



23  
2 y  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLÁN

EVALUACION DE RENDIMIENTO DE CUATRO  
VARIEDADES DE FRIJOL EJOTERO Phaseolus  
vulgaris L., ESTABLECIDOS EN LA F.E.S. -  
CUAUTITLÁN, UTILIZANDO DOS METODOS  
DE SIEMBRA.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO AGRICOLA  
P R E S E N T A N :  
JUAN MORALES REYES  
MANUEL BAUTISTA AGUILAR

DIRECTOR DE TESIS.  
ING. JAIME MURILLO BOITES

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1989



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E

	PAG.
Indice de cuadros y tablas .....	I
Indice de cuadros, figuras y gráficas del apéndice .....	IV
I. INTRODUCCION .....	1
1.1. Objetivo .....	3
1.2. Hipótesis .....	3
II. REVISION BIBLIOGRAFICA .....	4
2.1. Origen y distribución .....	4
2.2. Características botánicas .....	5
2.2.1. Clasificación taxonómica .....	5
2.2.2. Descripción botánica .....	5
2.2.3. Variedades botánicas .....	9
2.3. Composición química .....	10
2.4. Factores naturales .....	11
2.4.1. Clima .....	11
2.4.1.1. Temperatura .....	12
2.4.1.2. Luz .....	14
2.4.1.3. Humedad relativa .....	14
2.4.2. Suelo .....	15
2.5. Proceso productivo del frijol ejotero .....	15
2.5.1. Selección de especie, variedad y acondiciona miento del terreno .....	16
2.5.2. Siembra .....	17
2.5.2.1. Época .....	17
2.5.2.2. Densidad de siembra .....	17

2.5.3.	Labores de cultivo .....	18
2.5.3.1.	Riego .....	18
2.5.3.2.	Fertilización .....	19
2.5.3.3.	Control de plagas .....	20
2.5.3.3.1.	Control de maleza ...	20
2.5.3.3.2.	Control de enfermedades e insectos plaga.	20
2.5.4.	Cosecha .....	21
2.5.5.	Destino de la producción .....	23
2.5.5.1.	Normas de calidad .....	23
2.5.5.1.1.	Definición del producto .....	23
2.5.5.1.2.	Terminología .....	24
2.5.5.1.3.	Clasificación y designación del producto.....	24
2.5.5.1.4.	Especificaciones: .	25
	Sensoriales ....	25
	Físicas .....	25
	De defectos ....	26
	De presentación	26
2.5.5.1.5.	Tolerancias .....	28
	De tamaño .....	28
	De defectos ....	28
2.5.5.2.	Conservación del ejote .....	28

III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	30
3.1. Localización y descripción de la zona de estudio ..	30
3.2. Ubicación de la parcela experimental .....	31
3.3. Diseño experimental y material genético .....	31
3.4. Desarrollo del experimento en campo .....	31
3.4.1. Fecha y método de siembra .....	31
3.4.2. Labores de cultivo .....	32
3.4.2.1. Riego .....	32
3.4.2.2. Fertilización .....	32
3.4.2.3. Escardas .....	32
3.4.2.4. Control de plagas .....	32
3.4.3. Cosecha .....	33
3.5. Parámetros a evaluar .....	33
3.6. Análisis estadístico .....	34
IV. RESULTADOS .....	35
4.1. Valores promedio de las variables en ambos métodos de siembra .....	35
4.2. Análisis de varianza y prueba de significancia en- tre las medias para cada variable a evaluar, en el método de siembra hilera sencilla .....	42
4.2.1. Número de vainas por planta .....	42
4.2.2. Longitud de vaina .....	43
4.2.3. Grosor de vaina .....	44
4.2.4. Peso de vaina por planta .....	45
4.2.5. Peso total de vaina .....	46
4.2.6. Número de granos por vaina .....	47

4.2.7.	Peso total de materia seca .....	48
4.3.	Análisis de vairanza y prueba de significancia entre las medias para cada variable a evaluar en el método de siembra hilera doble .....	49
4.3.1.	Número de vainas por planta .....	49
4.3.2.	Longitud de vaina .....	50
4.3.3.	Grosor de vaina .....	51
4.3.4.	Peso de vaina por planta .....	52
4.3.5.	Peso total de vaina .....	53
4.3.6.	Número de granos por vaina .....	54
4.3.7.	Peso total de materia seca .....	55
V.	DISCUSION .....	57
VI.	CONCLUSIONES .....	64
	BIBLIOGRAFIA .....	66
	APENDICE .....	72

LISTA DE CUADROS Y TABLAS

CUADRO	PAG.
1	Composición aproximada (100 grs) de ejote ..... 10
Valores promedio para cada una de las variables evaluadas:	
2	Número de vainas por planta ..... 35
3	Longitud de vaina (cm) ..... 36
4	Grosor de vaina (cm) ..... 37
5	Peso de vaina por planta (grs) ..... 38
6	Peso total de vainas (grs) ..... 39
7	Granos por vaina ..... 40
8	Peso total de materia seca (grs) ..... 41
Análisis de varianza y comparación de medias para cada variable en el método de siembra hilera sencilla.	
Número de vainas por planta:	
9	Análisis de varianza ..... 42
10	Comparación de medias ..... 43
Longitud de vaina (cm):	
11	Análisis de varianza ..... 43
12	Comparación de medias ..... 44
Grosor de vaina (cm):	
13	Análisis de varianza ..... 44
14	Comparación de medias ..... 45

Peso de vaina por planta (grs):

15	Análisis de varianza .....	45
16	Comparación de medias .....	46

Peso total de vaina (grs):

17	Análisis de varianza .....	46
18	Comparación de medias .....	47

Granos por vaina:

19	Análisis de varianza .....	47
20	Comparación de medias .....	48

Peso total de materia seca (grs):

21	Análisis de varianza .....	48
22	Comparación de medias .....	49

Análisis de varianza y comparación de medias para cada variable en el método de siembra hilera doble.

Número de vainas por planta:

23	Análisis de varianza .....	49
24	Comparación de medias .....	50

Longitud de vaina (cm):

25	Análisis de varianza .....	50
26	Comparación de medias .....	51

Grosor de vaina (cm):

27	Análisis de varianza .....	51
28	Comparación de medias .....	52

Peso de vaina por planta (cm):

29	Análisis de varianza .....	52
30	Comparación de medias .....	53

Peso total de vaina (grs):

31	Análisis de varianza .....	53
32	Comparación de medias .....	54

Granos por vaina:

33	Análisis de varianza .....	54
34	Comparación de medias .....	55

Peso total de materia seca:

35	Análisis de varianza .....	55
36	Comparación de medias .....	56

Especificaciones para el ejote:

TABLA

1	Físicas .....	25
2	De envases .....	27
3	De presentación .....	28
4	De defectos .....	28

LISTA DE CUADROS, FIGURAS Y GRAFICA DEL APENDICE

Figura		Pag.
1A	Localización de la parcela experimental en el Centro de Producción Agropecuaria, FES-C. UNAM. ....	73
2A	Distribución de los tratamientos arreglados en bloques al azar con tres repeticiones .....	74
 Cuadro		
1A	Descripción de tratamientos en frijol ejotero <u>Phaseolus vulgaris</u> L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988. ....	75
2A	Características generales de las variedades evaluadas. .	76
3A	Características físicas y químicas del suelo del Centro de Producción Agropecuaria, FES - C. U.N.A.M. ....	77
4A	Peso estimado de rendimiento por hectárea de frijol ejotero <u>Phaseolus vulgaris</u> L., en estado fresco para cada variedad de acuerdo al promedio obtenido por método de siembra. ....	78
5A	Estimación del rendimiento de materia seca para cada variedad de acuerdo al promedio obtenido por método de siembra. ....	79
6A	Diferencia en porcentaje (%) entre los métodos de siembra, en base a la media general para cada variable. ....	80
7A	Comparación de los niveles de significancia entre los dos métodos de siembra para cada una de las variables evaluadas. ....	81
8A	Promedio mensual de temperatura, precipitación y evaporación durante el desarrollo en campo del experimento. ..	82
9A	Superficie, rendimiento y producción de la cosecha del cultivo del ejotero (1981-1985). ....	83

10A	Superficie, rendimiento y producción de la cosecha -- del cultivo del ejotero por estados, ciclo agrícola - 1985. ....	84
11A	Estadística de exportación de frijol ejotero (1985- - 1988) en comparación con otras hortalizas de importan_ <u>cia económica.</u> ....	85

Gráfica

1A	Calendarización de las actividades realizadas en frijol ejotero <u>Phaseolus vulgaris</u> L., sembrado en dos mé todos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988. ....	86
----	---	----

## I. INTRODUCCION

El ejote es un producto que se consume en muchas partes de Asia, Africa y América Latina y que está destinado a jugar un papel más importante que el actual en la economía de millones de personas del tercer mundo.

Aunque no proporciona la misma cantidad de proteínas y calorías que los frijoles, las judías son altas en otros importantes nutrimentos que, como ciertas vitaminas y minerales, faltan en muchos alimentos básicos; comparadas con otros vegetales, son particularmente ricas en vitamina A, calcio, fósforo y hierro.

Se estima que en los países en vías de desarrollo se siembran 300 000 hectáreas (ha) de frijol Ejotero Phaseolus vulgaris L., cada año. Una de las principales ventajas de su cultivo son su corto período de crecimiento, el cual permite cultivarlo fácilmente en rotación con otros cultivos además de los ingresos que puede proporcionar generalmente superiores al promedio de los obtenidos por los pequeños agricultores.

Como el Frijol ejotero pertenece a la misma especie del frijol común, se pueden cultivar en condiciones similares y con prácticas culturales comparables. La investigación puede mejorar la calidad y la adaptabilidad del cultivo en muchos países en desarrollo; sin embargo en ellos, a diferencia de lo que ocurre en caso de otros vegetales, la investigación en frijol ejotero está rezagada.

El frijol ejotero Phaseolus vulgaris L., se encuentra dentro de un grupo de cultivos de singular importancia y al cual se le ha puesto un gran interés. Ese grupo es el de las hortalizas, ya que constituyen un complemento alimenticio indispensable en la dieta del pueblo mexicano.

Los cultivos hortícolas ocupan casi el 3% de la superficie total cultivable en el país y el 10% de la población económicamente activa del sector agrícola se dedica a ésta. La producción de estas plantas ha sido ideal para absorber los incrementos de mano de obra campesina, dado que su sistema de manejo requiere de más de 20 millones de jornada-hombre por año.

Desde este punto de vista, la producción de hortalizas representa ventajas y beneficios para la economía del país, ya que genera divisas y proporciona -- una mejor oportunidad para diversificar las áreas agrícolas.

Por otra parte, los gobiernos del mundo enfrentarán una situación aún más crítica en disponibilidad de alimentos, cuando la población alcance los 6,4 mil millones de habitantes en el mundo, para el año dos mil.

México dispone a la fecha de 21 millones de hectáreas cultivables y en base a las tasas de crecimiento demográfico a finales del siglo se contará con más de 120 millones de habitantes, teniendo como consecuencia que existan fuentes restringidas de alimentación.

En este sentido, las hortalizas como fuentes naturales de vitaminas y minerales en la dieta humana, tendrán una importancia relevante, constituyendo un grupo de alimentos que deben tomarse en cuenta en la lucha contra el hambre.

De lo anteriormente expuesto, se desprende que el frijol ejotero, es una de tantas hortalizas que puede ayudar a resolver los problemas de alimentación del hombre.

El frijol es uno de los cultivos más importantes en México, pues en cuanto a superficie es sólo superado por el maíz, sin embargo, dados los bajos rendimientos en cuanto a volumen de producción nos encontramos que es superado por el maíz, maíz forrajero, jitomate, trigo, alfalfa, caña de azúcar, naranja y plátano. En relación al valor de la producción es superado por el maíz, sorgo, tomate rojo o jitomate, trigo, alfalfa y caña de azúcar. Pero debe destacarse que lo considerado hasta aquí es válido para frijol de grano, es decir, no se considera la producción de frijol ejotero.

El frijol ejotero se localiza dentro de las diez principales hortalizas exportadas, ocupando el 8º lugar. En el año de 1984 tuvo una superficie cosechada de 7 412 has., con una producción de 42 654 ton. y un valor de la producción de 1 736 669 millones de pesos, de la producción de este año se cosecharon 13 076 ton. con un valor de \$ 9'996,634 dólares.

Comparando la investigación que se hace entre el ejotero y otros cultivos, se encontró que ésta es nula debido a que no es un cultivo básico y porque en las hortalizas, sólo hay investigación en aquellas que son muy reutilizables (tomate, cebolla, ajo, etc.).

Así, con el trabajo se procurará obtener información acerca del mejor método de siembra y de la mejor variedad en base a éste para obtener el mayor rendimiento en la mínima unidad de superficie, lo cual será de utilidad para aquellos productores que tengan interés en el cultivo y cuenten con superficies reducidas.

### 1.1. Objetivo.

Determinar el método de siembra más adecuado (hilera sencilla o doble hilera) en el cultivo del frijol ejotero Phaseolus vulgaris L., mediante la evaluación del rendimiento por hectárea de cuatro variedades.

### 1.2. Hipótesis.

- 1). Bajo el método de doble hilera se obtendrán mayores rendimientos.
- 2). La longitud y grosor de las vainas del método hilera doble, serán menores en relación a las vainas obtenidas del método hilera sencilla.

## II. REVISION BIBLIOGRAFICA.

### 2.1. Origen y distribución.

Vavilov (1951), nos plantea que el centro de origen del frijol común es México y como centro secundario, el Perú, Ecuador y Bolivia.

Rzedowski (1987) señala que de acuerdo a los estudios realizados en Tehuacán, Pue., se considera que la primera planta domesticada en México - fué la calabaza Cucurbita mixta y probablemente el aguacate, aproximadamente 7 000 años antes de nuestra era. A los 5 000 años antes de nuestra era se domesticó otra especie de calabaza Cucurbita moschata, el frijol tepari Phaseolus acutifolius, el chile Capsicum spp y la alegría Amaranthus cruentus. A los 3 500 años antes de nuestra era se considera fue domesticado - el frijol común.

Existen suficientes evidencias de que antes de la llegada de los españoles a México, el frijol común ya era cultivado, designándolo con el -- término de "et1", aunque se encuentran diferentes nominaciones (Reyes, - - 1981).

En el siglo XVI, los españoles se encargaron de difundir el frijol - en Europa y después a Asia y Africa, de suerte que en la actualidad se localiza en todas las regiones del mundo donde las condiciones le son favorables.

De acuerdo al país recibe diferentes nominaciones: en México recibe el nombre de frijol en estado maduro (M) y de ejote en estado tierno o inmaduro (I); en Argentina recibe el nombre de chaucha (I) y poroto (M), en Europa recibe los nombres de fréjol, judía o habichuela (M) y en estado inmaduro se le conoce como vaina, vainita, vainica o bean (inglés) y en francés nuriot (Tamaro, 1977).

## 2.2. Características botánicas.

### 2.2.1. Clasificación taxonómica.

El frijol pertenece a la familia de las leguminosas, en la cual están presentes otros cultivos, como por ejemplo: haba, soya, chícharo, cacahuata, etc. (Benitez, 1984).

Según Núñez (1979), su clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino .....	Vegetal
Subreino.....	Plantae
Phylum .....	Tracheophyta
Clase .....	Angiospermas
Subclase .....	Dicotyledoneae
Orden .....	Rosales
Suborden .....	Rosinae
Familia .....	Leguminosae
Subfamilia .....	Papilionoideae
Subtribu .....	Fase dineae
Género .....	<u>Phaseolus</u>
Especie .....	<u>vulgaris</u>

Las principales especies que se cultivan en México son Phaseolus vulgaris L. (frijol común), Phaseolus coccineus L. (frijol ayocote), Phaseolus lunatus L. (frijol lima) y Phaseolus acutifolius Gray. (frijol tepari). La especie más importante desde el punto de vista agrícola es Phaseolus vulgaris L. (Miranda, 1986).

Bailey (1977) menciona que al género Phaseolus pertenecen probablemente -- 150 a 200 especies.

### 2.2.2. Descripción botánica.

Por su amplia adaptación a diferentes climas, el frijol tiene diversas características; sin embargo, todas ellas tienen mucho en común. (SEP, 1985).

La planta es anual, aunque en Phaseolus coccineus y Phaseolus lunatus - puede haber plantas perennes (Miranda, 1986). Es de forma arbustiva y de crecimiento determinado. Su altura varía entre 30 y 90 cm.

Existen otros tipos, como frijol trepador, de crecimiento indeterminado que alcanza alturas de dos o más metros (SEP, 1985).

El ciclo vegetativo depende de las variedades y, en cierta medida, de las condiciones ambientales.

Sequía y temperaturas altas inducen una maduración temprana. Las variedades arbustivas son más precoces que las trepadoras de crecimiento indeterminado, pero por lo regular el ciclo vegetativo varía de 90 a 120 días (Murillo, 1985).

El sistema radicular es de tipo embrionario y adquiere generalmente un gran desarrollo (Benitez, 1985).

La raíz del frijol es típica, la raíz principal puede alcanzar profundidades de hasta 120 cm. y las laterales forman un diámetro de 120 cm; la mayor parte de las raíces se encuentra en una profundidad de 5 a 60 cm. No forma raíces adventicias y dado que son muy sensibles, no se propagan a partir de almácigos. En las raíces, las bacterias que absorben el nitrógeno forma nódulos, pero éstas se forman en fases tardías por lo que le sirve para la alimentación de la planta (Casseres, 1984).

El tallo es herbáceo de color verde, violeta o pardo. El hábito de crecimiento de algunas variedades es de tallo bajo y en otras de enrame o trepador: las primeras son de tamaño bajo, de una altura alrededor de 30 a 40 cm. de porte erguido; las plantas trepadoras presentan un tallo de 2 a 3 metros de largo, rastrero, que se enrolla a cualquier soporte o tutor. (Serrano, 1979).

Las hojas cotiledonales, son las dos primeras de forma acorazonada, sencillas y opuestas. Estas hojas son el resultado de la germinación epigea, o sea, cuando los cotiledones salen a la superficie (SEP, 1985).

Las hojas verdaderas son compuestas, pinnadas, trifoliadas, pubescentes y con lóbulos bellosos; tienen la particularidad de acomodarse de acuerdo a la dirección de los rayos solares y según la intensidad de la luz, por la mañana y por la tarde se ubican perpendicularmente a éstos y al medio día en posición horizontal (Murillo, 1985)

Sus flores son de varios colores, aunque únicos para cada variedad; forman racimos sencillos con 4 a 8 flores, cuyo pedúnculo nace en las axilas de las hojas o en los brotes terminales de algunos tallos.

La flor consta de 5 sépalos, 5 pétalos, 10 estambres y un pistilo; el cáliz es gamosépalo; los pétalos difieren morfológicamente y en conjunto forman la corola. El pétalo más grande, situado en la parte superior de la corola, se llama estandarte y los dos pétalos laterales reciben el nombre de alas. En la parte inferior se encuentran los dos pétalos restantes, unidos por los bordes laterales y forman la quilla. Los estambres son diadelfos, y cada estambre consta de filamento y antera; 9 filamentos están soldados y el décimo es libre.

En el centro de la flor se encuentra el pistilo, que consta de ovario súpero y estigma y la fecundación es fundamentalmente autógama, con menos de un 5% de alogamia (Miranda, 1986; Moroto, 1986).

El fruto es una legumbre, en cuyo interior se encuentran las semillas; la forma, color, dimensiones y apergaminado son característicos de cada variedad (Serrano, 1979).

El fruto tiene dos suturas; cuando está maduro es dehiscente y puede abrirse por la sutura ventral o la dorsal.

Parte del estilo permanece a manera de filamento en la punta de la vaina, formando el ápice (Miranda, 1986).

Las vainas se componen de un pericarpio carnoso y de las semillas, el pericarpio está dividido en dos partes soldadas longitudinalmente y en

medio de las cuales se encuentran las semillas y una capa de placenta blanca. Entre más carnosos y jugoso sea el pericarpio mejores características tienen para el consumo como ejote. Si la polinización es deficiente las vainas se deforman (Murillo, 1985).

Las semillas nacen alternadamente sobre los márgenes de las dos placentas ubicadas en la parte ventral de la vaina, están unidas a la placenta por medio del funículo, y éste deja una cicatriz en la semilla que se llama hilio; a un lado del hilio se encuentra el micrópilo, y al otro lado el rafe. La semilla carece de endospermo y consta de testa y embrión. La testa se deriva de los tegumentos del óvulo y su función principal es la de proteger el embrión; el embrión proviene del cigote y consta de eje primario y divergencias laterales; el eje primario está formado por un tallo joven, el hipocotilo y la radícula.

El hipocotilo es la zona de transición entre las estructuras típicas del tallo y las de la raíz y la radícula es la raíz en miniatura.

Los cotilodones forman la parte voluminosa de la semilla y en ellos se almacenan las proteínas y los carbohidratos, que son la fuente aprovechable del frijol (Miranda, 1986).

Existen una infinidad de semillas que difieren en tamaño, forma y color dependiendo de la variedad (SEP, 1985).

Las semillas, cuya forma oscila entre arriñonada y subglobulosa, poseen dimensiones variables y pueden ser de diversos colores (marrón, negro, blanco, jaspeados, etc.).

Su peso medio, aunque variable, puede considerarse que, en forma aproximada, 1000 semillas pesan 520 grs. La capacidad germinativa de las semillas es en término medio de tres años (Moroto, 1986).

La estructura floral impide la polinización cruzada en el frijol, lo cual hace que se le considere como planta autógama. Las anteras generalmen

te dejan caer el polen sobre los estigmas antes de que la flor abra. Una vez que los granos de polen se encuentran en el estigma, germinan desarrollando tubos polínicos, algunos de los cuales penetran a través del estigma, estilo y ovario hasta alcanzar los óvulos. Sólo un tubo polínico pasa a través del micrópilo y entra en el saco embrionario 8 o 9 horas después de la polinización (Miranda, 1986).

#### 2.2.5. Variedades botánicas.

Miravete y Burkart citados por Cárdenas (1985), reconocen las siguientes variedades botánicas de Phaseolus vulgaris L.

1. Var. Subcompresus, Alefeld.- Generalmente razas trepadoras, de vainas de 10 a 15 cm. de longitud, lisas, con semillas alargadas, reniformes.
2. Var. Compresus, D.C.- Generalmente razas muy trepadoras, con vainas de 10 a 15 cm. de longitud y de 2-3 cm. de ancho; las semillas son comprimidas, reniformes.
3. Var. Gonospermus, Alefeld.- Variedad con semilla irregular trapezoidal, de 10 a 12 mm. de longitud, con vainas pequeñas de 5-8 cm. de longitud.
4. Var. Carinatus, Alefeld.- Vainas de 10 a 14 cm. de longitud, con semillas comprimidas, agudamente aquilladas en el dorso, de 13 a 19 mm. de largo.
5. Var. Oblongos, Alefeld.- Las semillas son cilíndricas, dos veces más largas que anchas, vainas de 13 a 16 cm., cilíndricas y rectas y con una punta larga, semillas comprimidas y las plantas generalmente enanas.
6. Var. Ellipticus, Alefeld.- Razas enanas y trepadoras, vainas derechas y nudosas de 8 a 14 cm. de longitud, semillas elípticas u ovaladas.

7. Var. Sphaericus.- Semillas casi esféricas de 9 a 14 mm. de longitud y vainas rectas.

### 2.3. Composición química.

Por su valor alimenticio es acertada la definición popular de que - las legumbres son la "carne del pobre", porque además de contener similares cantidades de proteínas y grasas que las carnes, tienen también hidratos de carbono que la carne no posee.

En este grupo se encuentran los ejotes, que después de los chícharos son la legumbre más dulce y sabrosa, siguiéndoles las lentejas, las habas y los garbanzos.

Las semillas secas de estas plantas constituyen un alimento completo para el hombre. Además de las proteínas (20 a 25%), contienen del 40 - al 47% de hidratos de carbono (azúcar y almidón), del 1 al 2% de grasas y el 3% de sales.

Tomando como base el valor nutritivo, el primer lugar corresponde a las habas y lentejas, el segundo al frijol, el tercero al chícharo y el último al garbanzo (González, 1955).

#### Cuadro 1.

Composición nutritiva de ejotes verdes.  
(Por 100 grs. de materia comestible), según Moroto, 1986.

Agua .....	90.1%	Hierro .....	0.8 mg
Proteínas .....	1.9 grs.	Sodio .....	7.0 mg
Grasas .....	0.2 grs.	Potasio .....	132 mg
Hidratos de carbono		Vitamina A .....	600 UI
total .....	7.1 grs.	Tiamina .....	0.08 mg
Fibra .....	1.0 grs.	Riboflavina .....	0.11 mg
Cenizas .....	0.7 grs.	Niacina .....	0.5 mg
Calcio .....	56 mg	Acido Ascórbico .....	19 mg
Fósforo .....	4.4. mg	Valor energético .....	32 cal.

## 2.4. Factores naturales.

### 2.4.1. Clima.

El clima esta constituido por factores y elementos, los primeros son: altitud y latitud.

La latitud de un lugar, junto con su altitud y los accidentes orográficos que lo rodean, determina con toda certeza la posible duración e intensidad de la luz y calor recibida del sol.

La duración de la insolación aumenta en verano al crecer la latitud y decrece en invierno, de manera que la mayor duración del día en verano compensa en parte la disminución debida a la oblicuidad del sol.

El frijol ejotero puede desarrollarse favorablemente desde los 58° Latitud Norte hasta los 40° Latitud Sur (Martínez, 1984).

La altura sobre el nivel del mar ejerce una profunda acción en el clima; en muchos aspectos es parecida a la del aumento de latitud.

El cultivo del frijol ejotero se desarrolla bien en regiones templadas y tropicales hasta los 2 600 m.s.n.m.

Los elementos del clima son: aire, temperatura, humedad y luz. Las diferentes combinaciones de estos, junto con el factor suelo, son los que determinan el cultivo de las especies vegetales.

El frijol Phaseolus vulgaris L., es originario de países cálidos, adecuado a los climas calientes, templados, secos, al resguardo de los fríos y de los pronunciados cambios de temperaturas diurnas y nocturnas (Moroto, 1986; Tamayo, 1977).

Es una planta de clima húmedo y temperatura media, las mayores producciones se obtienen en los climas cálidos y las mejores calidades se consiguen donde las temperaturas tienen pocas oscilaciones extremas (Serrano, 1979).

En nuestro país, el ejote se produce bajo condiciones muy diversas de sue los y climas y con métodos de cultivo muy variados (Alvárez, 1957).

En zonas tropicales, en donde se presentan lluvias fuertes y ambiente muy cálido, no es satisfactoria la producción de ejotes, ya que se hace propio el desarrollo de enfermedades, el ataque de insectos y es perjudicial el efecto de la lluvia sobre las flores haciéndolas caer.

Los vientos secos y calurosos también pueden causar la caída de las floo res o una polinización inadecuada (Martínez, 1984).

#### 2.4.1.1. Temperatura.

El frijol ejotero para su completo desarrollo y madurez exi ge un promedio de 1500 a 1600°C. acumulados en su ciclo según la mayor o menor precosidad del cultivar seleccionado.

Las plantas de esta especie no resisten heladas por débiles que éstas sean. Se considera que por razones de origen el frijol es notablemente sensible al frío, por lo que la temperatura mínima de germinao ción es de 10°C.

Por encima de 35°C. la semilla no germina. En ese rango la radícula aparece en 5 y 10 días después de la siembra y la plántula entre 8 y 16 días.

La vegetación no tiene vigor si no es por encima de los 12° C., si la temperatura es menor, se detiene el crecimiento de las plantas, el follaje llega a adquirir una tonalidad amarillenta y por consiguiente no consiguen recuperarse.

Para un favorable desarrollo vegetativo y floración de la o planta la temperatura reinante deberá estar entre un mínimo de 15.6°C. y un máximo de 23.9°C.

Más específicamente se han considerado las temperaturas óptimas para el día y la noche en 25°C. y 20°C. respectivamente.

Se ha comprobado que la polinización en frijol ejotero no es posible sino a temperaturas que fluctúen entre los 15 y 25°C.

Las altas temperaturas, en particular en tiempo muy seco, provocan la deshidratación del polen y éste pierde su viabilidad, entonces la planta sufre la caída de flores. La floración también se inhibe a temperaturas menores de 10°C., ya que cesa la producción de hormonas florales (I.N.T.A., 1977; Martínez, 1984).

En la etapa de la formación del fruto las altas temperaturas provocan el aborto de las semillas y la deformación de los frutos.

Dickson y Boetger, citados por Moroto (1986), han estudiado en veinte líneas de judías, su mayor o menor tolerancia al frío en distintas fases de desarrollo, así como el efecto de altas y bajas temperaturas sobre la viabilidad del polen y cuajado de las vainas, observando entre otras cosas, que las bajas temperaturas nocturnas (por debajo de 8°C.), reducían los rendimientos, por inhibición de la viabilidad de los óvulos, mientras que las temperaturas elevadas (por encima de 30°C.) hacían disminuir la producción al reducir la viabilidad polínica. Los mejores resultados de producción de semillas, se obtuvieron cuando las plantas, una vez que estaban formando capullos florales, se cultivan bajo condiciones de 20-25°C. de temperatura diurna y 10 a 12°C. de temperatura nocturna.

Se han observado que las anomalías que se producían en la fructificación de las vainas de judías como consecuencia de temperaturas bajas, estaban relacionadas con la propia capacidad de viabilidad de los óvulos, constatando que por debajo de los 12.8°C. éstos empezaban a fallar, dando vainas en "ganchillo", mientras que con temperaturas inferiores a 11°C. no se producía cuajado alguno (Moroto, 1986).

Un desarrollo sano de la planta también depende de una adecuada temperatura del suelo, la cual no debe ser inferior a 12.8°C.

Se ha observado que temperaturas bajas reducen la capacidad de absorción de las raíces. El uso de agua por las plantas se reduce a causa de la baja temperatura de la raíz; cuando ésta baja a 10°C. se disminuye el consumo total en un 73%.

Son también los efectos de la temperatura los que contribuyen a la obtención de semillas de mejor calidad y de mayor resistencia a daños mecánicos. Las semillas que maduran a temperaturas por encima de los 21°C. presentan bajos porcentajes de germinación y una alta susceptibilidad a daños mecánicos; esto en comparación a semillas que maduran a temperaturas menores de 21°C., las cuales presentan mayor calidad y baja susceptibilidad a daños mecánicos (Martínez, 1984).

#### 2.4.1.2. Luz.

El requerimiento de horas luz para esta especie se ha estimado entre 10 y 14 horas.

La intensidad luminosa es muy importante, estimándose que 1.000 lux es el valor necesario para el desarrollo normal de la planta (I.N.T.A., 1977; Martínez, 1984).

#### 2.4.1.3. Humedad relativa.

El frijol ejotero se desarrolla más favorablemente en regiones de baja humedad relativa (entre 60 a 75%), debido principalmente a la baja incidencia de enfermedades e insectos que lo atacan como generalmente sucede en las zonas húmedas. La elevada humedad del aire contribuye al desarrollo de la mayoría de las enfermedades del frijol ejotero, tales como los ataques de roya o antracnosis (Martínez, 1984; Serrano, 1979).

El frijol ejotero es muy susceptible a la humedad del suelo, pues presenta decaimiento tanto cuando ésta escasea como cuando se encuentra en exceso. Los excesos dañan al cultivo en cualquier etapa de su desarrollo, pudiendo causar pudriciones radiculares, o en su defecto, plantas sumamente vigorosas con mayor pérdida de flores por desprendimiento y un deficiente cuajado de la vaina.

Por otra parte, cuando la humedad es insuficiente provoca en muchos casos la detención en el crecimiento de las plantas y la caída de las flores.

En lugares donde se cuenta con agua de riego es una práctica recomendable regar el suelo y sembrar cuando el suelo se encuentre "a punto" (Martínez, 1984).

#### 2.4.2. Suelo.

Al igual que todas las hortalizas, el mejor suelo para la producción de ejotes es un suelo fértil de estructura media, como el franco limoso-arcilloso, bien drenados y con una profundidad mínima de 25 cm. Básicamente el frijol se cultiva en suelos cuya textura varía de franco-limoso a ligeramente arenoso, pero tolera bien suelos franco-arcillosos (SEP, 1985).

Se deben de evitar los suelos pesados con problemas de encharcamiento, ya que los suelos frecuentemente húmedos y fríos, causan un crecimiento lento de las leguminosas. Estos suelos son compactos y retienen mucha humedad, teniendo el riesgo de que se pudra un por ciento de las semillas o raíces. Con las lluvias se forman costras impermeables que impiden el proceso de germinación, por otro lado, cuando la planta se va desarrollando toma un color rojizo y queda achaparrada (Serrano, 1979).

Los suelos con un alto contenido de materia orgánica (M.O.) pueden favorecer un exceso crecimiento vegetativo de la planta, en perjuicio de su producción de semillas o vainas (SEP, 1985).

Los límites óptimos de pH para este cultivo se cifran entre 5.5 y -- 7.0 (Moroto, 1986).

En terrenos excesivamente calizos, con pH superior a 7.5 las plantas se desarrollan mal apareciendo graves problemas de clorosis, achaparramiento, etc., ocasionando la formación de fibra en el fruto, disminuyendo su calidad.

El ejotero es una planta altamente sensible a la salinidad del suelo y del agua, sobre todo cuando aparece en forma de cloruro sódico (Moroto, 1986).

Si el suelo es demasiado ácido, puede corregirse por medio de aplicaciones de cal. Estas, cuando son necesarias deberán hacerse con mucho cuidado y nunca en exceso, ya que puede resultar perjudicial a la planta (Alvárez, 1957).

## 2.5. Proceso productivo del frijol ejotero.

### 2.5.1. Selección de especie, variedad y acondicionamiento del terreno.

Para iniciar la producción de un cultivo, primero debe seleccionarse el lugar donde se pretende establecerlo y en función del clima que presente el lugar, se seleccionarán los cultivos que mejor puedan desarrollarse bajo estas condiciones.

Si el suelo no presenta buenas condiciones físicas para obtener una buena germinación y desarrollo de la planta, es necesario realizar una serie de operaciones que tiendan a mejorarlas en cuanto a la retención de humedad, aireación del suelo, etc.

El terreno se prepara quedando libre de terrones. Estas condiciones son muy importantes y no deben descuidarse por ningún motivo, pues fácil--

mente pueden causar fallas en la siembra cuyos resultados se manifiestan - en una población reducida, ya que pueden causar la muerte de las plántulas. (Alvárez, 1957).

Las operaciones para la preparación del terreno constan principalmen - te de barbecho, rastreo y nivelación (Martínez, 1984).

La preparación del terreno para el cultivo del ejotero se inicia con un barbecho de 20 a 30 cm. de profundidad como máximo y en el caso de que exista en el subsuelo una capa dura e impermeable entonces se procurará -- romperla mediante el subsoleo para asegurar un buen drenaje (Alvárez, 1957).

Para desmenuzar los terrones se dan dos o tres pasos de rastra que -- dando el suelo bien mullido. Con la nivelación se facilita el manejo del - agua y evita al máximo los encharcamientos.

## 2.5.2. Siembra.

### 2.5.2.1. Época.

La cosecha de primavera debe sembrarse cuando hayan pasado - los riesgos de la última helada, la cosecha de otoño de 50 a 60 días antes de la fecha promedio de la primera helada; de ésta manera el desarrollo y floración de las plantas siempre será durante las temporadas templadas de primavera y otoño (Martínez, 1984).

### 2.5.2.2. Densidad de siembra.

La cantidad de semilla requerida para sembrar una hectárea - depende de factores tales como el espaciamiento entre plantas, la distan -- cia entre surcos, la fertilidad del suelo, el cultivo, el porcentaje de -- germinación, la cantidad de agua disponible, etc. (Robles, 1979).

Las zonas productoras de ejote en México recomiendan de 60 -

80 kilogramos por hectárea con un mínimo de 85% de germinación.

La separación entre surcos deberá ser de 92 cm. y a 6 cm. - entre plantas, si la siembra es a doble hilera, depositándose de una a -- dos semillas por golpe (Martínez, 1984; S.A.R.H. - I.N.I.A; 1981).

Se ha observado que la siembra de frijol realizada en surcos dobles aumenta en un 20% la población del cultivo en relación a los surcos simples.

La profundidad de siembra está condicionada por la textura del suelo en suelos de textura pesada la semilla se coloca a menor profundidad que en suelos ligeros (S.A.R.H. - I.N.I.A; 1981).

### 2.5.3. Labores de cultivo.

#### 2.5.3.1. Riego.

Una buena práctica para optimizar el agua consiste en dar - un riego de presiembrado y esperar a que la tierra este a "punto" para sembrar, sin embargo la cantidad que debe suministrarse dependerá del tipo - de suelo y de la precipitación.

La cantidad de agua necesaria para el cultivo se ha estimado en una lámina de riego de 2.25 cm. como mínimo. Cuando el cultivo carece de humedad del suelo el follaje se torna verde oscuro y si no recibe agua por largo tiempo causa bajas considerables en el rendimiento (Martínez, 1984).

Bajo condiciones de riego es recomendable mantener el suelo a capacidad de campo a un 70% del espacio poroso ocupado por agua (Martínez, 1984; Serrano, 1979).

En el momento de iniciar la floración, el cultivo es muy -- sensible a los excesos o deficiencia de humedad en el suelo.

Si durante la floración el cultivo sufre por sequía es probable que gran cantidad de flores se desprendan de las plantas, también en la última fase del desarrollo vegetativo es afectada la longitud de los entrenudos del tallo principal, el número de ramas, el de flores, el número de vainas, la composición de las vainas, el número de semillas por vaina y, por consiguiente, el rendimiento (Martínez, 1984; S.A.R.H. - I.N. I.A; 1981).

Es aconsejable regar después de cada corte de vainas; con ello se conseguira una mejor calidad en los frutos, mayor rapidez de desarrollo en las vainas que se están formando y recuperación rápida en la planta de los daños sufridos por el corte (Serrano, 1979).

#### 2.5.3.2. Fertilización.

Debido al corto tiempo que requiere el frijol para producir cosecha es indispensable que las plantas cuenten con los nutrientes suficientes para asegurar su mejor desarrollo.

Se recomienda aplicar la dosis 60 - 40 - 40 utilizando como fuente de nitrógeno 295 Kgrs. de sulfato de amonio y como fuente de fósforo 130 Kgrs. de superfosfato de calcio simple o bien 90 Kgrs. de superfosfato de calcio triple por hectárea.

Debido a que los requerimientos de nitrógeno no son muy altos en este cultivo, la respuesta a la aplicación de nitrógeno puede ser muy variable, de nula a estadísticamente significativa; al respecto interviene factores tales como fertilidad, drenaje y aireación del suelo y clima.

La respuesta del cultivo a la aplicación de nitrógeno ---- se encuentra muy asociada con la presencia de la bacteria simbiótica Rhizobium phaseoli, que puede resultar altamente significativa para satisfacer los requerimientos de nitrógeno de la planta.

El fertilizante puede aplicarse todo al momento de efectuar la siembra en el lomo del surco y en medio de las líneas de frijol, sin -- que peste quede en contacto con la semilla porque la puede dañar (García, 1987).

### 2.5.3.3. Control de plagas.

#### 2.5.3.3.1. Control de maleza.

Se ha demostrado que los daños causados por la presencia de malas hierbas en el cultivo son causados principalmente durante los primeros 30 a 40 días de su ciclo. La maleza que aparece después de es tos días no perjudican en forma significativa al cultivo.

Si se mantiene libre de maleza durante los prime--ros 30 días se elimina la competencia por nutrientes, agua y luz, obtenién dose por consiguiente mejores rendimientos.

La finalidad de las escardas es aumentar el área - de extensión de la raíz y mantener el suelo suelto para mejorar la airea--ción y la absorción de agua (Martínez, 1984).

El control de maleza puede efectuarse mediante métodos mecánicos y químicos. El primero consiste en el uso de máquinas cultivadoras, coas, azadones, etc., la operación estriba en aflojar la tierra entre las hileras de cultivos, y cortar e incorporar la maleza al suelo.

El aporque es una operación de doble propósito, ya que además de favorecer el control de maleza afloja el suelo y se deposita a los pies de las plantas formando camellones, al mismo tiempo se pueden - aplicar herbicidas para destruir la maleza (SEP, 1985).

#### 2.5.3.3.2. Control de enfermedades e insectos pla ga.

Existen varias enfermedades que afectan al frijol

ejotero. Una de ellas es el moho blanco o salivazo y es causado por el hongo Wetzelinia sclerotiorum., para su control químico se recomienda la aplicación de Benlate 50 por ciento o Promyl 50 por ciento a razón de 1 kg. por hectárea cuando la planta este en floración o formando las primeras vainas. Otra enfermedad de importancia que ataca al ejote es la rhizoctonia del follaje, ésta es causada por el hongo Rhizoctonia microsclerotia, para el control de esta enfermedad se recomienda la rotación de cultivos con cereales (maíz y zacates).

Los insectos-plaga que atacan al cultivo del ejotero son diversos, y entre ellos destacan la Conchuela Epilachna varivestis, Picudo del ejote Apion godmani, Mosquita blanca Trialeurodes vaporarorum, Trips del frijol Hercotrips fasciatus, para su control se recomienda utilizar productos como Carbaryl, Malathión, Parathión, Dimetoato, etc.

#### 2.5.4. Cosecha.

Cuando la cosecha es manual debe practicarse de 2 a 3 veces y de 50 a 60 días después de la siembra según el cultivar, esto para cultivos de mata; para cultivos de gufa el número de cortes es mayor y deben practicarse por lo menos dos veces por semana (Fersini, 1979; Francia 1970).

La cosecha manual se practica solamente en pequeñas extensiones; en grandes extensiones debe preferirse la cosecha mecánica utilizando cultivos de mata. La cosecha mecánica debe practicarse al tiempo de la segunda cosecha manual de manera que se pueda obtener el rendimiento máximo en la calidad escogida (Fersini, 1979).

La recolección de las vainas debe hacerse en la mañana temprano, o bien, del atardecer en adelante, los frutos deben ser carnosos y tiernos, sin que se presenten granos demasiado desarrollados y con las vainas cerradas (Mainardi, 1978).

En cosechas manuales pueden recolectarse de 12 a 15 toneladas

das por hectárea y en cosechas mecánicas se recolectan un promedio de 10 - toneladas por hectárea (Ferran, 1975).

La forma de evaluar el rendimiento se basa en sus componentes, Kohashi citado por Mera y Vidal (1985), consideran al rendimiento como la expresión fenotípica de interés antropocéntrico, y es la resultante final de los procesos fisiológicos que se reflejan en la morfología de la planta.

Los componentes del rendimiento, son todas aquellas partes - de la planta que regulan la producción final de semilla.

Duarte citado por García (1987), los clasifican en dos tipos: morfológicos y fisiológicos. Los morfológicos incluyen número de vainas -- por planta, número de granos por vaina y el peso de la semilla mientras -- los fisiológicos incluyen número y tamaño de hoja. Ningún componente es -- más importante que el número de vainas por planta (Adams, 1973).

A continuación se señalan los componentes de rendimiento que actualmente sirven como principales parámetros para el estudio de la fisiología de los cultivos:

a). El rendimiento biológico (RB) que se define como el total de materia seca acumulada en la planta.

b). El rendimiento económico (RE) o rendimiento de grano - que se refiere al peso seco de las partes económicamente útiles del rendimiento biológico.

Estos rendimientos se han relacionado en un parámetro el --- cual fue originalmente llamado coeficiente de eficiencia de formación de -- la parte económica del rendimiento total y que ahora se conoce como índice de cosecha (IC) (Yoshida, citado por Mera y Vidal, 1985).

El índice de cosecha es la relación entre el rendimiento económico sobre el rendimiento biológico expresado en porcentaje.

$$I.C. = \frac{R.E.}{R.B.}$$

#### 2.5.5. Destino de la producción.

Esta puede clasificarse de la siguiente manera:

a). Autoconsumo.- Cuando la producción se destina al consumo exclusivo de la familia.

b). Subsistencia.- La producción se consume y no llega a satisfacer las necesidades alimenticias, por lo que se compra más de este producto.

c). Venta.- Cuando la producción satisface las necesidades alimenticias y hay un excedente de la misma, la cual se vende o bien, cuando la totalidad de la producción se comercializa en base a las normas de calidad establecidas. Dependiendo de la calidad en que se ubique la producción, será el tipo de mercado a la que se destine.

##### 2.5.5.1. Norma de Calidad (Norma Oficial Mexicana).

Esta norma tiene como objetivo establecer las características de calidad que debe de cumplir el ejote en estado fresco destinado al consumo humano directo.

##### 2.5.5.1.1. Definición del Producto.

Para los efectos de esta norma, se entiende por ejote al frijol en estado inmaduro (vainita) de sabor y olor característicos perteneciente a la familia de las papilionáceas del género Phaseolus y especie vulgaris L.

#### 2.5.5.1.2. Terminología.

##### a). Defectos menores.

Cuando un ejote tiene defectos ligeros, siempre y cuando sean superficiales y cubran un área hasta 0.8 cm<sup>2</sup>.

##### b). Defectos mayores.

Cuando un ejote tiene evidencias de plagas y enfermedades, que no afectan el interior de éste, o defectos menores que cubran un área hasta de 1.6 cm<sup>2</sup>.

##### c). Defectos críticos.

Cuando un ejote tiene estados avanzados de enfermedades o defectos menores que cubran un área mayor de 1.6 cm<sup>2</sup>.

#### 2.5.5.1.3. Clasificación y Designación del Producto.

El ejote se clasifica de acuerdo a sus especificaciones en tres grados de calidad, en orden descendente.

México Extra  
México Número 1  
México Número 2

El producto clasificado se designa por su nombre, tamaño y calidad. El producto que no ha sido clasificado de acuerdo con algunos de los grados anteriormente enunciados se designará como "no clasificado".

El término "no clasificado" no es un grado de calidad dentro del texto de esta norma, sino una designación que denota que --

ningún grado de calidad se ha dado al lote.

#### 2.5.5.1.4. Especificaciones.

El producto objeto de esta norma en sus diferentes grados de calidad, debe cumplir con las especificaciones siguientes:

##### Especificaciones sensoriales:

###### a). Los ejotes deben:

Estar frescos, limpios, sanos, enteros, bien desarrollados, tener forma, sabor y olor característicos, consistencia firme, exentos de humedad exterior, prácticamente libres de defectos de origen metereológico, entomológico, microbiológico o genético-fisiológico.

###### b). Color.

Para casi todas las variedades, el color varía desde el verde oscuro al verde claro.

##### Especificaciones físicas:

###### a). Tamaño.

Los tamaños de los ejotes se determinan por su longitud y se deben de clasificar en base a la tabla 1.

TABLA 1

TAMAÑO	LONGITUD (cm)	MEXICO EXTRA	MEXICO 1	MEXICO 2
A	menor de 8.0		A	A
B	8.0-11.0	B	B	B
C	11.0-14.0	C	C	C
D	mayor de 14.0		D	D

Para la calidad México extra se permiten los tamaños B o C.

Para las calidades México 1 y México 2 se permiten los tamaños A, B, C ó D.

Especificaciones de defectos:

a). México Extra.

Estar prácticamente libres de cualquier defecto y dentro de la tolerancia establecida para esta calidad (tabla 4).

b). México Número 1.

Puede presentar como máximo un defecto menor por unidad y deben estar dentro de la tolerancia establecida para cada calidad (tabla 4).

c). México Número 2.

Pueden presentar como máximo un defecto mayor por unidad y deben estar dentro de la tolerancia establecida para esta calidad (tabla 4).

Especificaciones de presentación:

a). México Extra.

Los ejotes dentro de esta calidad se deben envasar siguiendo una rigurosa selección, dejando cada envase perfectamente presentado, su aspecto global debe ser uniforme en cuanto a color y tamaño y estar dentro de la tolerancia establecida de tamaño para esta calidad (tabla 3).

b). México Número 1 y México Número 2.

Los ejotes envasados pueden presentar variaciones en cuanto a homogeneidad en lo concerniente a color y tamaño y deben estar dentro de la tolerancia establecida de tamaño para estas calidades (tabla 3).

Para el envase de los ejotes se sugiere utilizar sacos o arpillas con las siguientes dimensiones (cm):

Largo		Ancho
90	X	50
85	X	50
80	X	45

Con capacidad aproximada de 30 Kgs. de producto.

Asimismo, se recomienda utilizar cajas con las dimensiones siguientes (cm):

TABLA 2

Clave	Capacidad	Largo	x	Ancho	x	Alto
D-200	15	50	x	30	x	20
D-300	20	50	x	30	x	30
E-300	15	40	x	30	x	30

Los envases deben de reunir las condiciones de higiene, ventilación y resistencia a la humedad y temperatura que garanticen un adecuado manejo y conservación del producto.

El estivado del producto deberá hacerse en tarimas de 1.00 x 1.20 mts., lo que facilitará el manejo del producto, así como el mejor aprovechamiento del transporte y almacenamiento.

#### 2.5.5.1.5. Tolerancias.

Para las especificaciones físicas y de defectos, en los distintos grados de calidad, se permiten como máximo las tolerancias siguientes:

a). Tolerancia de tamaño.

TABLA 3

Tolerancias	México Extra	México No. 1	México No. 2
Tamaño	5 %	10 %	15 %

b). Tolerancias de defectos.

Para todos los grados de calidad.

TABLA 4

Tipo de Defecto	Punto de Embarque	Punto de Arribo
Críticos	4.0 %	5.0 %
Mayores	6.0 %	7.0 %
Menores	10.0 %	12.0 %
Acumulativo	10.0 %	12.0 %
Pudrición	0.5 %	1.0 %

c). En las tolerancias de tamaño y defectos, se da el porcentaje permitido para el lote. En ejote el porcentaje que no corresponda a la designación declarada se evalúa por conteo. (15).

#### 2.5.5.2. Conservación del ejote.

El ejote es un producto que puede consumirse en fresco o en conserva, su vida útil es muy corta por lo que la comercializa

ción y consumo debe ser rápida, ya que respira activamente, desprende mucho calor y se marchita en corto tiempo (Francia, 1970).

El producto puede embarcarse bajo refrigeración en cestos de diferentes tipos. El tiempo máximo recomendable para transportar este producto es de 3 días y en temperaturas que fluctúen entre 0° y 6°C. - (Edmond, 1976).

Dependiendo de las condiciones de humedad y temperatura, los ejotes bajo refrigeración pueden permanecer hasta 25 días. Para una conservación inmediata se requiere que las vainas estén secas, una ventilación adecuada para que no se caliente el producto y que en el almacén reine una temperatura próxima a los 10°C. (Francia, 1970).

Los ejotes pueden conservarse de 10 a 15 días si se mantienen a una temperatura constante de 0°C.; si la humedad relativa puede ser controlada, entonces se requieren de 2 a 7°C. y de 85 a 90 % de humedad relativa en el cuarto frío o almacén donde se encuentre el producto (De Fuentes, 1969).

Las vainas se mantendrán en buen estado colocándolas en recipientes de tamaño reducido y que reciban suficiente luz (Francia, 1970).

En cuanto a la fabricación de conservas, dado que se requiere de cierto proceso industrial, se demandan vainas con características específicas tales como carnosidad y consistencia firme, color poco intenso, sección redondeada y con semillas blancas; esto último para -- que no sea afectado el líquido que gobierna la conserva (Martínez, 1984).

### III. MATERIALES Y METODOS.

#### 3.1. Localización y descripción de la zona de estudio.

El experimento se llevó a cabo en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, la cual se encuentra ubicada en la cuenca del Valle de México (Valle de Cuautitlán- Texcoco), al Oeste de la cabecera municipal de Cuautitlán, Edo. de México.

Su altitud media es de 2 250 m.s.n.m., y se extiende aproximadamente entre los 19°37' y los 19°45' de latitud norte y entre los 99°07' y los 99°14' de longitud oeste (Teja, 1982).

Esta localidad presenta un clima C. (Wo) (w) b (i'), es decir, templado subhúmedo con régimen de lluvias en verano e invierno seco, con verano largo y fresco (García, 1981).

La temperatura media anual es de 15.7°C. La temperatura máxima promedio es de 26.5°C. y la mínima promedio es de 2.3°C., aunque se pueden presentar temperaturas bajo 0°C. (Reyna, 1979).

La precipitación se concentra entre los meses de mayo a octubre, con una media anual de 605 mm. La temporada de heladas comienza en el mes de octubre y termina en el mes de abril, el promedio anual de días con heladas es de 64. La frecuencia de las granizadas es muy baja y se pueden observar principalmente durante el verano (Reyna, 1979).

Los suelos de la FES-Cuautitlán son de formación aluvial y profundos. De acuerdo con el sistema de clasificación de la FAO-UNESCO, corresponden a un vertisol pélico (Cuadro 3A), considerándose éstos de la clase 1, los cuales presentan muy pocas o ninguna limitación para su uso agrícola (Teja, 1982).

### 3.2. Ubicación de la parcela experimental.

El experimento se llevó a cabo en la parcela # 21 del Centro de Producción Agropecuaria de la FES-Cuautitlán (Figura 1A), durante el ciclo -- primavera-verano 1988.

### 3.3. Diseño experimental y material genético.

El diseño estadístico experimental utilizado fue bloques al azar, -- con 3 repeticiones y 4 tratamientos (Cuadro 2A del apéndice).

Cada unidad experimental consistió en 5 surcos de 5 mts. en el método "hilera sencilla" con una separación entre surcos de 0.70 mts. y 0.90 mts. en el método "hilera doble". Teniendo un total de 10.50 m<sup>2</sup> por unidad experimental para el primero y de 15.50 m<sup>2</sup> para el segundo.

El material genético que se utilizó fue semilla certificada de las variedades Black valentine, Green Crop, Green Isle y Green Pack (Cuadro -- 1a).

### 3.4. Desarrollo del experimento en campo.

#### 3.4.1. Fecha y método de siembra.

La siembra se llevó a cabo el 24 de marzo de 1988, haciéndose una resiembra el 13 de abril.

Los métodos de siembra utilizados fueron "hilera sencilla" - (H.S.) e "hilera doble" (H.D.), depositando en el lomo del surco 3 semillas cada 5 cm. para finalmente dejar una planta.

En el método H.S. se tuvieron 300 plantas por unidad experimental con una densidad de población de 284 000 plantas/ha.

En el método H.D. se tuvieron 600 plantas por unidad experimental con una densidad de población de 444 000 plantas/ha.

### 3.4.2. Labores de cultivo.

#### 3.4.2.1. Riego.

Los riegos se realizaron en función de las condiciones del suelo y de la planta, es decir, si existía agrietamiento por sequedad o marchitez en las hojas.

El primer riego se realizó al siguiente día de la siembra, el segundo se efectuó cuando la planta tenía una altura de 15.20 cm. y el último cuando el cultivo se encontraba en floración.

#### 3.4.2.2. Fertilización.

Se utilizó el tratamiento 60 - 40 - 00, utilizando como fuente de nitrógeno, el sulfato de amonio (20.5%) y como fuente de fósforo al superfosfato de calcio simple (20%). Dicha mezcla se aplicó toda al momento de la siembra.

#### 3.4.2.3. Escardas.

La principal labor que se llevó a cabo durante el ciclo de cultivo fueron los deshierbes y aporques manuales los cuales se efectuaron las primeras etapas de desarrollo del cultivo, durante la floración y la formación de vaina principalmente.

#### 3.4.2.4. Control de plagas.

Durante el desarrollo del cultivo no se presentaron plagas que pudieran afectar el rendimiento del cultivo, más sin embargo, al finalizar el ciclo de éste y al coincidir con el principio de la época de lluvias, se favoreció la presencia de algunas plagas, entre ellas podemos mencionar: la mosquita blanca Triaoleurodes vaporariorum, picudo del ejote Apion godmani y chinche lygus Lygus hesperus.

### 3.4.3. Cosecha.

La cosecha se realizó manualmente, haciéndose dos cortes con un intervalo de 10 días. Las vainas obtenidas de cada unidad experimental fueron de 5 plantas muestreadas al azar. Los parámetros que se tomaron en cuenta para realizar la cosecha fue el amarillamiento de las hojas inferiores, el "tronar" de los ejotes al partirlos además de estar jugosos y tiernos.

### 3.5. Parámetros a evaluar.

Para poder evaluar la influencia del método de siembra sobre el rendimiento de cada variedad se analizaron las siguientes variables, para lo cual se tomaron al azar 5 plantas del surco central (parcela útil) para realizar en ellas, las evaluaciones correspondientes.

#### 1). Vainas por planta (VPP).

Para cuantificar esta variable, se cosecharon las vainas que -- presentaban madurez comercial tanto en las plantas seleccionadas como en las del resto del surco. Este parámetro se consideró para cada cosecha y -- tomando como base a estas vainas, se midieron las variables faltantes.

#### 2). Longitud de vaina (LV).

La longitud de vaina se midió siguiendo el contorno de ésta, -- utilizando un alambre delgado de cobre, el cual se sobrepuso a una regla -- para medir su longitud (cm). Esta se tomo del principio al final de la vaina.

#### 3). Grosor de vaina (GV).

Dicho grosor se midió utilizando un vernier. En la vaina se tomaron tres medidas que son: parte del pedúnculo, parte media y parte final, para posteriormente obtener una media y determinar así un grosor de vaina, en cm.

4). Peso de vaina por planta (PVPP).

Se refiere a las vainas cosechadas de cada una de las plantas - muestradas, las cuales se pesaron y este valor se presenta en gramos.

5). Peso total de vaina (PTV).

Este valor se obtuvo, al pesar todas las vainas del surco central (parcela útil) que presentaban una madurez comercial incluyendo las - de las plantas seleccionadas, el valor está dado en gramos.

6). Número de granos por vaina (GRV).

Para evaluar esta variable, se tomó como muestra un total de 30 vainas por unidad experimental para obtener así el número promedio de granos por vaina.

7). Peso total de materia seca (PMS).

Del total de vainas cosechadas de cada uno de los surcos centrales se tomó una muestra de vainas en estado fresco se pesaron para obtener su peso en fresco y se colocaron en la estufa para promover su deshidratación. Estas muestras estuvieron a 60° C. durante 48 hrs. para obtener así su peso en estado seco, dándose estos valores en gramos.

### 3.6. Análisis estadístico.

El análisis estadístico de los datos se realizó mediante el análisis conjunto de variedades por cada uno de los métodos de siembra, los cuales se analizaron independientemente y se evaluaron entre ambos para elegir el método de siembra más adecuada en base al rendimiento de cada una de las - variedades. Los datos analizados comprenden los obtenidos durante las dos cosechas para obtener resultados más precisos. Este análisis se realizó en base al método de análisis de varianza y empleando la prueba de Diferencia Significativa Honesta o Prueba de Tukey, se obtuvo la comparación estadística de las medias de las variables, con probabilidad estadística del 0.01.

#### IV. RESULTADOS.

##### 4.1. Valores promedio de las variables en ambos métodos de siembra.

En los siguientes cuadros se muestran los valores promedio de las variables a analizar por tratamientos y repeticiones.

Cuadro 2

Valores promedio de número de vainas por planta (VPP) en frijol ejotero.-- *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, -  
MGX., ciclo primavera-verano, 1988.

TRATAMIENTO	REPETICION			MEDIA
	I	II	III	
	PRIMER COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	9.4	15.8	13.8	13.000
2	25.6	25.6	22.8	25.000
3	13.2	13.2	11.0	12.333
4	12.4	7.2	12.4	10.333
	PRIMER COSECHA		HILERA DOBLE	
1	7.8	7.4	5.2	6.667
2	11.6	11.6	5.0	9.667
3	9.8	10.2	7.2	9.000
4	4.8	9.2	7.0	7.000
	SEGUNDA COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	6.0	6.0	3.6	5.333
2	24.4	12.0	23.2	19.667
3	8.0	5.8	12.8	9.000
4	2.0	7.8	15.0	8.333
	SEGUNDA COSECHA		HILERA DOBLE	
1	7.0	3.2	3.4	4.333
2	5.0	4.8	6.4	5.333
3	7.0	4.4	4.8	5.333
4	5.4	6.4	5.6	5.667

Cuadro 3

Valores promedio (cm) de longitud de vaina (LV) en frijol ejotero Phaseolus vulgaris L., sembrado con dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx. Ciclo primavera-verano, 1988.

TRATAMIENTO	REPETICION			MEDIA
	I	II	III	
	PRIMER COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	12.35	12.72	12.84	12.637
2	10.47	10.67	10.72	10.620
3	13.48	13.17	14.75	13.793
4	9.20	10.13	9.86	9.750
	PRIMER COSECHA		HILERA DOBLE	
1	11.34	11.00	11.84	11.393
2	10.99	10.03	8.97	9.997
3	12.46	13.31	14.75	13.507
4	9.20	10.24	10.61	10.017
	SEGUNDA COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	11.58	11.91	9.98	11.157
2	12.17	11.00	10.35	11.173
3	15.77	12.82	15.5	14.697
4	6.47	9.19	10.11	8.590
	SEGUNDA COSECHA		HILERA DOBLE	
1	10.78	10.07	3.4	10.400
2	9.2	10.56	6.4	9.607
3	13.96	15.97	4.8	13.957
4	8.49	8.60	5.6	8.223

Cuadro 4

Valores promedio (cm) de grosor de vaina (GV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

TRATAMIENTO	REPETICION			MEDIA
	I	II	III	
	PRIMER COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	0.59	0.57	0.56	0.57
2	0.65	0.65	0.51	0.60
3	0.52	0.47	0.53	0.50
4	0.61	0.63	0.61	0.61
	PRIMER COSECHA		HILERA DOBLE	
1	0.45	0.38	0.42	0.41
2	0.45	0.40	0.32	0.39
3	0.64	0.40	0.41	0.48
4	0.45	0.41	0.43	0.43
	SEGUNDA COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	0.59	0.54	0.43	0.52
2	0.57	0.65	0.54	0.58
3	0.53	0.43	0.38	0.44
4	0.52	0.63	0.58	0.57
	SEGUNDA COSECHA		HILERA DOBLE	
1	0.43	0.34	0.38	0.38
2	0.32	0.41	0.34	0.35
3	0.39	0.41	0.40	0.40
4	0.49	0.40	0.33	0.40

Cuadro 5

Valores promedio (grs) de peso de vaina por planta (PVPP) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, - Mex., ciclo primavera-verano, 1988.

TRATAMIENTO	REPETICION			MEDIA
	I	II	III	
	PRIMER COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	45.64	76.14	67.54	65.11
2	127.98	137.6	96.9	120.83
3	66.58	60.34	65.2	64.04
4	39.4	28.5	44.34	37.41
	PRIMER COSECHA		HILERA DOBLE	
1	32.7	29.48	21.54	27.91
2	78.26	60.08	20.28	52.87
3	53.1	55.17	42.38	50.22
4	14.4	35.08	26.38	25.29
	SEGUNDA COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	36.24	32.16	19.28	29.23
2	112.32	54.66	93.52	86.63
3	52.6	35.4	71.28	53.09
4	8.64	34.28	64.36	35.76
	SEGUNDA COSECHA		HILERA DOBLE	
1	32.7	14.9	16.12	21.240
2	22.1	21.8	24.44	22.780
3	49.0	30.76	41.14	40.300
4	18.4	24.28	23.86	22.180

Cuadro 6

Valores promedio (grs) de peso total de vaina (PTV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx. ciclo primavera-verano, 1988.

TRATAMIENTO	REPETICION		MEDIA	
	I	II		
	PRIMER COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	1260	3369	2405	2344.7
2	877.9	950	1560	1129.3
3	830.9	607.7	65.2	501.3
4	447.00	446.5	433.7	442.4
	PRIMER COSECHA		HILERA DOBLE	
1	2622.5	2506.4	1014.7	1714.5
2	1128.3	412.9	470.4	670.5
3	268.72	3157.85	1588.9	1671.8
4	363.0	447.4	1386.9	732.4
	SEGUNDA COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	1857.2	1322.8	1276.4	1485.5
2	1416.9	1020.4	1909.0	1448.8
3	478	798.0	1753.4	1009.8
4	736.2	891.4	1375.8	1001.1
	SEGUNDA COSECHA		HILERA DOBLE	
1	2046.5	1274.5	1010.6	1443.9
2	1214.9	1699.0	531.4	1148.4
3	1620.2	2353.8	2082.7	2018.9
4	972	1331.4	2754.3	1685.09

Cuadro 7

Valores promedio de granos por vaina (GRV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

TRATAMIENTO	REPETICION			MEDIA
	I	II	III	
	PRIMER COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	4	3	5	4.000
2	4	4	5	4.333
3	4	4	4	4.000
4	4	3	3	3.333
	PRIMER COSECHA		HILERA DOBLE	
1	4	4	5	4.333
2	4	4	5	4.333
3	5	4	4	4.333
4	4	4	3	3.667
	SEGUNDA COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	4	3	5	4.000
2	4	4	5	4.333
3	4	4	4	4.000
4	4	3	3	3.333
	SEGUNDA COSECHA		HILERA DOBLE	
1	4	4	5	4.333
2	4	4	5	4.333
3	5	4	4	4.333
4	4	4	3	3.667

Cuadro 8

Valores promedio (grs) de peso total de materia seca en 1000 grs de materia verde, (PTMS) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

TRATAMIENTO	REPETICION			MEDIA
	I	II	III	
	PRIMER COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	128.19	315.72	225.97	223.29
2	67.92	73.57	142.48	94.66
3	85.13	59.39	5.59	50.04
4	44.28	43.25	40.16	42.56
	PRIMER COSECHA		HILERA DOBLE	
1	265.71	196.13	113.56	191.80
2	95.30	40.48	42.27	59.35
3	29.07	320.41	167.06	172.18
4	39.39	42.80	126.02	69.40
	SEGUNDA COSECHA		HILERA SENCILLA	
1	189.55	159.14	121.63	156.77
2	125.69	218.22	184.78	176.23
3	37.95	63.82	135.32	79.03
4	58.64	85.40	98.27	80.77
	SEGUNDA COSECHA		HILERA DOBLE	
1	268.77	17.31	147.29	144.46
2	104.23	152.58	68.03	108.28
3	140.54	217.03	222.42	193.33
4	111.27	140.30	275.05	175.54

4.2. Análisis de varianza y prueba de significancia entre medias para cada variable a evaluar en el método de siembra hilera sencilla.

4.2.1. Número de vainas por planta.

Para esta variable que se presenta en el Cuadro 9 se observa que existe una alta significancia entre tratamientos, lo cual nos muestra que el número de vainas por planta es estadísticamente diferente entre variedades. Esta observación se puede comprobar con la prueba de comparación de medias (Tukey 0.01)

Al analizar las medias de esta variable, se detecta que sobresale la variedad Green Pack.

Cuadro 9

Análisis de varianza para número de vainas por planta (VPP) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado con dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05 <sup>tt</sup>	.01
TRATAMIENTOS	3	723.7916	241.2638	11.50**	3.16	5.09
BLOQUES	2	29.2500	14.6250	0.70	3.55	6.01
ERROR	18	377.5833	20.97685			
TOTAL	23	1130.6250				

\*\* = Altamente significativo

C.V. = 35.57 %

Media total = 12.875

Cuadro 10

Comparación de medias de tratamientos para la variable número de vainas por planta (VPP) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

CODIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIA	TUKEY
2	H.S. Green Pack	22.353	A
3	H.S. Green Crop	10.667	B
4	H.S. Green Isle	9.353	B
1	H.S. Blac Valentine	9.167	B

\* = Tratamientos seguidos de la misma lateral, son iguales entre si.

#### 4.2.2. Longitud de vaina.

Para esta variable al igual que la anterior existe una alta significancia entre los tratamientos. Observando la separación de medias, se detecta que la diferencia de longitud es muy marcada entre variedades. La variedad Green Crop presenta la mayor longitud, aunque estadísticamente es igual a la variedad Black Valentine (Cuadro 12).

Cuadro 11

Análisis de varianza para la variable longitud de vaina (LV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05	F <sub>C</sub>	0.1
TRATAMIENTOS	3	81.1328	27.0442	19.72**	3.16	5.09	
BLOQUES	2	0.5385	0.2992	0.20			
ERROR	18	24.6836	1.37131				
TOTAL	23	106.35509					

\*\* = Altamente significativo.

C.V. = 10.13%

Media total = 11.549

Cuadro 12

Comparación de medias de tratamientos para la variable longitud de vaina - (LV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

CODIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	TUKEY
3	H.S. Green Crop	14.245	A
1	H.S. Black Valentine	11.897	A B
2	H.S. Green Pack	10.897	B C
4	H.S. Green Isle	9.160	C

#### 4.2.3. Grosor de vaina.

En el análisis de varianza (ANDEVA) de esta variable, se observa una alta significancia entre tratamientos, por tanto, el grosor de vaina difiere entre las variedades establecidas, detectándose en la separación de medias realizada una diferencia notoria.

La variedad Green Isle, es la que tiene mayor grosor, teniendo una igualdad estadística con la variedad Green Pack, y Black Valentine (Cuadro 13 y 14).

Cuadro 13

Análisis de varianza para la variable grosor de vaina (GV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05	F <sub>E</sub>	.01
TRATAMIENTOS	3	0.05721	0.01907	6.84 **	3.16	5.09	
BLOQUES	2	0.01577	0.00788	2.83			
ERROR	18	0.05017	0.00278				
TOTAL	23	0.12316					

\*\* = Altamente significativo

C.V. = 9.53%

Media total = 0.5537

Cuadro 14

Comparación de medias de tratamientos para la variable grosor de vaina (GV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

CODIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	TUKEY
4	H.S. Green Isle	0.5967	A
1	H.S. Black Valentine	0.5950	A
2	H.S. Green Pack	0.5467	A B
3	H.S. Green Crop	0.4767	B

#### 4.2.4. Peso de vaina por planta.

Al igual que las variables anteriores, ésta presenta una alta significancia entre variedades y al realizar la comparación de medias se observó que la variedad Green Pack presenta el mejor peso de vaina por planta, aunque estadísticamente es igual a la variedad Green Crop y ésta es igual estadísticamente a la Black Valentine (Cuadro 15 y 16).

Cuadro 15

Análisis de varianza para la variable peso de vaina por planta (PVPP) en -- frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05	<i>t</i> <sub>t</sub>	.01
TRATAMIENTOS	3	15885.222	5295.074	10.50**	3.16	5.07	
BLOQUES	2	255.612	127.806	0.25			
ERROR	18	9080.9349	504.496				
TOTAL	23	25221.769					

\*\* = Altamente significativo

C.V. = 36.66 %

Media total = 61.2625

Cuadro 16

Comparación de medias de tratamientos para la variable peso de vaina por planta (PVPP) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

CODIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	TUKEY
2	H.S. Green Pack	103.73	A
3	H.S. Green Crop	58.57	A B
1	H.S. Black Valentine	46.17	B
4	H.S. Green Isle	36.59	B

#### 4.2.5. Peso total de vaina.

En cuanto al peso total de vaina existe una alta significancia para los tratamientos, lo que indica que existen diferencias entre tratamientos. Como vemos en la separación de medias esto no se refleja, ya que la prueba de Tukey al 0.01 es insuficiente para distinguirlos, por lo que tendría que realizar con una prueba más estricta.

Así, observando las medias se tiene que la variedad Black Valentine es la que presenta el mayor alto rendimiento, seguido (Cuadro 18).

Cuadro 17

Análisis de varianza para la variable peso total de vaina (PTV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05 <sup>tt</sup>	.01
TRATAMIENTOS	3	5651931.127	1883977.042	5.53*	3.16	5.09
BLOQUES	2	516732.647	258399.324	0.76		
ERROR	18	6128284.7858	340460.2659			

\* = Significativo

C.V. = 49.85%

Media total = 1170.3500

Cuadro 18

Comparación de medias de tratamientos para la variable peso total de vaina (PTV) en frijol ejotero Phaseolus vulgaris L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

CODIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIA (grs)	TUKEY
1	H.S. Black Valentine	1915.1	A
2	H.S. Green Pack	1289.0	A
3	H.S. Green Crop	755.5	A
4	H.S. Green Isle	721.8	A

#### 4.2.6. Número de granos por vaina.

Para esta variable y de acuerdo con su ANDEVA, se observa -- que existe una diferencia significativa, lo que se traduce como una mínima diferencia del número de granos entre las variedades.

Si analizamos las medias de las variedades y se redondea a - un dígito, se puede detectar que la diferencia sería de un grano entre las variedades Black Valentine, Green Crop, Green Pack con respecto a Green Isle (Cuadro 20).

Cuadro 19

Análisis de varianza para la variable número de granos por vaina (GRV) en frijol ejotero Phaseolus vulgaris L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05	ft.	.01
TRATAMIENTOS	3	3.16666	1.05555	4.38 *	3.16		5.09
BLOQUES	2	2.33333	1.16666	4.85			
ERROR	18	4.33333	6.24074				
TOTAL	23	9.83333					

\* = Significativo

C.V. = 12.52%

Media total = 3.91

Cuadro 20

Comparación de medias para la variable número de granos por vaina (GRV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra - en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

CODIFICACION	TRATAMIENTOS	MEDIA	TUKEY
2	H.S. Green Pack	4.333	A
1	H.S. Black Valentine	4.000	A
3	H.S. Green Crop	4.000	A
4	H.S. Green Isle	3.333	A

#### 4.2.7. Peso total de materia seca.

Para esta variable, se observa en el Cuadro 21 que existe -- una alta significancia para los tratamientos, por lo tanto, se deduce que existe diferencia entre ellos.

En la separación de medias, se nota que la variedad Black Valentine es estadísticamente igual a la variedad Green Pack, aunque observando las medias, se puede ver que la variedad Black Valentine tiene un mayor rendimiento que las demás.

Cuadro 21

Análisis de varianza para la variable peso total de materia seca (PTMS) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra - en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05 <sup>tc</sup>	0.01
TRATAMIENTOS	3	6053.161	22893.88	7.97**	3.10	5.09
BLOQUES	2	5425.44	2712.72	0.95		
ERROR	18	51590.989	2866.610			
TOTAL	23	125556.075				

\*\* = Altamente significativo.

C.V. = 47.41%

Media total = 112.9191

Cuadro 22

Comparación de medias de tratamientos para la variable peso total de materia seca (PTMS) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

CODIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIA (grs)	TUKEY
1	H.S. Black Valentine	190.03	A
2	H.S. Green Pack	135.44	A B
3	H.S. Green Crop	64.53	B
4	H.S. Green Isle	61.67	B

4.3. Análisis de varianza y prueba de significancia entre medias para cada variable a evaluar en el método de siembra hilera doble.

#### 4.3.1. Vainas por planta.

En el Cuadro 23 se detecta que no existe significancia estadística entre tratamientos, lo que significa que no hay diferencia entre tratamientos con respecto a esta variable y para este método de siembra, - por consiguiente en la separación de medias no se observa que algún tratamiento sobresalga (Cuadro 24).

Cuadro 23

Análisis de varianza para número de vainas por planta (VPP) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05	ft	.01
TRATAMIENTOS	3	14.4583333	4.8194444	0.78 N.S.	3.16	5.09	
BLOQUES	2	15.7500000	7.8750000	1.27			
ERROR	18	111.4166667	6.18981481				
TOTAL	23	141.6250000					

N.S. = No significativo

C.V. = 37.55%

Media total = 6.625

Cuadro 24

Comparación de medias de tratamientos para la variable vainas por planta - (VPP) en frijol ejotero Phaseolus vulgaris L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

CODIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIA	TUKEY
2	H.D. Green Pack	7.500	A
3	H.D. Green Crop	7.167	A
4	H.D. Green Isle	6.333	A
1	H.D. Black Valentine	5.500	A

## 4.3.2. Longitud de vaina.

Analizando esta variable, en el cuadro 25, se muestra que -- existe una diferencia altamente significativa, estadísticamente.

En la separación de medias el tratamiento que es diferente - estadísticamente a los restantes es el número 3, que corresponde a la variedad Green Crop (Cuadro 26).

Cuadro 25

Análisis de varianza para la variable longitud de vaina (LV) en frijol ejotero Phaseolus vulgaris L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05	<sup>Et</sup> .01
TRATAMIENTOS	3	74.3547	24.7849	29.47 **	3.16	5.09
BLOQUES	2	0.3076	0.1538	0.18		
ERROR	18	15.1365	0.84091			
TOTAL	23	89.79885				

\*\* = Altamente significativo

C.V. = 8.42%

Media total = 10.8875

Cuadro 26

Comparación de medias de tratamientos para la variable longitud de vaina (LV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

CODIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIA (cm)	TUKEY
3	H.D. Green Crop	13.732	A
1	H.D. Black Valentine	10.897	B
2	H.D. Green Pack	9.802	B
4	H.D. Green Isle	9.120	B

#### 4.3.3. Grosor de vaina.

En el ANDEVA de esta variable se observa en el Cuadro 27 que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos, esto lo podemos corroborar en la separación de medias, en donde los tratamientos muestran valores similares (Cuadro 28).

Cuadro 27

Análisis de varianza para la variable grosor de vaina (GV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05 <sup>Lt</sup>	.01
TRATAMIENTOS	3	0.01503	0.00501	1.49 N.S.	3.16	5.09
BLOQUES	2	0.02430	0.01215	3.61		
ERROR	18	0.06059	0.00336			
TOTAL	23	0.09993				

N.S. = No significativo

C.V. = 14.20%

Media total = 0.4083

Cuadro 28

Comparación de medias de tratamientos para la variable grosor de vaina (GV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

CODIFICACION	TRATAMIENTOS	MEDIA (cm)	TUKEY
3	H.D. Green Crop	0.4417	A
4	H.D. Green Isle	0.4183	A
1	H.D. Black Valentine	0.4000	A
2	H.D. Green Pack	0.3733	A

## 4.3.4. Peso de vaina por planta.

Analizando esta variable, se detecta en el Cuadro 29 que existe diferencia significativa entre tratamientos, lo cual quiere decir que para esta variable los tratamientos no son similares. En la prueba de separación de medias, no existe tratamiento que sobresalga, ya que aunque existe diferencia significativa, la prueba de 0.01 no alcanza a distinguir las diferencias entre tratamientos por lo que debería realizarse con otra prueba más estricta.

Cuadro 29

Análisis de varianza para la variable peso de vaina por planta (PVPP) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris*, L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05 F <sub>e</sub>	.01
TRATAMIENTOS	3	1282.104	660.701	3.26 *	3.10	5.09
BLOQUES	2	460.087	230.443	1.19		
ERROR	18	3681.6448	202.3691			
TOTAL	23	6094.6305				

\* = Significativo

C.V. = 13.76%

Medio total = 32.8479

Cuadro 50

Comparación de medias de tratamientos para la variable peso de vaina por planta (PVPP) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

CODIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIA (grs)	TUKEY
3	H.D. Green Crop	45.258	A
2	H.D. Green Pack	37.827	A
1	H.D. Black Valentine	24.573	A
4	H.D. Green Isle	23.753	A

## 4.3.5. Peso total de vaina.

Observando el ANDEVA de esta variable en el Cuadro 31 nos muestra que no existe diferencia estadística entre tratamientos, por ende en la separación de medias no hay algún tratamiento que sobresalga estadísticamente, aunque el tratamiento número 3 (var. Green Crop) y el tratamiento número 1 (var. Black Valentine) tienen los valores de medias más altos.

Cuadro 51

Análisis de varianza para la variable peso total de vaina (PTV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	C.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05 <sup>ft</sup>	.01
TRATAMIENTOS	3	3040064.321	1013354.774	1.58 N.S.	3.16	5.09
BLOQUES	2	248352.281	124176.141	0.19		
ERROR	18	11571668.4766	642870.4709			
TOTAL	23	149860985.0787				

N.S. = No Significativo

C.V. = 57.85%

Media total = 1385.8029

Cuadro 32

Comparación de medias de tratamientos para la variable peso total de vaina (PTV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

CODIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIA (grs)	TUKEY
3	H.D. Green Crop	1845.4	A
1	H.D. Black Valentine	1579.2	A
4	H.D. Green Isle	1209.2	A
2	H.D. Green Pack	909.5	A

## 4.3.6. Número de granos por vaina.

El Cuadro 33 muestra el ANDEVA para esta variable, la cual indica no significancia estadística entre tratamientos, por lo que en la separación de medias éstos tienen un comportamiento similar.

Cuadro 33

Análisis de varianza para la variable granos por vaina (GPV), en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05	$t^2$	.01
TRATAMIENTOS	3	2.00000	0.66666	2.40 N.S.	3.16	5.09	
BLOQUES	2	0.33333	0.16666	0.60			
ERROR	18	5.00000	0.27777				
TOTAL	23	7.33333					

N.S. = No significativo

C.V. = 12.64%

Media total = 4.166

Cuadro 34

Comparación de medias de tratamientos para la variable granos por vaina -- (CRV) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

CODIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIA	TUKEY
1	H.D. Black Valentine	4.353	A
2	H.D. Green Pack	4.353	A
3	H.D. Green Crop	4.353	A
4	H.D. Green Isle	3.667	A

## 4.3.7. Peso total de materia seca.

Al igual que la variable anterior el ANDEVA de esta variable (Cuadro 35), nos muestra una no significancia estadística entre tratamientos y en la prueba de separación de medias, aunque los tratamientos tienen igualdad estadística, el que presenta la media más alta es la variedad --- Green Crop seguida por la variedad Black Valentine (Cuadro 36).

Cuadro 35

Análisis de varianza para la variable peso total de materia seca (PTMS) en frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra - en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	.05	<i>t</i> <sub>01</sub>
TRATAMIENTOS	3	36487.125	12162.375	1.57 N.S.	3.16	5.09
BLOQUES	2	751.432	375.716	0.05		
ERROR	18	139302.7825	7739.0434			
TOTAL	23	176541.341				

N.S. = No Significativo.

C.V. = 63.15%

Media total = 139.2925

Cuadro 36

Comparación de medias de tratamientos para la variable peso total de materia seca por 1000 grs. de materia verde.

CODIFICACION	TRATAMIENTO	MEDIA (grs)	TUKEY
3	H.D. Green Crop	182.75	A
1	H.D. Black Valentine	168.13	A
4	H.D. Green Isle	122.47	A
2	H.D. Green Pack	83.82	A

## V. DISCUSION.

Analizando el Cuadro 7A, se observa que existe una marcada diferencia entre los métodos de siembra evaluados, dándose los valores más sobresalientes en el método de hilera sencilla.

Los resultados obtenidos entre los dos métodos de siembra así como la diferencia entre uno y otro, son consecuencia probablemente de la competencia, la cual se define como la disputa de un recurso limitado entre dos o más individuos (Lugo, 1985).

En el método de hilera sencilla se mantuvo una menor población de plantas en comparación con el método de hilera doble, esto da como consecuencia una menor y mayor competencia intraespecífica respectivamente. Por lo que se dan diferencias no significativas en el método de hilera doble excepto en la longitud de vaina.

Se considera que las variedades evaluadas en el método de hilera doble no producen mayores rendimientos en comparación con el método de hilera sencilla, ya que las expresiones del rendimiento se hallan supeditadas a la manifestación del potencial genético, en términos de adaptabilidad y eficiencia de los procesos metabólicos bajo la acción de los factores ambientales como la radiación, humedad, temperatura y nutrimentos principalmente; así como el manejo que se proporcione al cultivo (Kohashi, 1979).

Weber, citado por Mack (1967), menciona que el arreglo o distribución de la población más eficiente podrá ser aquel que presente la mayor superficie fotosintetizadora durante la vida de planta.

Comparando estos resultados con los de un experimento similar en otra hortaliza, Soria (1979), estudió el efecto que tiene en el rendimiento, la distancia entre surcos y densidad de siembra en la raíz de zanahoria, disponiendo de tres niveles para el primero (40, 60 y 80 cm) y tres para el segundo (5, 6 y 7 Kg/ha). Los mejores rendimientos se observaron a distancias de 40 cm. entre surcos y a una densidad de siembra de 5 Kg/ha, por lo anterior estos tam-

bién están influenciados por una competencia intraspecifica.

En general, el rendimiento por planta en frijol Phaseolus vulgaris L., está determinado por los siguientes componentes: número de vainas por planta, número de granos por planta y peso del grano (Dennis, 1969), de éstos el número de vainas por planta se correlaciona más fuertemente con el rendimiento, de bido a que contiene en sí mismo a los otros dos componentes. La variedad que presentó un mayor número de vainas por planta en ambos métodos fue la Green -- Pack con 22 vainas por planta en hilera sencilla y 8 vainas en hilera doble. -- El problema de esta variedad es que presenta tanto crecimiento determinado como indeterminado.

Aparentemente, el hábito de crecimiento influye en los componentes del -- rendimiento. Egli y Leggett (1973) trabajando con soya, encontraron que el tipo determinado rinde más que el tipo indeterminado. Estos autores señalan que la competencia entre el crecimiento vegetativo y reproductivo puede ser detrimental para el rendimiento. El crecimiento simultáneo entre órganos productivos y vegetativos podría producir una reducción en la retención de vainas y en el rendimiento del grano (Díaz, 1974).

Duarte (1972), investigando en frijol Phaseolus vulgaris L., señala que el número de hojas está estrechamente relacionado con el número de vainas por -- planta, así como el tamaño de la hoja está relacionado con el tamaño de las se millas.

Sin embargo, nuestros resultados no concuerdan con lo dicho anteriormente, ya que la variedad Green Pack sobresale a las de crecimiento determinado.

Consideramos que esta variedad presentó un mayor número de vainas por planta, ya que al estar sus hojas más expuestas a la radiación solar, tienen mayor actividad fotosintética que se traduce en mayor producción de fotosintatos con lo que pueden quedar satisfechas las necesidades de la fuente de demanda de és tos. Ahora bien, tomando en cuenta que la población de esta variedad no fue ho mógena pensamos que las plantas no estuvieron en una real competencia intraspecifica, de esto se desprende los altos valores del número de vainas por -- planta, en comparación con los valores de las variedades de crecimiento determinado.

Las variedades restantes para cada uno de los métodos de siembra tuvieron una igualdad estadística.

Respecto a la longitud de vaina esta tiene una alta significancia en ambos métodos de siembra, destacándose la variedad Green Crop con una longitud en el método hilera sencilla de 14.24 cm. y en el método hilera doble 13.73 cm., seguida por la variedad Black Valentine y siendo estadísticamente igual en el método hilera sencilla con un valor de 11.89 cm.

A pesar de esto y lo observado en campo, se considera que para una presentación comercial de las vainas de Green Crop, éstas tienen un inconveniente, ya que en corto tiempo se vuelven fibrosas, por lo que se debe de tener cuidado en escoger el momento más oportuno de realizar la cosecha para evitar esta situación. Por otro lado, cabe mencionar que las vainas de esta variedad son anchas lo cual disminuye su aceptación por el consumidor. Por lo anterior y para esta variable, se sugiere la variedad Black Valentine.

El grosor de la vaina está relacionado con la longitud de la misma, ya que al alcanzar ésta su longitud, previamente ya establecida por las características genéticas inherentes a cada variedad, disminuirá su longitud y empezará a tener un crecimiento en el grosor, el cual se va a definir en el momento de la cosecha. Este grosor será menor si la cosecha es temprana y si ésta no se realiza en el momento oportuno tendremos un mayor grosor, ya que al grano, para entonces estaría creciendo.

En el método de hilera sencilla la variedad que presentó el mejor grosor fue la variedad Green Isle con 0.5957 cm., siendo estadísticamente igual a Black Valentine con 0.5950 cm., mientras que en el método hilera doble se presentó igualdad estadística en todas las variedades, sobresaliendo Green Crop con 0.4417 cm.

Observando la media general para las variables longitud de vaina y grosor de vaina, los resultados son mayores para el método hilera sencilla teniendo una diferencia para longitud de vaina de 5.72% y 26.25% para grosor en comparación con el método hilera doble. Por lo anterior, es mínima la diferencia de -

estas dos variables entre los métodos de siembra, la cual es atribuida a la menor competencia existente en el método hilera sencilla y que ya se explicó anteriormente.

Respecto al número de granos por vaina, aunque existe significancia para el método de hilera sencilla en comparación con el método hilera doble, vemos que las medias no tienen una diferencia muy marcada ya que sólo es del 6%.

Esto es atribuible a que la componente de rendimiento granos por vaina es muy poco influenciada por los cambios poblacionales cuando se trata de la misma variedad, por lo que no influye en la selección de las variedades, ya que este carácter tenderá a ser estable en estas condiciones, por lo que nuestros resultados coinciden con los expuestos por Barrera (1977).

Para la variable Peso de vaina por planta, encontramos que dentro del método hilera sencilla la variedad Green Pack presenta el mayor peso de vaina por planta con una media de 105.73 grs. por planta, pero ésta debe descartarse por las características negativas (1) que presenta, por lo que mejor se considera a la variedad Green Crop con 58.57 grs. de peso de vaina, aunque estadísticamente es igual a Black Valentine con 46.17 grs. de peso de vaina por planta.

En el método hilera doble existe una igualdad estadística entre variedades, aunque por la media, sobresale la variedad Green Crop con 45.25 grs. de peso de vaina por planta, seguida por la Green Pack y Black Valentine con 37.82 grs. y 24.57 grs. de peso de vaina por planta, respectivamente. Observando la media general de esta variable dentro de los dos métodos de siembra, tenemos un 46.38% de diferencia entre el método hilera sencilla con respecto al método hilera doble.

Así, con estos resultados se observa la gran influencia que tiene en el rendimiento, la competencia existente entre plantas, ésta se ve más aguda en las plantas del método hilera doble donde los recursos son más limitados por la mayor densidad de población.

Todas las variables anteriormente discutidas se localizan dentro del contexto del rendimiento, el cual es el producto final de la transformación de -- energía física a química que hace un genotipo, mediante una serie de procesos fisiológicos, reacciones bioquímicas y estructuras morfológicas bajo la acción de las fuerzas ambientales y con la participación voluntaria o involuntaria -- del hombre, (Arellano, 1983).

(1) Crecimiento no definido.

Aumento en costos de producción.

Así, el rendimiento dado por el peso total de vaina (PTV) y observando las separaciones de medias para cada método de siembra, tenemos que en los dos -- existe una igualdad estadística, entre variedades. En lo que respecta al método de siembra hilera sencilla, se tiene a la variedad Black Valentine con -- 5 471.71 Kg/ha., seguida por la variedad Green Pack con un rendimiento de -- 3 682.85 Kg/ha., mientras que en el método hilera doble, la variedad Green -- Crop se presenta como la más rendidora con 4 100.88 Kg/ha., seguida por la variedad Black Valentine con 3 509.53 Kg/ha.

Cutcliffe (1967), estudiando el efecto del espaciamiento entre plantas sobre el rendimiento y tamaño de ejote en trabajos desarrollados en el Canadá, -- encontró que el rendimiento se incrementó cuando se reduce la distancia entre plantas hasta 2.5 cm., encontró también que no existe interacción entre distan -- ciamiento entre plantas por años; probablemente una reducción mayor del espaciamiento entre plantas redunde en un mayor rendimiento, bajo la premisa de -- que el incremento en rendimiento, no compense la elevación del costo por la -- cantidad adicional de semilla necesaria para la siembra. Lo dicho anteriormente se traduce en que a mayor densidad de población, mayor será el rendimiento.

Ya que lo dicho no coincide con nuestros resultados, probablemente es debi -- do a que Cutcliffe (1967) maneja una determinada distancia entre plantas y que debe ser uniforme, lo cual se cumple en nuestro experimento (5 cm.), pero, a -- diferencia de su trabajo nosotros tenemos dos métodos de siembra, lo cual ocasiona que en el método de hilera doble aunque tenga la misma distancia entre --

plantas con respecto al método hilera sencilla, haya una mayor competencia entre plantas, ocasionando esto una reducción en el rendimiento.

Otros resultados respecto a lo anterior, son: que el distanciamiento entre plantas tiene a su vez un marcado efecto sobre la producción de vainas por --- planta, resultados similares a los de Edjé, citado por Mack (1967), y también obtenidos en nuestro experimento, encontrándose una disminución en la producción de vainas por planta a medida que disminuye el distanciamiento entre plantas.

De los resultados observados del trabajo de Edjé, se deriva una relación directa en donde a mayor distanciamiento entre plantas se presenta una mayor producción de vainas por planta. De todo esto se deduce que puede haber una distancia óptima entre plantas pero si existe una densidad de población alta, ocasiona una mayor competencia entre éstas. Siendo éste un factor determinante en el rendimiento del cultivo del frijol ejotero.

Ahora bien, con respecto al número de vainas por planta (VPP) y al peso total de vaina (PTV), vemos que para estas variables en el método hilera doble no hubo diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 23), mientras que en el método hilera sencilla sí hubo diferencia significativa (Cuadro 9). Ahora bien, si remitimos a sus medias (Cuadro 10), observamos que el método hilera sencilla, la variedad Black Valentine tiene: el menor número de vainas por planta (VPP) (9 vainas) aunque estadísticamente es igual a Green Crop y Green Isle, cada uno con 10 y 9 vainas por planta y también tienen el mayor peso total de vaina (PTV) (Cuadro 18), con 1 915.1 grs. Por lo anterior vemos que no es válido para este experimento lo dicho por Cutcliffe (1967), ya que la variedad Black Valentine aunque tuvo pocas vainas por planta, éstas tuvieron el suficiente peso como para compensar y superar la mayor cantidad de vainas que tuvieron las otras variedades. En el método hilera doble ocurre algo similar, ya que quienes tienen el mayor peso total de vainas (PTV) son las variedades Green Crop y Black Valentine (Cuadro 32), pero con un número de vainas por planta menor aunque estadísticamente ambas son iguales con 7 y 5 vainas por plantas, respectivamente (Cuadro 24).

Todo lo anterior es atribuible a que, aún teniendo una distancia óptima en tre plantas el rendimiento se ve afectado por la densidad de población, la - - cual Cutcliffe (1967) no consideró para sus conclusiones y que en nuestro caso sí está afectando seriamente. Esta situación es interesante, porque el peso de vaina es un parámetro importante utilizado para la comercialización del ejote.

El peso total de materia seca en el método hilera doble no presentó dife-- rencia significativa entre variedades. La variedad Green Crop presenta 749.43 Kgs. de Materia Seca (M.S.) por hectárea, seguida por Black Valentine con - - 590.02 Kgs./ha., mientras que en el método hilera sencilla, la variedad Black - Valentine sobresaie con 1059.78 Kgs. de M.S./ha seguida por la variedad Green Pack con 498.80 Kgs. de M.S. por hectárea.

De lo anterior, observamos que la diferencia de Materia Seca por hectárea entre los métodos de siembra, es de 18.93% del método hilera doble sobre el mé-- todo hilera sencilla, lo cual quiere decir que existe mayor materia comestible en el método hilera doble. A pesar de esto no podemos decir que el mejor méto-- do de siembra sea el de hilera doble, ya que al tener que poner mayor cantidad de semilla en este método se encarecen los costos de producción de este cultivo y los rendimientos que se obtienen no compensen a los primeros, aún así se - tenga en el método hilera doble un mayor % de materia seca, además de que al - analizar las características que debe tener el ejote y que están señaladas en la Norma Oficial Mexicana (Norma de calidad de este producto, observamos que - este parámetro no se considera para efectos de comercialización del producto y sí, en cambio, otros que (desde un punto de vista del valor nutritivo) son de menor relevancia determinan el grado de calidad de este y que definen el tipo de mercado al que se pueda dirigir el producto o la producción.

La variedad Black Valentine en el método de hilera doble tuvo el segundo - valor más alto, aunque estadísticamente fue igual a la variedad Green Crop y - en el método de hilera sencilla la variedad Black Valentine tiene el valor más alto, por lo tanto, ésta presenta en comparación con las demás variedades una mayor cantidad de materia comestible lo cual equivale a una mayor cantidad de proteína, grasa, hierro, minerales, vitaminas, etc.

## VI. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se concluye lo siguiente:

1. Las vainas del método de hilera doble son de menor grosor y longitud - en comparación con las del método de hilera sencilla.
2. El mejor método de siembra para el cultivo del ejotero bajo las condiciones de estudio fué el método de hilera sencilla.
3. La variedad que presentó el mayor rendimiento en el método de hilera - sencilla es la Black Valentine (Cuadro 4A).
4. En el método de hilera sencilla, a menor densidad de población (284 000 ptas/ha) hubo mayor número de vainas/plantas, (Cuadro 6A).
5. Posiblemente en el método de hilera doble, la gran cantidad de plantas/hectárea (444 000) disminuyó la cantidad de luz que puede aprovechar - una planta y que por ende tuvo menor síntesis de carbohidratos, por lo cual posiblemente se presentó una competencia entre vainas y solamente algunas lograron su desarrollo.
6. La densidad de población y su arreglo, son importantes junto con otros factores para el establecimiento de sistemas óptimos para el cultivo - de frijoles ejoteros de mata.
7. La variedad que presentó mejores características de mercado, en base a longitud, grosor, cantidad de fibra, color, etc., fué la variedad Black Valentine.
8. No se recomienda la variedad Green Pack, porque presenta un crecimiento de mata y semiguifa, además de que al ser de semiguifa elevaría los costos de producción del cultivo.

9. La componente de rendimiento vainas por planta disminuye bajo condiciones de alta competencia, por lo tanto, es recomendable que se le investigue en programas de mejoramiento genético, ya que de encontrarse genotipos que produzcan numerosas vainas en condiciones de extrema competencia, serán éstas potencialmente muy productivas.
  
10. Debido a que este es un trabajo preliminar, se necesita realizar otras investigaciones partiendo del método de siembra de hilera sencilla y - de la variedad Black Valentine. Estas podrían ser: Fechas de siembra, Densidad de siembra, Dosis de fertilización, etc.

## BIBLIOGRAFIA.

1. ADAMS, M.V. (1973). Plant architecture and physiological efficiency in the field bean. Seminario sobre potenciales del frijol y otras leguminosas comestibles en América Latina. (Mimeografiado).
2. ALVAREZ L. Eduardo y R.W. Richardson, Jr. (1957). El frijol ejotero, recomendaciones generales para su cultivo. S.A.G. Oficina de Estudios Especiales, México.
3. ARELLANO, V.J.L. (1983). Notas del curso de Fisiotecnia. Sin publicar U.N.A.M. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Ingeniería -- Agrícola. México.
4. ASGROW (S/F). Catálogo de semillas hortícolas.
5. BAILEY, L.H. (1977). Manual of cultivated plants. New York, Mc Millan.
6. BARRERA Sánchez, Julián. (1977). Influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento, pudriciones radicales y componentes de rendimiento en tres variedades de frijol, Phaseolus vulgaris L., Tesis de Licenciatura E.N.A., Chapingo, Méx.
7. BENITEZ V., Silvestre. (1984). Notas del curso de Biología II. Sin publicar. U.N.A.M. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Ingeniería Agrícola. México.
8. CARDENAS Ramos, Francisco. (1985). Clasificación preliminar de los frijoles en México S.A.R.H. - I.N.I.A., México.
9. CASTRO Álvarez, Macario. (1957). Frijol, variedades ejoteras, variedades comunes (Evaluación de rendimiento en grano). Tesis de Licenciatura. E.N.A., Chapingo, Méx.
10. CASSERES, Enrique. (1984). Producción de hortalizas, 2a. Edición. Costa Rica, IICA.

11. C.I.A.T. (1988). Hojas de frijol. Boletín informativo del programa de frijol. Volumen 10 No. 1. Julio.
12. CUTCLIFFE, J.A. (1967). Effect of seed spacing on yield and size distribution of snap bean. CAN. J. Plant Sci. Vol. 47:519-552.
13. DE FUENTES Cortés, R. (1969). Comercialización de productos agrarios para consumo en fresco. Ministerio de Agricultura, Editorial Mundo-Prensa, Madrid.
14. DENNIS, J.C. y A.M. Pinchinat. (1969). La heredabilidad del rendimiento y de sus componentes primarios en el frijol común. Programa Cooper. Centro Americano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. XV Reunión anual del frijol. San Salvador, El Salvador.
15. DIAZ Manrique, Febriciano. (1974). Estudio preliminar sobre algunos componentes morfológicos y fisiológicos del rendimiento en cuatro variedades de frijol Phaseolus vulgaris L. Maestría en Ciencias. E.N.A. Colegio de Postgraduados, Chapinigo Méx.
16. DUARTE, A.R., and M.W. Adams. (1972). A path coefficient analysis of some yield component interrelación in field beans Phaseolus vulgaris L. Crop Sci. 12:579-582.
17. EDMOND, J.B. et al. (1976). Principios de horticultura. 5a. Edición. C.E. C.S.A., México.
18. EGLI, D.B., and J.E. Leggett. (1973). Dry matter accumulation patterns in determinate and indeterminate soybeans. Crop Sci. 13:220-222.
19. FERRAN Lamich, J. (1975). Horticultura actual, de familiar a empresarial. Editorial AEDOS, Barcelona.

20. FERSINI, A. (1979). Horticultura práctica. 2a. Edición. Editorial Diana, - México.
21. FRANCIA (1970). La judía verde: economía, producción, comercialización. -- Tr. Lourdes Buesa Oliver. Editorial Acirbia, España.
22. GARCIA de Miranda, Enriqueta. (1981). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. 3a. Edición. Instituto de Geografía. U.N.A.M.
23. GARCIA Molar, Rodolfo. (1987). Respuesta al fertilizante fosfatado y dinámica de la absorción de N,P,K,Ca y Mg en frijol Phaseolus vulgaris L., en temporal. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Méx.
24. GONZALEZ García, Gregorio. (1955). Frijol para ejote en la región del Bajío. Tesis de Licenciatura. Chapingo, Méx.
25. HERREROS Delgado, L.M., et al. (1977). Diez temas sobre la huerta. Tomo III. 2a. Edición. Ministerio de Agricultura, Madrid.
26. I.N.T.A. (1977). Su cultivo para grano seco en el noroeste argentino. Cartilla de información y recomendaciones. Argentina.
27. KOHASHI, S., J. (1979). El conocimiento de la fisiología de la planta y su importancia para el estudio de agroecosistemas. II Seminario - de Análisis de los Agroecosistemas en México. (Resúmenes). Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
28. LUGO Mercado, Armando. (1985). Notas del curso de Seminario VI. Sin publicar. U.N.A.M. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Ingeniería Agrícola. México.
29. MACK, H.J. y D.L. Hatch. (1967). Effect of plant arrangement and population density on yield of bush snap beans. Amer. Soc. For Hort Sci. 91:418-425

30. MAINARDI Fazio, F. (1978). El huerto: Cómo, dónde, cuándo. Manual de horti- cultura moderna. Editorial De Vecchi. Barcelona.
31. MARTINEZ Mondragón, Alejandro. (1984). Evaluación de 10 cultivares de fri- jol ejotero Phaseolus vulgaris L., en 3 fechas de siembra. - Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico de Monterrey.
32. MERA Olvera, Fernando y Vidal Lezama, Eloisa. (1985). Efecto de la fórmula de producción sobre los componentes de rendimiento de dos va- riedades de maíz de riego. Tesis de Licenciatura. U.N.A.M. Fa- cultad de Estudios Superiores Cuautitlán, México.
33. MIRANDA C., Salvador. (1986). Mejoramiento del frijol en México. S.A.G. -- I.N.I.A. Folleto miceláneo No. 13.
34. MOROTO Borrego, J.V. (1986). Horticultura herbácea especial. Ediciones Mun- di Prensa. Madrid.
35. MURILLO Boites, Jaime. (1985). Notas de la materia de horticultura general. Sin publicar. U.N.A.M. Facultad de Estudios Superiores Cuauti- tlán. Ingeniería Agrícola. México.
36. NÚÑEZ González, Samuel. (1979). Cruzamiento artificial en frijol Phaseolus vulgaris L., Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Post-- graduados, Chapingo, México.
37. REYES Castañeda, Pedro. (1981). Historia de la agricultura. 3a. edición. - Editorial A.G.T. S.A. México, D.F.
38. REYNA Trujillo, T. (1979). Características climático-frutícolas en Cuauti- tlán, Méx. Instituto de Geografía, Vol. 8, México.
39. ROBLES Sánchez, R. (1979). Producción de granos y forrajes. Editorial Limu sa. 4a. edición. México, D.F.

40. RODRIGUEZ Rios, Rodolfo Daniel. (1982). Ensayo comparativo de 8 variedades de frijol Phaseolus vulgaris L. en el ciclo primavera-verano - 1981, en Apodaca N.L. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
41. RZEDOWSKI (1987). Flora del Valle de México. S.E.P. - I.N.I.A. Editorial - Planeta. Serie: Atlas Cultural de México.
42. SARH-INIA (1981). El cultivo del frijol ejotero en Aguascalientes. Campo - Experimental Pabellón, Aguascalientes.
43. SARH-DGEA. (1985). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola Nacional.
44. SARH-DGEA. (1981-1984). Valor de la Producción Agrícola. Datos preliminares. Cultivos y Frutales.
45. SECRETARIA DE Comercio. (1982). Ejote Phaseolus vulgaris L., Serie de folletos informativos sobre Normas de Calidad.
46. S.E.P. (1985). Frijol-Chícharo, manuales para la educación agropecuaria. - Editorial Trillas.
47. SERRANO Cermeño, Zoilo. (1979). Cultivo de hortalizas en invernadero. Editorial AEDOS. Barcelona.
48. SINTESIS - HORTICOLA (1988). Informe especial: El cultivo de la nube. Ejote y chícharo. Grupo editorial año dos mil S.A.
49. SORIA Iniguez, Miguel. (1979). Evaluación de diferentes distancias entre surcos y densidad de siembra en la producción de zanahoria de invierno en Texcoco. Tesis de Licenciatura, Chapingo, Méx.
50. TAMARO, D. (1977). Manual de horticuultura. Editorial Gustavo Gili. S.A. -- Barcelona.

51. TEJA A., O de la (1982). Estudio de las características edáficas de los --  
suelos de la F.E.S. - Cuautitlán. U.N.A.M.
52. VAVILOV, N.L. (1951). The origen, variation, immunity and buseding of cul-  
tivated plants, trsd. por K. Starr Chester, N.Y. The Renald -  
Press Co.
53. WEBER, C.R., R.M. Shibles and D.E. Byth. (1966). Effect of plant popula-  
tion and and row spacing on soybean development and production.  
Agronomy Journal 58:99-102.

A P E N D I C E

Figura 1A. Localización de la parcela experimental en el Centro de Producción Agropecuaria, FES - Cuautitlán. U.N.A.M.

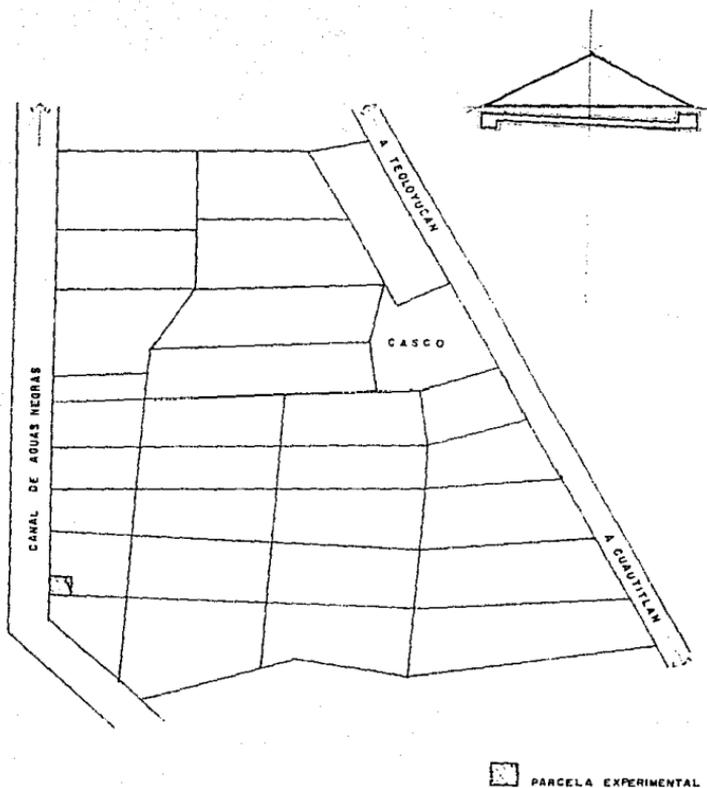


Figura 2A. Distribución de los tratamientos arreglados en bloques al azar - con 3 repeticiones.

"Hilera Sencilla" (0.70 m)				"Hilera Doble" (0.90 m)			
G.I.	G.P.	G.C.	B.V.	B.V.	G.P.	G.C.	G.I.
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
B.V.	G.P.	G.C.	G.I.	G.C.	G.P.	B.V.	G.I.
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
G.C.	G.I.	G.P.	B.V.	G.I.	G.P.	G.C.	B.V.
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...

B.V. = Black Valentine

G.C. = Green Crop

G.I. = Green Isle

G.P. = Green Pack

## Cuadro 1A

Descripción de tratamientos en frijol ejotero Phaseolus vulgaris L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

TRATAMIENTO	DESCRIPCION
1	Var. Black Valentine sobre el método de siembra hilera sencilla.
2	Var. Green Pack sobre el método de siembra hilera sencilla.
3	Var. Green Crop sobre el método de siembra hilera sencilla.
4	Var. Green Isle sobre el método de siembra hilera sencilla.
1	Var. Black Valentine sobre el método de siembra hilera doble.
2	Var. Green Pack sobre el método de siembra hilera doble.
3	Var. Green Crop sobre el método de siembra hilera doble.
4	Var. Green Isle sobre el método de siembra hilera doble.

Cuadro 2A

Características generales de las variedades evaluadas.

Variedad	Hab. Crec.	Días a floración		Días a madurez Comercial	(cm)	Forma o apariencia de vaina.
		Inicio	Final		Altura (x)	
Black Valentine	mata	15 mayo/86	28 mayo	10 de junio (60 días)	44.4* 34.2**	Ovalada
Green Crop	mata	15 mayo/88	28 mayo	10 de junio (60 días)	50.5** 50.8*	Ovalada no tanto como Black V.
Green Isle	mata	15 mayo/88	28 mayo	10 de junio (60 días)	47.2* 37.9*	Recta o alargada
Green Pack	Semi-pufa	25 mayo/88	08 junio	20 de junio (70 días)	155.8* 155.6**	Ovalada, no tanto como Black V.
Color de vaina.						
Black Valentine		Verde claro				* Hilera sencilla
Green Crop		Verde claro (un poco más oscura que B.V.)				** Hilera doble
Green Isle		Verde claro (un poco más oscura que B.V.)				
Green Pack		Verde oscuro				

Cuadro 5A

Características físicas y químicas del suelo del Centro de Producción Agropecuaria, FES-Cuautitlán, U.N.A.M.

Características Físicas	
Profundidad efectiva:	Más de un metro.
Color en húmedo:	Negro a gris oscuro.
Textura:	Fina (Arcilla a migajón arcilloso).
Estructura:	Bien desarrollada, en bloques angulares y sub-angulares, - de tamaño fino.
Consistencia:	Dura a ligeramente dura en seco; friable en húmedo.
Adhesividad y plasticidad:	Fuertemente adhesivos y plásticos a moderadamente adhesivos y plástico, cuando están húmedos.
Densidad aparente:	Baja, de 0.89 a 1.24 gr/cc.
Densidad real:	Baja, entre 1.91 a 2.50 gr/cc.
Porosidad:	Poros pequeños abundantes, 50% en promedio.
Drenaje interno:	Bueno a lento (50).

Características Químicas	
Conductividad eléctrica en el extracto de saturación:	menos de 1 mmhos/cm. a 25°C. en dicho extracto.
Reacción del suelo o pH:	Varía entre ligeramente ácido a neutro, de 6 a 7.
Materia orgánica:	Varía de medio a alto, de 2.11 a 4.32%.
Capacidad de intercambio catiónico total:	Alta, de 30 a 35 meq/100 grs. de suelo.
Nitrógeno total:	Es muy variado debido a las diferentes labores culturales a que se ven sometidos estos suelos.
Fósforo disponible:	En general son ricos en fósforo disponible para las plantas, entre 180 y 250 kgs. de fósforo por hectárea.
Potasio fácilmente asimilable:	Son ricos en potasio, aproximadamente 2 500 kgs/ha. (50)

Cuadro 4A

Peso estimado de rendimiento por hectárea de frijol ejotero *Phaseolus vulgaris* L., en estado fresco, para cada variedad, de acuerdo al promedio obtenido por método de siembra.

HILERA SENCILLA		
TRATAMIENTO	MEDIA (grs)	RENDIMIENTO ESTIMADO (Kg/Ha)
1	1915.1	5 471.71
2	1289.0	3 682.85
3	755.5	2 062.28
4	721.8	2 062.28
TOTAL		13 375.41

HILERA DOBLE		
TRATAMIENTO	MEDIA (grs)	RENDIMIENTO ESTIMADO (Kg/Ha)
3	1845.4	4 100.88
1	1579.2	3 509.33
4	1209.2	2 687.11
2	909.5	2 021.11
TOTAL		12 318.43

ESTA TESIS NO DEBE SER REPRODUCIDA SIN EL CONSENTIMIENTO DEL AUTOR

Cuadro 5A

Estimación del rendimiento de materia seca para cada variedad, de acuerdo al promedio obtenido por método de siembra.

HILERA SENCILLA		
TRATAMIENTO	MEDIA (grs)	RENDIMIENTO ESTIMADO (Kgs)
1	190.03	1 039.78
2	135.44	498.80
3	64.55	159.29
4	61.67	127.18
TOTAL		1 805.05

HILERA DOBLE		
TRATAMIENTO	MEDIA (grs)	RENDIMIENTO ESTIMADO (kgs)
3	182.75	749.43
1	168.13	590.02
4	122.47	329.09
2	85.82	169.40
TOTAL		1 837.94

Cuadro 6A

Diferencia en porcentaje (%) entre los métodos de siembra, en base a la media general de cada variable.

Variable	M.S.H.S. ( $\bar{x}$ )	Diferencia (%)	M.S.H.D. ( $\bar{x}$ )
V.P.P.	12.875	48.54 %	6.625
L.V.	11.549	5.72 %	10.8875
G.V.	0.5537	26.25 %	0.4083
P.V.P.P.	61.2625	46.38 %	32.8479
P.T.V.	1170.3500	15.54 %	1385.8029
G.R.V.	4	0	4
P.T.M.S.	112.9191	18.93 %	139.2925

Cuadro 7A

Comparación de los niveles de significancia entre los dos métodos de siembra para cada una de las variables a evaluar.

	V.P.P.	L.V.	G.V.	P.V.P.P.	P.T.V.	G.R.V.	P.T.M.S.
HILERA SENCILLA	**	**	**	**	**	*	**
HILERA DOBLE	N.S.	**	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.

\* = Significativo

\*\* = Altamente significativo

N.S. = No significativo

Cuadro 8A

Promedio mensual de temperatura, precipitación y evaporación durante el desarrollo del experimento en campo.

Meses	Tem. (°C)			Precip. (mm)	Evaporación (mm)
	Max.	Min.	Med.		
Marzo	22.1	4.7	13.4	30	159.89
Abril	25.4	5.91	15.6	41.6	138.45
Mayo	27.3	8.11	19.19	0.2	73.74
Junio	23.7	11.10	16.96	5.59	

Fuente. Estación meteorológica de la F.E.S. U.N.A.M. 1982.

Cuadro 8A

Promedio mensual de temperatura, precipitación y evaporación durante el desarrollo del experimento en campo.

Meses	Tem. (°C)			Precip. (mm)	Evaporación (mm)
	Max.	Min.	Med.		
Marzo	22.1	4.7	13.4	30	159.89
Abril	25.4	5.91	15.6	41.6	138.43
Mayo	27.5	8.11	19.19	0.2	73.74
Junio	23.7	11.10	16.96	5.59	

Fuente. Estación meteorológica de la F.E.S. U.N.A.M. 1988.

Cuadro 9A

Superficie, rendimiento y producción de la cosecha del cultivo del ejotero.  
(1981 - 1985).

ASO AGRICOLA	SUPERFICIE Has	RENDIMIENTO Ton/ha	PRODUCCION Ton.
1981	6066	4.801	29 123
1982	5024	-	28 703
1983	6365	-	35 839
1984	7412	-	42 654
1985	4288	6.217	26 657
1985 (P-V)	2402	4.545	10 918
1985 (O-I)	1886	8.345	15 730

FUENTE: Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos, 1981, 1983, 1984 y 1985. SARH-DGEA.

Valor de la producción agrícola, datos preliminares, Cultivos y Fru  
tales 1982, SARH-DGEA.

Cuadro 10A

Superficie, rendimiento y producción de la cosecha del cultivo del ejotero por Estados. Ciclo agrícola 1985.

ESTADO	SUPERFICIE Has	RENDIMIENTO Ton/Ha	PRODUCCION Ton
AGUASCALIENTES	4	1.000	4
B. C. N.	89	3.562	317
COAHUILA	0	0	0
D.F.	20	2.500	50
GUANAJUATO	6	1.833	11
GUERRERO	9	12.000	108
JALISCO	306	7.176	2196
MEXICO	3	8.0	24
MICHOACAN	65	8.333	542
MORELOS	1356	7.495	10.163
OAXACA	24	3.500	84
PUEBLA	1070	18.659	11.355
S. L. P.	8	12.0	48
SONORA	44	12.955	350
TAMAULIPAS	1284	1.094	1.405
TOTAL NACIONAL	4288	11.499	26.657

FUENTE: Anuario estadístico de la producción agrícola nacional, 1985.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Dirección General de Economía Agrícola.

## Cuadro 11A

Estadística de exportación de frijol ejotero (1985-1988), en comparación -- con otras hortalizas de importancia económica.

PRODUCTO	VOLUMEN (TONS)		VALOR \$
	<u>1985</u>		
Tomate fresco	471 003		49 759 583
Pepino fresco	172 076		12 721 062
Cebolla fresca	92 576		4 004 764
Espárrago fresco	8 303		1 634 578
Ejote fresco	14 675		536 441
	<u>1986</u>		
Tomate fresco	538 308		200 112 207
Pepino fresco	207 800		32 372 131
Cebolla fresca	97 465		21 324 032
Espárrago	10 159		3 172 974
Ejote fresco	17 009		4 247 046
	<u>1987</u>		
Tomate fresco	587 304		241 914 121
Pepino fresco	256 425		58 286 802
Cebolla fresca	172 581		61 087 384
Espárrago fresco	15 574		11 623 825
Ejote fresco	15 231		4 777 717
	<u>ENERO-MAYO, 1988.</u>		
Tomate fresco	344 183 287		344 078 766 435
Pepino fresco	150 518 925		91 103 890 428
Espárrago fresco	9 502 241		13 168 532 654
Cebolla fresca	131 971 348		95 034 628 499

FUENTE: Dirección General de Asuntos Internacionales.

Principales productos exportados (cifras preliminares), Período Enero-Mayo, 1988. Banco de México.

GRAFICA 1

Calendarización de las actividades realizadas en frijol ojotero *Phaseolus vulgaris* L., sembrado en dos métodos de siembra en Cuautitlán, Méx., ciclo primavera-verano, 1988.

ACTIVIDADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX				
SIEMBRAS			Día 24 X				
RESIEMBRAS				Día 13 X			
FERTILIZACION			Día 74 X				
RIEGOS			Día 25 X	Día 20 X	Día 23 X		
ESCARDAS				Del 27-29 XX	Del 9-11 XX		
COSECHA						Día 10 y 20 X X	Día 10. X