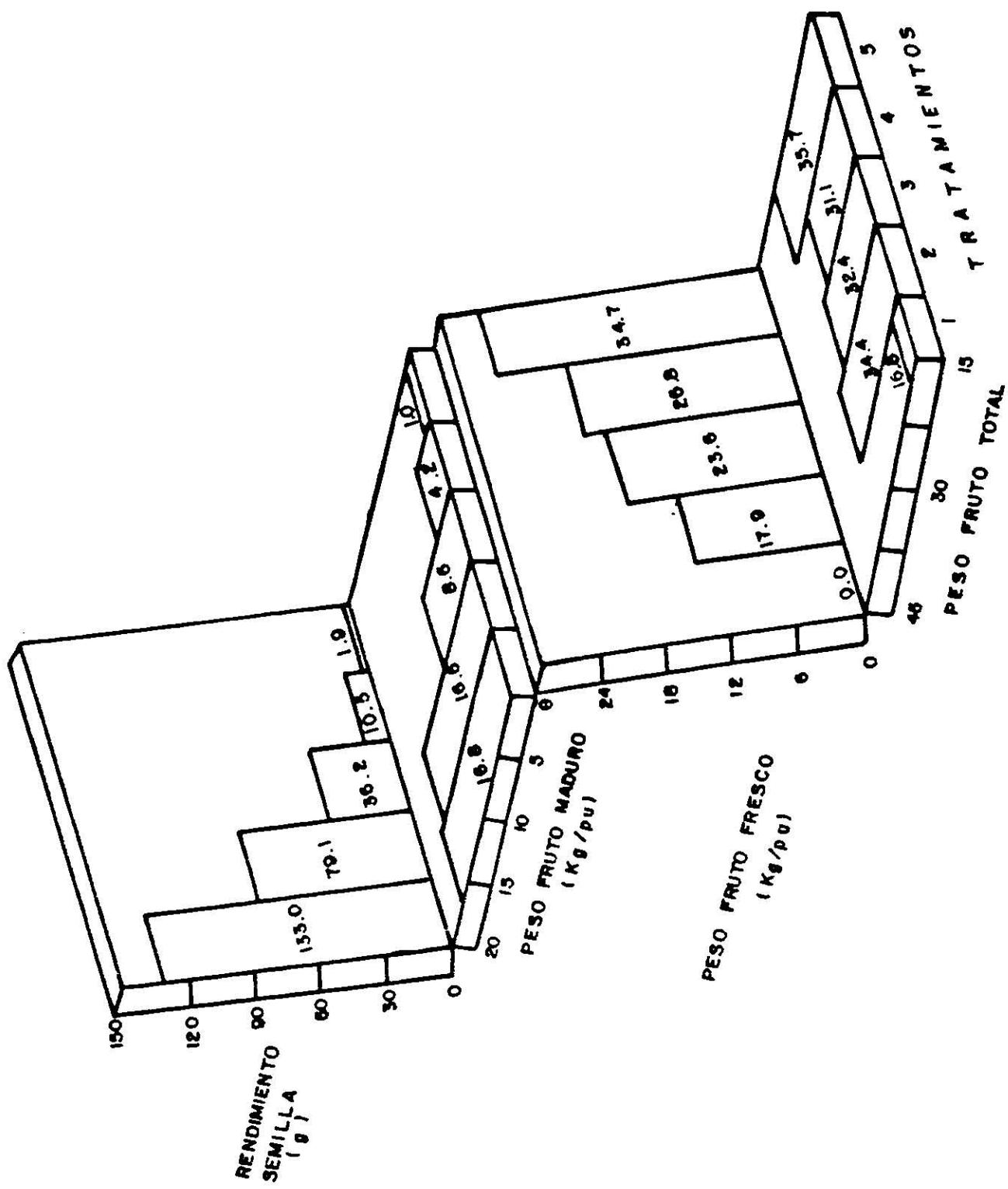


Figura 2. Respuesta de los tratamientos sobre las variables rendimiento de semilla, peso de fruto maduro, peso de fruto fresco y peso de fruto total del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (*Cucumis sativus* L.) cv. Poinsett 76".

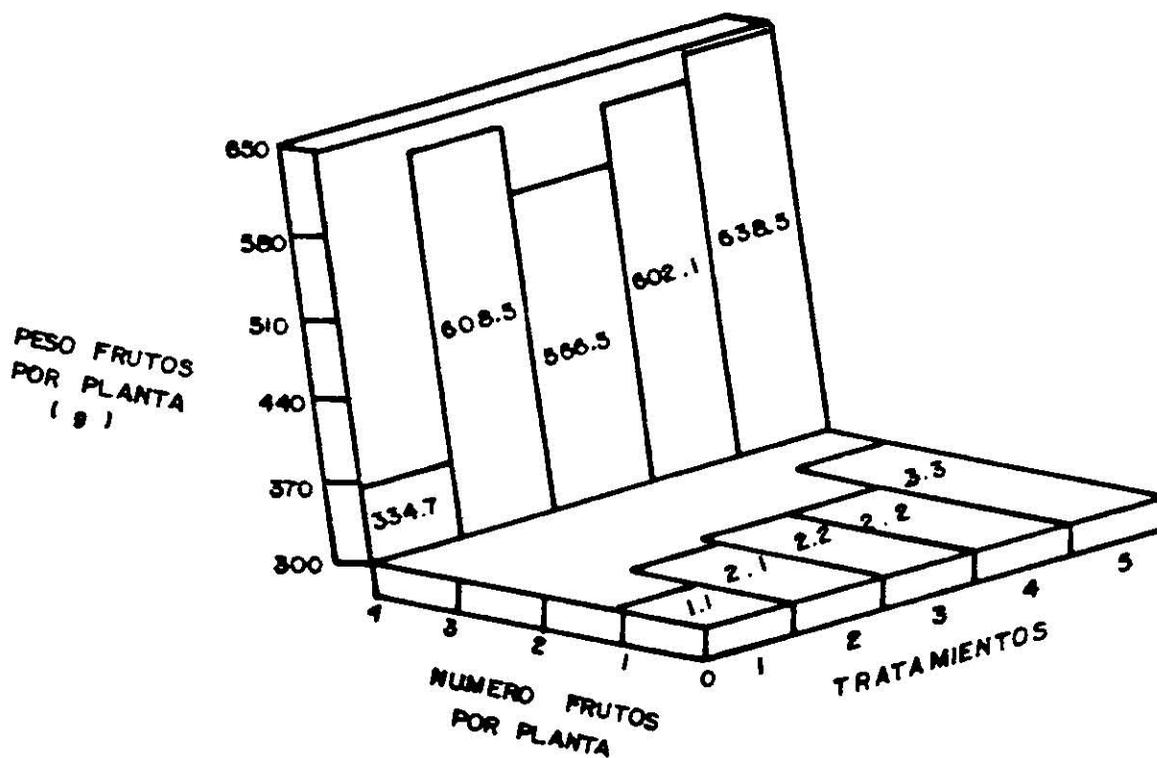


Figura 3. Respuesta de los tratamientos sobre las variables peso de frutos por planta y número de frutos por planta del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (*Cucumis sativus* L.) cv. Poinsett 76".

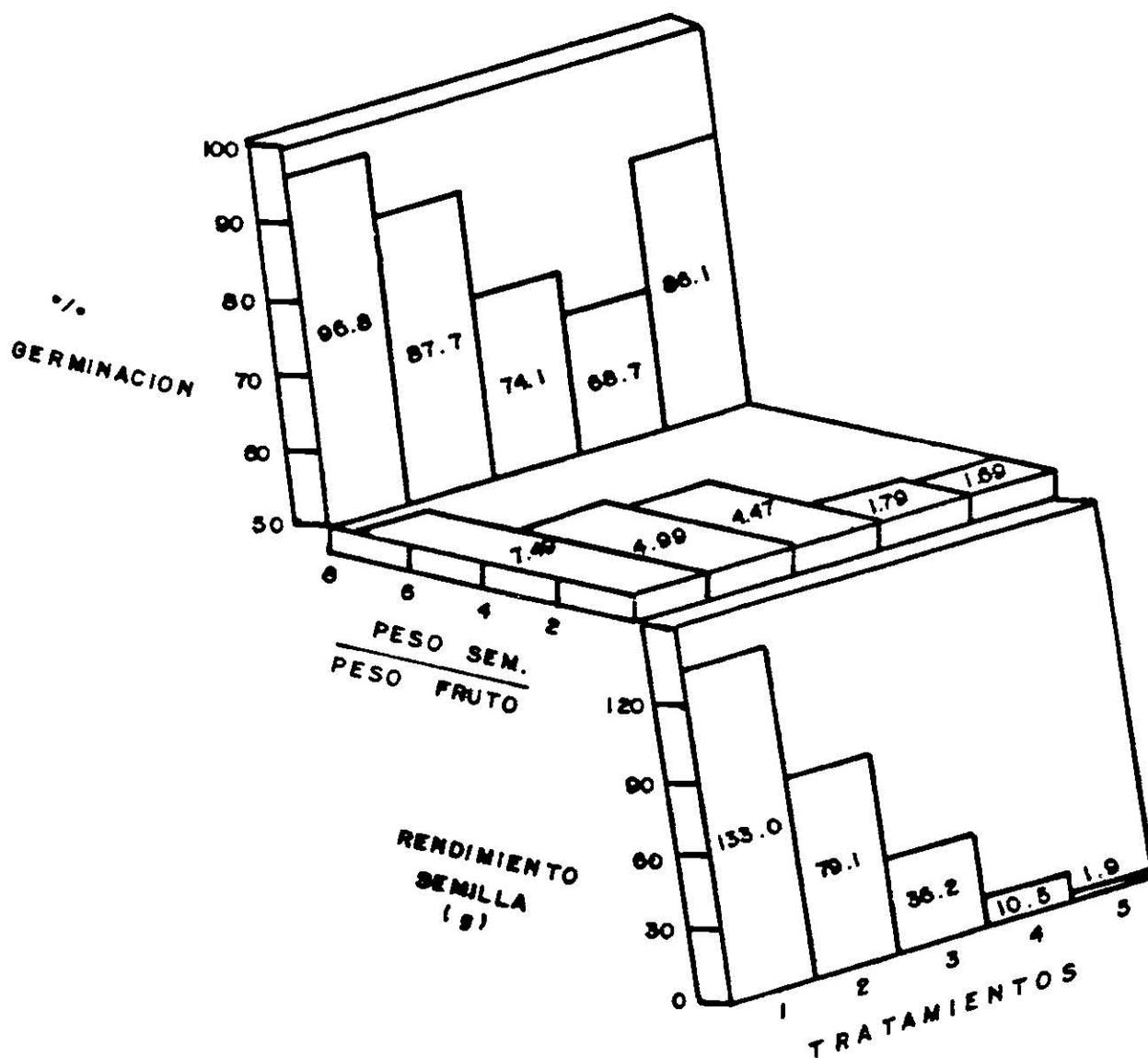


Figura 4 .Respuesta de los tratamientos sobre las variables porcentaje de germinación, tasa de rendimiento de semilla y rendimiento de semilla del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (*Cucumis sativus* L.) c.v. Poinsett 76".

Por otra parte se observó una ligera tendencia a alcanzar mayores valores en el peso volumétrico y peso de 100 semillas cuando no se realizaron cortes de fruto fresco; no afectándose la velocidad de crecimiento ni los días a germinación.

Al analizar la interdependencia de las variables se encontró que una mayor producción de fruto fresco afecta de manera negativa y significativa la calidad de la semilla, esto en términos de peso volumétrico, peso de 100 semillas, porcentaje de germinación y velocidad de crecimiento, así mismo se encontró que una mayor producción de frutos maduros contribuye a disminuir los días requeridos para germinación.

Finalmente también se encontró que la mayor producción de fruto fresco afectó la producción de semilla de manera adversa, disminuyendo la tasa de rendimiento de semilla; por otra parte tal como se esperaba se encontró que una mayor producción de frutos maduros se relacionó con un mayor rendimiento de semilla. Ver figura 5.

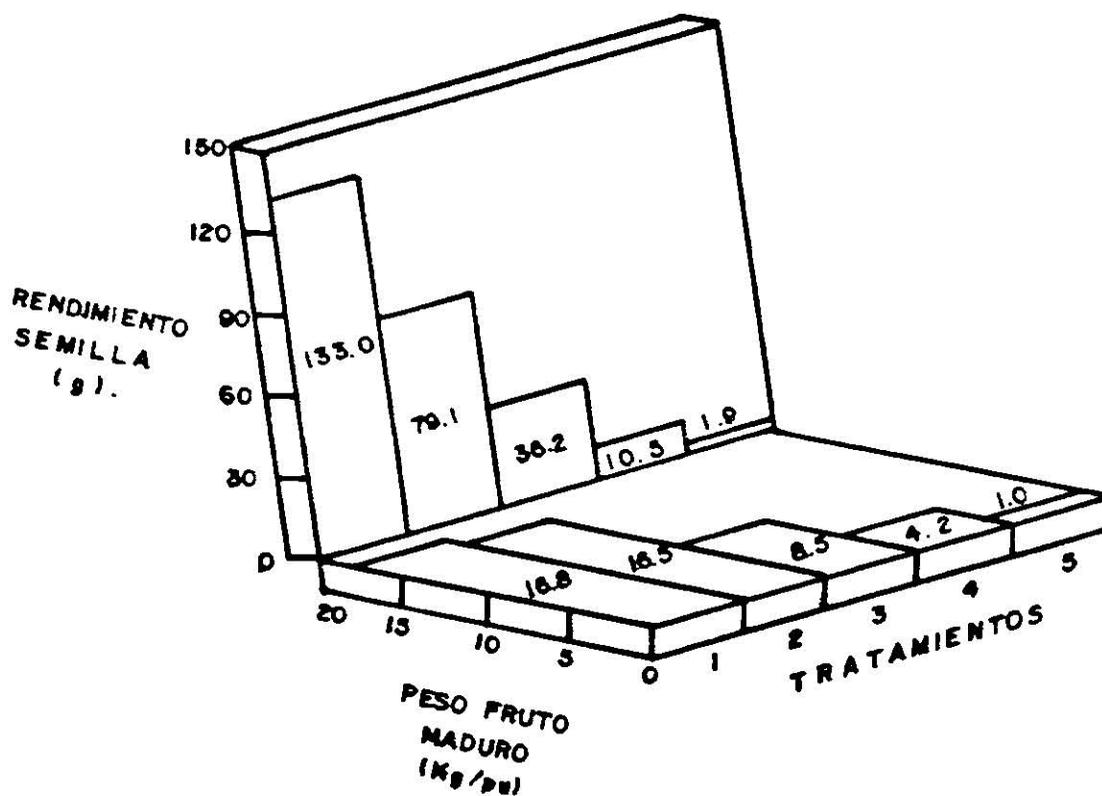


Figura 5. Respuesta de los tratamientos sobre las variables rendimiento de semilla y peso de fruto maduro del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (*Cucumis sativus* L.) cv. Poinsett 76".

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En base a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. No se encontró evidencia del efecto de los tratamientos sobre el rendimiento (número y peso) de frutos totales.
2. Se encontró evidencia del efecto de los cortes de frutos frescos sobre el rendimiento comercial en forma positiva; y en forma negativa sobre el rendimiento de frutos maduros.
3. Se observó un efecto negativo del número de cortes de fruto fresco sobre la producción y calidad de la semilla.
4. Se observa una tendencia de las plantas a producir un mayor número de frutos conforme son cortados sucesivamente los frutos tiernos.
5. Las correlaciones mostraron que un mayor número de cortes de fruto para consumo afecta negativamente con la producción de frutos maduros y el rendimiento de semilla; así mismo correlacionó con un abatimiento de todos los componentes de calidad con excepción de los días a germinación y la velocidad de crecimiento.

Se recomienda que en la producción de semilla de pepino se realice un corte de fruto destinado al consumo, lo cual permite mantener la producción y calidad de la semilla, así como proporcionar un rendimiento económico adicional. Esto dependiendo de los precios existentes en el mercado. Se sugiere que para la ratificación de los resultados aquí obtenidos se utilice un material genéticamente homogéneo (variedad de polinización libre homogénea) la cual permita una respuesta uniforme y por lo tanto resultados confiables; así mismo, se recomienda el uso de polinizadores los cuales favorezcan un eficiente amarre de frutos, y de ser posible realizar esta clase de estudios en ambientes controlados.

## VIII. RESUMEN.

Se estudió el efecto de los cortes sucesivos de fruto fresco sobre el rendimiento y en algunas características de calidad que debe reunir la semilla para utilizarse como tal en la producción comercial de pepino.

La investigación se desarrolló durante el ciclo primavera-verano de 1988, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., ubicado en el municipio de Marín, N.L.

Los tratamientos estudiados fueron:

- T1: 0 cortes en fresco. Todos los frutos se dejan madurar para semilla.
- T2: 1 corte en fresco, el resto de los frutos se dejan madurar.
- T3: 2 cortes en fresco, el resto de los frutos se dejan madurar.
- T4: 3 cortes en fresco, el resto de los frutos se dejan madurar.
- T5: 4 cortes en fresco, el resto de los frutos se dejan madurar.

El diseño experimental utilizado fué el de Bloques Completos al Azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, dando un total de 20 unidades experimentales. Cada unidad experimental consistió de cuatro camas meloneras de 2.0 m. de ancho, con una distancia de 0.35 m. entre plantas y sembrado a doble hilera.

La parcela útil la constituyeron las 2 camas centrales de la parcela experimental, eliminándose en cada una 0.35 m. de cada extremo de las cabeceras.

El desarrollo del cultivo en el campo inició con la siembra el día 23 de febrero de 1988, realizándose en el momento oportuno las labores de aclareo, aporques, deshierbes, levante de guías, eliminación de frutos dañados (por insolación "golpe de sol" ó podridos) y control de plagas y enfermedades.

La cosecha de fruto fresco comenzó el día 24 de mayo de 1988, 90 días después de la siembra; el segundo corte, 6 días después del primero; el tercer corte, 3 días después del segundo y el cuarto corte, 4 días después del tercero.

Así mismo se hicieron 2 cortes de fruto maduro. El primer corte el día 14 de junio de 1988 y un segundo corte el día 22 de junio

de 1988; ésto comprende la primera etapa del experimento.

Posteriormente, como una segunda etapa corresponde a la extracción de la semilla; ésta se hizo utilizando ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) al 33% a una dosis de 5ml./kg. de fruto durante 60 minutos.

Por último, se realizaron algunas pruebas de rutina en el laboratorio, para determinar la calidad de la semilla.

Se encontró evidencia del efecto de los cortes de frutos frescos sobre el rendimiento comercial en forma positiva y en forma negativa sobre el rendimiento de frutos maduros. No se encontró efecto sobre el rendimiento (número y peso) de frutos totales.

Se observó un efecto negativo del número de cortes de fruto fresco sobre la producción y calidad de la semilla.

Así mismo, se observó una tendencia de las plantas a producir un mayor número de frutos conforme son cortados sucesivamente los frutos tiernos.

## IX. BIBLIOGRAFIA CITADA.

1. Acosta, A.J. y H.F. Ospina. S/A. Semilla de frijol de buena calidad. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia.
  2. Alvarado M., J. 1975. Prueba de diferentes espaciamientos en la productividad del pepino (Cucumis sativus L.) bajo el sistema de piso en el Campo Agropecuario Experimental de la F.A.U.A.N.L. Tesis Licenciatura, F.A.U.A.N.L. Marín, N.L. México.
  3. Anónimo. S/A. Catálogo de semillas de hortalizas. Asgrow. pp. 28-29.
  4. Booy, G., T. Wehner and S. Jenkins. 1987. Resistance of cucumber lines to Rhizoctonia solani damping-off: Not related to fruit rot resistance. Hortscience 22(1): 105-108.
  5. Bustamante, L. 1982. Semillas: Control y evaluación de su calidad. Memorias del Curso de Actualización sobre Tecnología de Semillas. U.A.A.A.N.-A.M.S.A.C. Saltillo, México. pp. 99-106.
  6. Carvalho, N.M. y J. Nakagawa. 1983. Sementes: ciencia, tecnologia e producao. Ed. Campinas Fundacao Cargill. Brasil.
  7. Copeland, L.C. 1976. Principles of seed science and technology. Burgess Publishing Company. Minnesota, U.S.A. pp. 55, 60-69, 78-79.
  8. Delouche, J.C. y H.C. Fotts. 1971. Justification, Planning, Organization and Implementation. Mississippi State University. p. 65.
  9. Direccion General de Normas Comerciales. 1982. Serie de folletos informativos sobre normas de calidad. Secretaria de Comercio, Subsecretaria de Comercio Interior. México.
  10. Fersini, A. 1976. Horticultura práctica. 2a edición. Ed. Diana. México, D.F. p. 417.
  11. Faeth, J.L. 1978. Análisis de calidad. Seminario internacional sobre tecnología de semillas para Centroamérica, Panamá y el Caribe. AID-INTOSOY-CIAT. pp. 182-183, 188-190, 193-195.
- Flores M., J. 1987. Prueba de adaptabilidad y rendimiento de

- siete variedades de pepino (Cucumis sativus L.) en el Campo Experimental de la F.A.U.A.N.L., Marín, N.L., primavera de 1986. Tesis Licenciatura, F.A.U.A.N.L.
13. Garatuza R., M. 1966. Novedades horticolas. Vol. XI. Nos. 1 al 4. pp. 2-4.
  14. Garay A., E. 1981. Calidad de la semilla y su importancia en la productividad. CIAT. Cali, Colombia.
  15. Garza C., J.L. 1976. Evaluación de cuatro sistemas de siembra en pepino (Cucumis sativus L.) en el Campo Agropecuario Experimental de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., primavera 1974. Tesis Licenciatura, F.A.U.A.N.L., Marín, N.L.
  16. González V., J.A. 1987. Evaluación de métodos de extracción en la producción y calidad de semilla de sandía (Citrullus vulgaris Schard) variedad Charleston gray en la región de Marín, N.L. Tesis Licenciatura, F.A.U.A.N.L.
  17. Hanna, H. and A. Adams. 1987. Increased yield in slicing cucumbers with vertical training of plants and reduced plant spacing. Hortscience 22(1): 32-34.
  18. Harrison, H., J. Staub and P. Simon. 1985. The effects of sludge, bed, and genotype on carrot and cucumber flavor. Hortscience 20(2): 209-211.
  19. Hartman, H.T. y D.E. Kester. 1982. Propagación de Plantas, (Principios y Prácticas). Ed. C.E.C.S.A. 3a. reimpresión. Mexico, D.F. p.146.
  20. Huerres P., C. y N. Carballo. 1985. Hortalizas. Universidad Central de las Villas. Facultad de Ciencias Agrícolas. Cuba. pp. 66, 71, 73.
  21. INIA-CIANE. 1976. Informe: Avances y Necesidades de Investigación Agrícola. México. p.12.
  22. INIA-CIAND. 1974. Semana del Agricultor. México. p.48.
  23. INIA-CIAND. 1984. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de Influencia del Campo Agr. Exp. Valle de Mexicali. México. pp. 95, 97.
  24. INIA-CIAPAN. 1982. Enfermedades de Cultivos en el estado de Sinaloa. Campo Agr. Exp. Valle de Culiacán. México. pp.105-110.

25. INIA-CIAS. 1974. Recomendaciones para los cultivos del estado de Sinaloa. Area de Influencia Valle del Carrizo. México. p.52.
26. INIA-CIAS. 1975. Recomendaciones para los cultivos del estado de Sinaloa. Campo Agr. Exp. Valle de Culiacán. México. Circular # 61. p.61.
27. INIA-SAG. 1976. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola. Area de Influencia del Campo Agr. Exp. Valle de Culiacán, Sinaloa. México. pp.76-87.
28. INIA-SARH. 1984. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de influencia del Campo Agr. Exp. Valle del Mayo, Sonora. Mexico. pp.142-150.
29. I.S.T.A. 1976. Reglas internacionales para ensayos de semillas. Secretaria de Estado de Agricultura y Ganadería. Servicio Nacional de Semillas. España, República de Argentina.
30. Kanellis, A., L. Morris and M. Saltveit. 1986. Effect of stage of development on postharvest behavior of cucumber fruit. Hortscience 21(5): 1165-1167.
31. Kopara G., R. 1971. Prueba Comparativa de adaptación y rendimiento de 5 variedades de pepino (Cucumis sativus L.) del tipo para ensalada en la región de General Escobedo, N.L. Tesis Licenciatura, F.A.U.A.N.L.
32. Manjarrez, P. 1987. Daño de virus en pepino (Cucumis sativus L) en relación a la edad del cultivo. Memorias del II Congreso Nacional de Horticultura. SOMECH. P-1. Irapuato, Guanajuato. 11-15 mayo 1987.
33. Maroto E., J.V. 1986. Horticultura herbácea especial. Ed. Mundi-Prensa. 2a. edición. España. pp. 455-458.
34. Martinez G., A. 1987. Evaluación de métodos de extracción de semilla en el cultivo de sandía (Citrullus lanatus thunb mansf) var. Charleston gray. Marín, N.L. 1986. Tesis Licenciatura, F.A.U.A.N.L.
35. Mejía T., J.L. 1987. Evaluación de métodos de extracción de semilla en el cultivo de pepino (Cucumis sativus L.) en el municipio de Marín, N.L. Tesis Licenciatura, F.A.U.A.N.L.

36. Miller, C. and S. Sheets. 1986. The speed at which ethephon enters cucumber leaves. Hortscience 21(2): 276-278.
37. Montes C., F. 1984. Cultivos hortícolas de verano. Zonas bajas del estado de Nuevo León. CIA-FAUANL.
38. Ramírez, D., T. Wehner and C. Miller. 1988. Growth analysis of three cucumber lines differing in plant habit. Hortscience 23(1): 145-148.
39. Risse, L., D. Chun, R. Mc. Donald and W. Miller. 1987. Volatile production and decay during storage of cucumbers waxed, Imazalil-treated, and film-wrapped. Hortscience 22(2): 274-276.
40. Ruiz de la R., J. 1971. Prueba de espaciamientos en la productividad del pepino (Cucumis sativus L.) bajo el sistema de estacado. Tesis Licenciatura, F.A.U.A.N.L.
41. SARH. Manual de construcción y operación de invernaderos familiares para la producción de Hortalizas con riego por goteo. Boletín # 5. México. pp. 16, 18.
42. SEP. 1981. Manuales para Educación Agropecuaria. Cucurbitáceas. Ed. Trillas. México.
43. Schultz, B. and et al. 1987. Effects of planting densities, irrigation, and hornworm larvae on yields in experimental intercrops of tomatoes and cucumbers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112(5): 747-755.
44. Soto, J. E. 1978. Perspectivas de producción y exportación de pepino para la temporada 1978-79. Unión Nacional de Productores Hortícolas. pp. 40-43.
45. Staub, J. and et. al. 1985. Use of Cucumis sativus var. Hardwick11 germoplasm in Backcrosses with Cucumis sativus var. Sativus. Hortscience 20(3): 436-438.
46. Staub, J. and et. al. 1986. Quality and yield of cucumber hybrids using gynoeceus and bisexual parents. Hortscience 21(3): 510-512.
47. Staub, J. and et. al. 1988. Correlated responses to selection for low temperature germination in cucumber. Hortscience 23(4): 745-746.
48. Tamaro, D. 1981. Horticultura. Ed. G. Gili, S.A. México, D.F. pp. 310-315.

49. Tamayo V.,F.G. 1971. Prueba de adaptación y rendimiento de cinco variedades de pepino (Cucumis sativus L.) en el Barrial Santiago,N.L. Tesis Licenciatura, F.A.U.A.N.L.
50. Tiscorina,J.R. 1974. Hortalizas de fruto. Ed. Albatros. Argentina. p.97.
51. Toledo S.,J.C. y A.Martínez G. 1988. Evaluación de métodos de extracción de semilla de pepino (Cucumis sativus L.) cv. Poinsett 76. Marín,N.L. XII Congreso de Fitogenética. 585 Resúmenes. Chapingo Edo. de México. 18-23 de julio de 1988.
52. Vandemark,J.S. 1978. Vegetable gardening for Illinois. Cooperative Extension Service. Circular 1150. p.30.
53. Vera L.,B. 1976. Evaluación de rendimiento y calidad de 9 variedades de pepino (Cucumis sativus L.) en el Campo Agrop. Exp. F.A.U.A.N.L. Gral. Escobedo,N.L., ciclo primavera 1974. Tesis Licenciatura, F.A.U.A.N.L.
54. Wenher,T. 1984. Estimates of heritabilities and variance components for low-temperature germination ability in cucumber. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 109(5): 664-667.

**X. APENDICE.**

Cuadro 11. Resumen de análisis de varianza del rendimiento de fruto en cada categoría del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (Cucumis sativus L.) cv. Poinsett 76".

## CUADRADOS MEDIOS

F.V.	G.L.	PESO FRESCO 1a	PESO FRESCO 2a	PESO FRESCO 3a	PESO COM.
TRAT.	4	13.454*	212.329*	68.848*	324.657*
BLOQ.	3	3.130	43.367	23.358	65.696
ERROR	12	3.565	48.284	15.802	72.195
TOTAL	19	5.578	82.043	28.163	124.319
C.V. %		64.22	58.93	67.26	57.72

F.V.	G.L.	PESO FRUTO FRESCO	PESO FRUTO MADURO	PESO FRUTO TOTAL	PESO FRUTO POR PLANTA
TRAT.	4	679.522*	203.908*	233.012NS	60609.090NS
BLOQ.	3	136.112	53.938	235.269	18500.779
ERROR	12	128.770	22.276	186.877	41064.191
TOTAL	19	245.877	65.514	204.231	41616.262
C.V. %		55.00	49.89	45.43	36.83

\*\*= Altamente significativo  $\alpha=0.01$

\*= Significativo  $\alpha=0.05$

N.S.= No significativo

Cuadro 12. Resumen de análisis de varianza del número de piezas en cada categoría del experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (*Cucumis sativus* L.) cv. Poinsett 76".

CUADRADOS MEDIOS

F.V.	G.L.	# PIEZAS 1a (trans.)	# PIEZAS 2a (Trans.)	# PIEZAS 3a (Trans.)	# PIEZAS COM. (Trans.)
TRAT.	4	4.910*	32.228*	19.248*	39.659*
BLOQ.	3	0.565	2.597	1.904	2.962
ERROR	12	0.906	3.229	2.170	3.890
TOTAL	19	1.695	9.234	5.723	11.274
C.V. %		33.63	31.04	32.30	31.15

F.V.	G.L.	# P. FRESCO (trans.)	# F. MADURO (Trans.)	# F. TOTAL (Trans.)	# FRUTO/PLANTA
TRAT.	4	75.189*	18.390*	17.873NS	2.537NS
BLOQ.	3	0.759	2.254	3.262	0.315
ERROR	12	6.846	0.896	5.816	0.913
TOTAL	19	20.273	4.790	7.951	1.160
C.V. %		32.70	18.09	23.16	44.03

\*\*= Altamente significativo  $\alpha=0.01$

\*= Significativo  $\alpha=0.05$

N.S.= No significativo

Cuadro 13. Resumen de análisis de varianza de rendimiento y calidad de la semilla en un experimento sobre "Efecto de cortes de fruto para consumo sobre el rendimiento y calidad de semilla de pepino (Cucumis sativus L.) cv. Poinsett 76".

## CUADRADOS MEDIOS

F.V.	G.L.	RENDIMIENTO SEMILLA	G.L.	% GERMINACION (Trans.)	G.L.	PESO SEMILLA PESO FRUTO
TRAT.	4	11784.950*	4	345.151*	4	23.266*
BLOQ.	3	2011.804	3	195.992	3	1.774
ERROR	12	1582.051	11	81.776	12	2.105
TOTAL	19	3797.885	18	159.868	19	6.508

C.V.%                      76.27                                      13.60                                      35.56

F.V.	G.L.	PESO 100 SEMILLAS	VEL. CRECIMIENTO	DIAS GERM. PROMEDIO	G.L.	PESO VOL.
TRAT.	4	0.038NS	280.284NS	0.003NS	2	9.102NS
BLOQ.	3	0.064	1023.317	0.004	3	4.594
ERROR	11	0.025	237.141	0.003	6	6.689
TOTAL	18	0.034	365.400	0.003	11	6.557

C.V. %                      7.94                                      37.62                                      1.78                                      5.05

\*\*= Altamente significativo  $\alpha=0.01$

\*= Significativo  $\alpha=0.05$

N.S.= No significativo

