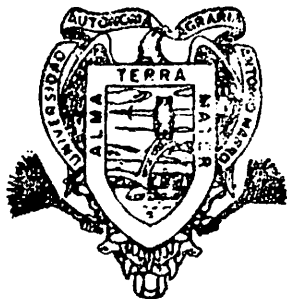


RESPUESTA EN LA FENOLOGIA Y EL
RENDIMIENTO DEL FRIJOL EJOTERO
(Phaseolus vulgaris L.) AL BIODEGRADADO
ANAEROBICO LIQUIDO DEL ESTIERCOL
DE BOVINO EN LA AURORA COAHUILA

OSCAR MENDOZA CONZALEZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS
ESPECIALIDAD DE SUELOS



Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro
PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coah.


Diciembre de 1985

Tesis elaborada bajo la supervisión del Comité Particular
de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar
al grado de

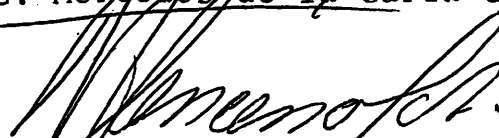
MAESTRO EN CIENCIAS
ESPECIALIDAD DE SUELOS

COMITE PARTICULAR

Asesor Principal:

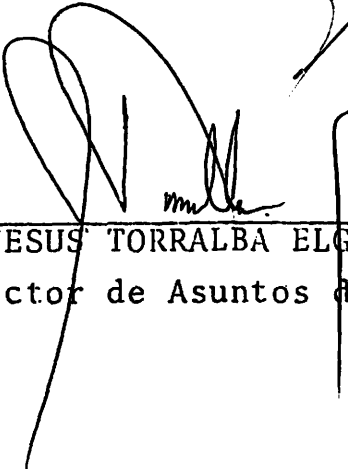

M.C. Mercedes de la Garza Curcho

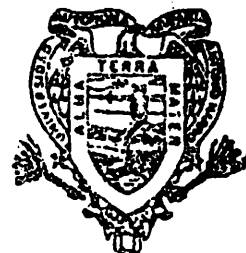
Asesor:


M.C. Felipe Abencerraje Rodríguez

Asesor:


M.C. Juan Manuel Cepeda Dovala


DR. JESUS TORRALBA ELGUEZABAL
Subdirector de Asuntos de Postgrado



BIBLIOTECA
EGIDIO G. REBONATO
BANCO DE TESIS
U.A.A.A.N.

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Diciembre de 1985.

COMPENDIO

Respuesta en la fenología y el rendimiento del frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.) al biodegradado anaeróbico líquido del estiércol de bovino en La Aurora, Coahila.

POR

OSCAR MENDOZA GONZALEZ

MAESTRIA

SUELOS

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. DICIEMBRE 1985.

M.C. Mercedes de la Garza Curcho - Asesor -

Palabras clave: frijol ejotero, biodegradado anaeróbico líquido de estiércol de bovino, fenología.

Este estudio tuvo como objetivos principales determinar la respuesta fenológica y del rendimiento a la aplicación de biofertilizante, así como determinar la dosis óptima de éste y compararla con respecto a la fertilización química y con la fertilización con estiércol.

El espacio de exploración del biofertilizante fue - de 150 - 300 lt/ha en cuatro tratamientos. Los demás tratamientos consistieron en: un testigo absoluto, una aplicación de 60-40-0 y el séptimo fue 4.0 ton/ha de estiércol.

La variedad utilizada fue la "BV".

Se evaluaron como parámetros fenológicos la altura de plantas, floración, número y longitud de vainas, peso de las vainas y el número de granos/vaina.

Los tratamientos que tuvieron mayores rendimientos fueron la aplicación de 300 y 250 lt/ha de biofertilizante y como tercero el tratamiento con 60-40-0.

Tanto el porcentaje de floración como el número y peso de vainas indicaron que la aplicación de biofertilizante impactó el ciclo vegetativo ó fenológico del cultivo.

El análisis de varianza proporcionó diferencias significativas entre tratamientos y no significancia entre repeticiones.

ABSTRACT

Response in the phenology and yield of green bean (*phaseolus vulgaris* L.) to the liquid anaerobic biodegradation of cattle manure, in La Aurora, Coahuila.

BY

OSCAR MENDOZA GONZALEZ

MASTERS DEGREE

SOILS

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. DECEMBER 1985.

MSc. MERCEDES DE LA GARZA CURCHO - Advisor -

Key words: green beans, liquid anaerobic biodegradation,
phenology.

This work had the following as main objectives:

- * Determine the phenological and yield responses to the application of biofertilizer, and,
- * Obtain the best dosis of biofertilizer and compare it with the chemical and manure fertilizations

The exploration space for biofertilizer was from 150 to 300 lt/ha in four treatments. The other treatments were: nofertilization, chemical fertilization (60-40-0 kg/ha) and the seventh was 4.0 ton/ha of cattle manure.

The variety used was "Black Vallantine"; the phenological characteristics evaluated were: meanheight of plants/ treatment, start flowering, quantity, weight and lenght of scabbards and grains/scabbard.

The treatments that produced the best yields were those which application consisted of 300 and 250 lt/ha of biofertilizer, the third in yield was the chemical dosis of 60-40-0 kg/ha.

The percent of plant with flowers at 40 days of emergency and the quantity and weight of scabbards pointed out that the application of biofertilizer impacts the phenological or vegetative cicle of cultivar.

The ANOVA results were that the treatments had significant differences and for the repetitions there was not significance.

AGRADECIMIENTOS

A LA MAESTRA MERCEDES DE LA GARZA CURCHO

Quien verdaderamente ha sabido ser guía y madre académica de muchos de sus alumnos que hemos encontrado en ella la intensa luz del conocimiento y del saber; siempre accesible y atenta a las inquietudes de nuestra formación profesional. Ha sido el dinamismo de nuestra capacidad y creatividad; corresponde a ella en fin el desarrollo de este trabajo, así como sus futuros alcances.

A LOS MAESTROS FELIPE ABENCERRAJE R. Y JUAN MANUEL CEPEDA D.

Quienes debido a sus atenciones para mi persona desde el punto de vista académico, tanto en sus aportaciones técnicas desde la presentación del proyecto hasta la revisión de este trabajo; como por su disponibilidad para con todos los estudiantes del postgrado, les han merecido ser reconocidos por su empeño y entrega a la Universidad.

AL SR. DON AMADO ORTIZ VILLANUEVA, A SU ESPOSA E HIJOS

Por todas las facilidades que nos proporcionaron para llevar a cabo este trabajo

A TODOS LOS COMPAÑEROS TESISISTAS

Que forman parte del grupo de la Maestra Curcho; y a cada una de las personas que no he mencionado, pero que quedan dentro de mí porque han aportado algo de su vida para culminar este trabajo.

A TODOS ELLOS Y A USTEDES, MUCHAS GRACIAS.

DEDICATORIA

A TI GLORIA OFELIA

Con mi corazón, mi palabra, mi pensamiento y mi vida.

A NUESTROS HIJOS

Yoyita, Oscarito y Luisito; porque nos hacen vivir in
tensamente nuestra existencia con amor.

A NUESTROS PADRES

Por su cariño y entrega amorosa en cada una de nues -
tras inquietudes y necesidades.

A NUESTROS HERMANOS

Por el amor y el afecto que nos ha unido en las penas
y las alegrías.

A NUESTROS AMIGOS Y DEMAS FAMILIARES

Que siempre han deseado lo mejor para nosotros.

A MIS MAESTROS Y AMIGOS EN LA UAAAN

Durante todo el tiempo que convivimos en armonía y -
que permitió culminar una etapa de nuestras vidas.

INDICE DE CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS	
INDICE DE FIGURAS	
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA.	4
GENERALIDADES DEL CULTIVO	4
ORIGEN E HISTORIA	4
IMPORTANCIA ECONOMICA	5
DESCRIPCION DE LA PLANTA.	6
REQUERIMIENTOS CLIMATICOS	7
REQUERIMIENTOS EDAFICOS	9
REQUERIMIENTOS DE AGUA	9
REQUERIMIENTOS DE NUTRIMENTOS	9
SIEMBRA	11
MANEJO DEL CULTIVO.	12
CONTROL DE MALEZAS.	12
RIEGO Y DRENAJE	12
PLAGAS Y ENFERMEDADES	13
COSECHA	15
BIOFERTILIZANTE ANAEROBICO LIQUIDO DEL	
ESTIERCOL DE BOVINO	16
MATERIALES Y METODOS.	22
LOCALIZACION DEL SITIO EXPERIMENTAL	22
CARACTERIZACION DEL AREA EXPERIMENTAL	22
CLIMA	22
SUELO	23
VEGETACION.	25

	Página
USO DEL SUELO	25
ABASTECIMIENTO DE AGUA	25
DESCRIPCION DE TRATAMIENTOS Y DISEÑO	
EXPERIMENTAL	26
ESPACIOS DE EXPLORACION	26
PREPARACION DEL TERRENO PARA LA SIEMBRA	26
APLICACIONES DE FERTILIZANTE	26
TAMAÑO Y DISTRIBUCION DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES	27
PREPARACION DE LOS FERTILIZANTES	28
SIEMBRA	30
MUESTREO DE SUELOS	31
PRACTICAS CULTURALES	32
RIEGOS	32
FERTILIZACION	32
CONTROL DE MALEZAS	32
PLAGAS Y ENFERMEDADES	33
FERTILIZACION FOLIAR	33
COSECHA	33
OBSERVACIONES Y EVALUACIONES DEL CULTIVO	34
ALTURA DE PLANTAS	34
FLORACION	34
NUMERO Y LONGITUD DE VAINAS	35
NUMERO DE GRANOS POR VAINA	35
ANALISIS ESTADISTICO	35
ANALISIS DE VARIANZA	35
RESULTADOS Y DISCUSION	38
CRONOLOGIA DEL EXPERIMENTO	38
ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DEL SUELO	38

	Página
OBSERVACIONES FISIOLÓGICAS DEL CULTIVO	39
EMERGENCIA.	39
ALTURA.	39
FLORACION.	39
FORMACION DE VAINAS	44
No. DE VAINAS POR TRATAMIENTO	44
PESO DE LAS VAINAS POR TRATAMIENTO.	44
LONGITUD DE LAS VAINAS POR TRATAMIENTO.	47
No. DE GRANOS POR VAINA.	47
MADUREZ FISIOLÓGICA	48
RENDIMIENTO DEL FRIJOL EJOTERO.	55
CONCLUSIONES	58
EN RELACION A LOS OBJETIVOS	58
EN RELACION A LA HIPOTESIS.	59
RESUMEN	61
LITERATURA CITADA	62

INDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 3.1. ANALISIS COMPARATIVO REPORTADO POR CETENAL Y EL REPORTADO POR LA UAAAN EN LA AURORA, COAHUILA (1985)	24
CUADRO 3.2. TRATAMIENTOS ESTUDIADOS EN EL EXPERIMENTO DEL FRIJOL EJOTERO, BAJO CONDICIONES DE RIEGO EN LA AURORA, COAHUILA (1985).	27
CUADRO 4.1. RESULTADOS Y METODOS UTILIZADOS PARA LA CARACTERIZACION DEL SUELO DE LA AURORA, COAHUILA (1985)	35
CUADRO 4.2. ALTURA DE LOS TRATAMIENTOS EN EL DIA 27 DE JULIO (45 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA) PARA EL FRIJOL EJOTERO, EN LA AURORA COAHUILA (1985)	40
CUADRO 4.3. PORCIENTO DE FLORACION DE LOS TRATAMIENTOS EN EL FRIJOL EJOTERO 45 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, EN LA AURORA COAHUILA (1985)	42
CUADRO 4.4. NUMERO DE VAINAS EN LOS 3 CORTES POR TRATAMIENTO EN EL CULTIVO DEL FRIJOL EJOTERO EN LA AURORA COAHUILA (1985)	45
CUADRO 4.5. PESO EN GRAMOS (g) DE LAS VAINAS EN LOS 3 CORTES POR TRATAMIENTO EN EL CULTIVO DEL FRIJOL EJOTERO EN LA AURORA, COAHUILA (1985)	48
CUADRO 4.6. RELACION PESO/VAINA DE 10 VAINAS TOMADAS DEL CULTIVO DE FRIJOL EJOTERO EN LA AURORA, COAHUILA (1985)	50
CUADRO 4.7. LONGITUD PROMEDIO DE 10 VAINAS TOMADAS EN EL CULTIVO DEL FRIJOL EJOTERO EN LA AURORA, COAHUILA (1985)	52

CUADRO 4.8. RESPUESTA DEL FRIJOL EJOTERO A DIFERENTES TRATAMIENTOS, EFECTUADOS EN LA AURORA, COAHUILA (1985)	54
CUADRO 4.9. CONCENTRACION DE RENDIMIENTOS EN kg/ha DEL FRIJOL EJOTERO ANTE LOS TRATAMIENTOS ESTUDIADOS, EN LA AURORA COAHUILA (1985)	56
CUADRO 4.10. PRUEBA DE DUNCAN PARA RENDIMIENTO PROMEDIO/ TRATAMIENTO, EN LA AURORA COAHUILA (1985)	57
CUADRO 4.11. ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RENDIMIENTOS EN kg/ha DEL FRIJOL EJOTERO ANTE LOS TRATAMIENTOS ESTUDIADOS, EN LA AURORA, COAHUILA (1985).	60

INDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 3.1. CROQUIS DE LOCALIZACION DE LA AURORA COAHUILA, SALTILLO, COAHUILA	22
FIGURA 3.2. CLIMOGRAMO DE GAUSSEN DE ARTEAGA, COAH.	Apéndice
FIGURA 3.3. CROQUIS DE LA DISTRIBUCION DE LOS TRA- TAMIENTOS, EN LA AURORA, COAH.(1985)	29
FIGURA 4.1. ALTURA DE LOS TRATAMIENTOS EN EL DIA 27 DE JULIO (45 DIAS DESPUES DE SEM- BRAR) PARA EL FRIJOL EJOTERO EN LA AU- RORA, COAHUILA (1985)	41
FIGURA 4.2. PORCIENTO DE FLORACION DE LOS TRATAMIEN- TOS EN EL FRIJOL EJOTERO 45 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA EN LA AURORA, COAH (1985)	43
FIGURA 4.3. NUMERO DE VAINAS EN LOS 3 CORTES POR TRA- TAMIENTO EN EL CULTIVO DEL FRIJOL EJOTE- RO EN LA AURORA, COAHUILA (1985)	46
FIGURA 4.4. PESO EN GRAMOS (g) DE LAS VAINAS EN LOS 3 CORTES POR TRATAMIENTO EN EL CULTIVO DEL FRIJOL EJOTERO EN LA AURORA COAH (1985)	49
FIGURA 4.5. RELACION PESO/VAINA DE 10 VAINAS TOMADAS DEL CULTIVO DEL FRIJOL EJOTERO, EN LA AU- RORA, COAHUILA (1985)	51
FIGURA 4.6. LONGITUD PROMEDIO DE 10 VAINAS TOMADAS DEL CULTIVO DE FRIJOL EJOTERO EN LA AURORA, - COAHUILA (1985)	53

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS DEL APENDICE

CUADROS

Página

CUADRO 1.	CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES PARA EL CULTIVO DEL FRIJOL EJOTERO, EFECTUADO EN LA AURORA, COAHUILA (1985).	69
-----------	---	----

FIGURAS

FIGURA 1.	CONCENTRACION DE RENDIMIENTOS EN kg/ha DEL FRIJOL EJOTERO, ANTE LOS TRATAMIENTOS ESTUDIADOS EN LA AURORA COAH.(1985)	67
FIGURA 2.	CLIMOGRAMA DE GAUSSEN DE ARTEAGA, COAH.	68
FIGURA 3.	CLAVE DE PRODUCTOS QUIMICOS	70

I.- INTRODUCCION

La desproporción entre la elevada tasa de crecimiento de la población y la producción de alimentos en los últimos 25 años (1960, 34 millones de habitantes; 1985, 78 millones) ha ocasionado que nuestro país se haya convertido en importador de granos y semillas, lo que ha originado una dependencia del exterior, así como una alimentación más precaria en la dieta del mexicano, al disminuir la cantidad de proteínas, las cuales son vitales para el buen desarrollo del ser humano. Por estas razones se han abierto nuevas líneas de investigación agrícola con la finalidad de mejorar el desarrollo fisiológico y el rendimiento de los cultivos básicos utilizando variedades adaptadas, nuevas prácticas agrícolas ó fertilizantes más efectivos como es el caso del Biofertilizante Anaeróbico Líquido del Estiércol de Bovino, el cual citaremos como "biofertilizante" en este trabajo.

Abencerraje (1984) señaló que el biofertilizante es más barato y de mayor valor nutrimental que los fertilizantes químicos convencionales de uso actual; así mismo el biofertilizante es prácticamente inagotable ya que se prepara a partir de materia prima que forma parte de un ciclo bioecológico. Por lo que se están efectuando estudios sobre sus efectos en rendimiento por hectárea en diversos cultivos como:

soya, Martínez Peñuelas (1982); frijol, por Abencerraje (1984); Mendoza R. el maíz (1985); y el presente trabajo sobre frijol ejotero.

Uno de los objetivos principales en los trabajos anteriores como en éste, es comparar el biofertilizante con respecto a la fertilización química.

El frijol conjuntamente con el maíz y el chile forman parte de la dieta alimentaria de nuestro pueblo desde hace más de 4,000 años, ya que variedades nativas de maíz y de frijol existían desde entonces.

Las variedades de frijol de acuerdo al propósito de producción y consumo, están bien diferenciadas; se cultiva principalmente con el fin de cosechar semilla seca y en menor proporción, para la producción en vaina, o sea, frijol ejotero, el cual puede consumirse fresco, enlatado o congelado.

El frijol ejotero es una leguminosa que ha sido subexplotada en México debido principalmente a falta de difusión de las propiedades proteínicas del cultivo y al desconocimiento de su manejo, por lo que no se tienen datos precisos sobre superficie cultivada y rendimiento; pero a nivel mundial en 1983 se sembraron alrededor de 385,000 hectáreas con un rendimiento promedio de 4,000 kg/ha. Los rendimientos son muy variables ya que el frijol ejotero se cultiva en terrenos de temporal.

Objetivos:

Se ha evaluado el efecto del biofertilizante en otros estudios en relación al rendimiento por hectárea y se ha profundizado también en su aplicación, por lo que para este trabajo se han planteado los siguientes objetivos:

1. Conocer la respuesta fenológica del frijol ejotero ante el estiércol de bovino, el fertilizante inorgánico y el biofertilizante anaeróbico líquido del estiércol de bovino.
2. Obtener la dosis óptima del biofertilizante para el frijol ejotero.
3. Comparar el biofertilizante con el fertilizante químico y el estiércol en relación a su rendimiento por hectárea.

Hipótesis:

La hipótesis planteada aquí en concordancia a trabajos anteriores es la siguiente:

1. El biofertilizante líquido anaeróbico por contener nutrientes en forma más fácilmente asimilable así como otras sustancias que favorecen el crecimiento vegetal acortan la fenología del cultivo e impactan positivamente su rendimiento.

II.- REVISION DE LITERATURA

Generalidades del Cultivo

Origen e Historia

Janick (1972) ha diferenciado claramente que la agricultura es el cultivo de los campos y la horticultura de los "Cultivos de Jardín" (*hortus* - jardín, *colere* - cultivar). La horticultura pues, trata de los cultivos intensivos, es - decir aquellos de valor suficientemente alto para garantizar una buena inversión, trabajo y tecnología por unidad de área de terreno.

La producción de alimentos mediante el cultivo de - plantas comestibles y de la domesticación de animales data de alrededor de 7,000 a 10,000 años en lo que se conoce como edad neolítica.

3,000 años antes de Cristo la agricultura y horticultura era una disciplina perfectamente establecida en la culltura Egipcia, ya que contaban con técnicas de preparación de terreno, irrigación y siembra; cultivaron un gran número de frutas como el dátil, la uva, aceituna, y vegetales tales coomo el ajo, la cebolla, etc., así como plantas para fibras - aceites ó cosméticos.

Los griegos orientaron su conocimiento hacia la botánica teniendo como principales botánicos a Aristóteles y a Theophrastus de Eresos a quien se considera el padre de la botánica.

Los romanos tenían grandes prácticas agrícolas según los cita Catón el censor en su obra De Agricultura. Para algunos Roma ascendió hasta la gloria debido a la agricultura y declinó a medida de que se erosionaron sus suelos; a ellos se les debe la horticultura ornamental.

La horticultura al igual que el Renacimiento, se expandió de Italia a Francia y luego a Inglaterra. El descubrimiento de América en 1492, proporcionó el conocimiento y explotación de nuevos cultivos tales como maíz, papa, tomate y frijol entre otros.

Messiaen (1975) indicó que el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) también es conocido como habichuela, poroto, judía común o frijol ejotero si se consume como vaina; es originario de México y de América Central donde ya se cultivaba en habitats muy variados y estaba muy diferenciado morfológicamente en la época precolombina, ya desde entonces existían variedades con ramas y variedades enanas, derivadas todas ellas de un tipo primitivo cuyo eje principal era trepador.

Importancia Económica:

Esta hortaliza tiene gran importancia debido a que ofrece un alto campo de posibilidades culinarias, ya que se

puede consumir fresca, enlatada o congelada, así mismo contiene un elevado nivel de proteínas y almidones.

Tomando como base un rendimiento de 2,000 kg/ha el cual es característico de la región y sabiendo que el costo al consumidor fue de \$300.00/kg en julio de 1985 se obtiene un producto de \$600,000.00/ha requiriéndose un tiempo de 70 días entre la preparación del terreno para la siembra y la limpieza y puesta a punto para el siguiente cultivo, todo esto con un costo máximo de \$200,000.00/ha.

Descripción de la Planta

Parsons (1981) indica que el frijol pertenece al género phaseolus, el cual comprende un amplio número de especies que incluyen hierbas anuales perenes, erectas y volubles. La especie más importante es el frijol común y tiene las características siguientes:

- a. Raíces. Tiene una raíz principal bien desarrollada con un buen número de raíces laterales.
- b. Tallo. La planta es enana con una altura de 30 a 60 cm, finaliza su tallo en una inflorescencia en el séptimo u octavo entrenudo y las ramificaciones secundarias aún más rápidamente.
- c. Hojas. Las hojas son compuestas de tres folíolos enteros dispuestos alternativamente, las dos primeras hojas opuestas son simples.
- d. Flor. Las flores son muy variables en cuanto a color, pueden ser blancas, malvas o rosas.

- Aparecen en la axila de las hojas, algunas aisladas y otras en el extremo del ginóforo (pedúnculo del grupo de flores) bastante corto (de 1 a 3 cm)
- e. Fruto. La vaina es el fruto de las leguminosas, aquí se encuentra encerrada la semilla, el color de la vaina puede ser verde, amarillo, blanco o plateado, al madurar la vaina se abre y deja escapar la semilla.
- f. Semilla. Existen infinidad de semillas que difieren en tamaño forma y color. Varían de 0.2 a 0.6 gramos, pueden ser arriñonadas, cilíndricas u ovoidales redondeadas, el color puede presentar cinco dominantes principales: negro, violeta, rojo, marrón y blanco.

Requerimientos Generales del Cultivo

Requerimientos Climáticos

Temperatura

Tamaro (1981) señala que el cultivo del frijol ejote requiere de varias temperaturas óptimas según su etapa fenológica, el frijol germina de 4 a 6 días si se encuentra a una temperatura entre 20 y 25°C. Sin embargo Messiaen (1975) señala que la variedad "Condesa de Chambord" es capaz de germinar a 10°C. A temperaturas de 2 a 3°C bajo 0, la planta muere. La floración puede llevarse a cabo a temperaturas

comprendidas entre 15 y 35°C. Messiaen (1975) establece que la maduración óptima se obtiene a 18°C.

Fotoperíodo

Messiaen (1975) indica que la floración puede llevarse a cabo en días con duración de 8 a 20 horas para variedades de clima templado, sin embargo muchas variedades antiguas son incapaces de florecer en días de más de 12 horas, por lo que es muy importante la fecha de siembra para seleccionar la variedad más adaptable a las condiciones de temperatura, fotoperíodo y altitud. Es importante señalar que el frijol ejotero difícilmente soporta el cultivo a la sombra.

Altitud

Robles (1978) señala que no hay una altura mínima u óptima para el cultivo del frijol ejotero y pone especial atención en no sobrepasar una altura de 2,500 msnm.

Messiaen (1975) indica que se puede sembrar en el llano entre el 1° de octubre y el 1° de febrero pero cuidando tener temperaturas tropicales o a una latitud entre 15 y 20°N.

Robles (1978) cita que para la región del noreste de México se debe sembrar entre el 20 de mayo y el 20 de julio.

Requerimientos Edáficos

El frijol prospera muy bien en suelos fértiles y ligeros, bien drenados tales como los arenos arcillosos.

Robles (1978) indica que debe hacerse un barbecho, una cruz y el rastreo para formar una cama para la siembra, asegurar la germinación de la semilla y destruir las hierbas.

Requerimientos de Agua

La mayoría de las variedades de frijol exigen de agua suficiente o hasta abundante, pero la cantidad de agua que se deberá suministrar dependerá del tipo de suelo de la precipitación y del uso consumptivo del cultivo.

Parsons (1981) indica que al principio se requiere de un riego de presiembra si el suelo no tiene la suficiente humedad para la germinación de las semillas y eliminar el efecto residual si es que se aplicaron anteriormente herbicidas; se debe aplicar un riego de auxilio de una lámina aproximada de 25 mm una semana posterior o el tiempo requerido después de la siembra.

Robles (1978) establece que si el terreno es plano se debe nivelar lo mejor posible para evitar el encharcamiento del agua y se pudran las raíces, ya que un estancamiento del agua provoca el amarillamiento y la clorosis de las hojas.

Requerimientos de Nutrimentos

Messiaen (1975) anota que en condiciones tropicales

para los cultivos con un ciclo vegetativo superior a los 50 días es mejor no aportar todo el nitrógeno al principio ya que se lixivia rápidamente a causa de las lluvias y presenta una necesidad de nutrimentos para las hojas, los frutos y las raíces con un total de 32-32-40.

Parsons (1981) recomienda aplicar alrededor de 25 Ton/ha de estiércol, 2 o 3 meses antes de la siembra, incorporando el estiércol a 8 cm de profundidad.

INIA recomienda una dosis de 60-40-0 aplicada en banda, es importante señalar que las cantidades de fósforo y potasio varían con la fertilidad del suelo

FERTILIDAD DEL SUELO	NITROGENO	FOSFORO	POTASIO
Media Fertilidad	10-20 Kg/ha	20-30 Kg/ha	40-60 Kg/ha
Baja Fertilidad	20-30 Kg/ha	40-60 Kg/ha	80-120Kg/ha

Parsons (1981) remarca que las deficiencias de azufre, molibdeno, cobalto y fósforo tienden a presentar efectos de clorosis, un crecimiento lento en la planta y raquitismo, una deficiencia de hierro ocasiona una caída prematura de las hojas, la deficiencia de potasio afecta las raíces produciéndoles un debilitamiento, lo que puede ocasionar que las plantas no resistan vientos fuertes o que se acame fácilmente.

Estas deficiencias se pueden corregir fácilmente mediante aspersiones de fertilizantes líquidos que contengan los micronutrientes requeridos.

Siembra

Messiaen (1975) señala que es más conveniente sembrar en el mismo terreno en lugar de transplantar, y que si se hace el transplante este es más conveniente con plántulas de 10 días como máximo; las densidades que dan las mejores cosechas son de 30 a 50 plantas por m^2 ; indica también la conveniencia de sembrar cada 5 cm o bien hacer hoyos para 5 semillas separados cada uno 25 cm. Se ha comprobado que el rendimiento al final es el mismo.

Parsons (1981) indica que la cantidad de semilla a sembrar variará en función del método de siembra y estará entre 20 y 90 kg/ha y que es conveniente tratar la semilla con algún plaguicida si esta no es certificada con algún producto a razón de 150g/100kg semilla.

La época de siembra variará de un lugar a otro dependiendo de la temperatura, la humedad del suelo, la variedad y la temporada de lluvias.

Los métodos de siembra dependen de la maquinaria disponible, del hábito de crecimiento y del tipo de explotación siendo las más comunes:

- a. Siembra al Chorrillo.
- b. Siembra de Precisión.
- c. Siembra por Espeque.

La profundidad de siembra depende de la humedad, tipo de suelo y su temperatura, aunque es práctica común sembrar de 2 a 6 cm de profundidad.

Mancjo del Cultivo

Parsons (1981) indica que son las operaciones que se deben de realizar para mantener las condiciones favorables - al crecimiento y desarrollo de las plantas. Estas labores - son:

- a. Control de Malezas.
- b. Riego y Drenaje.
- c. Combate de Plagas y Enfermedades.

Control de Malezas

El cultivo debe estar libre de malezas particularmente los primeros 40 días de vida, para ésto, la maleza se puede controlar por métodos mecánicos, manuales o químicos; aunque nó es muy conveniente utilizar maquinaria ya que se puede dañar el cultivo, por lo que se prefiere utilizar el azadón principalmente, el primer desherbaje se debe hacer entre los 10 y 15 días, el segundo 15 días después del primero y así cuando sea necesario. Los herbicidas usados pueden ser preemergentes o postemergentes, según la variedad de las malezas, es conveniente usar algún herbicida tal como el Pph, Tf, Dth, etc.

Riego y Drenaje

Parsons (1981) remarca que las semillas de frijol - ejotero requieren un suelo húmedo para una buena germinación y que se debe suministrar agua durante el período crítico de desarrollo de la planta, esto es al principio de la floración.

El riego puede hacerse por aspersión o por surcos - sin embargo para un cultivo denso se recomienda el riego por surcos para evitar humedad excesiva a la planta lo que favorecería la incidencia de enfermedades.

El drenaje es importante en suelos arcillosos, los subsuelos permeables facilitan el drenaje, para suelos menos permeables se puede usar un subsoleo de 40 cm de profundidad

Vega y Cantú (1979) determinaron la necesidad de aportar agua cuando el abatimiento del agua disponible estuviera entre el 60 y 70% para sorgo, frijol, girasol y maíz.

Combate de Plagas y Enfermedades

Las principales plagas y enfermedades que se presentan en el frijol ejotero son las siguientes:

Chicharrita (*Empoasca fabae* spp). Contreras (1985) señala que las ninfas y los adultos se alimentan de la savia de la planta, se le localiza en la superficie inferior de la hoja y de los pecíolos de la planta. Causa la clorosis de las hojas y provoca el achaparramiento de la planta. La aplicación de insecticidas debe ir dirigida al envés de las hojas, el combate se inicia en el momento de localizar de 3 a 5 chicharritas/planta. Se puede aplicar Cyl, Dz, Spd.

Mosquita Blanca (*Tialeuroides vaporariorum* (W.)).

Parsons (1981) indica que los animales adultos, las ninfas y las larvas se alimentan de la savia por lo que secan la planta. La infestación se reduce -

eliminando las malezas huéspedes. Se puede combatir con Etil Prt, Oth, Eds. Cuando el ataque es fuerte se recomienda utilizar cualquiera de estos productos cada 7 días.

Conchuela (*Epilachna varivestis* (Muisant)). Las larvas y los animales adultos perforan el follaje dando a la hoja un aspecto de cedazo. Pasa parte de su vida iverinando en los residuos de cosechas, por lo que se debe quemar y pasar los residuos al suelo. Se le puede controlar con Cyl, Mlt, Plt. Se debe atacar cuando se descubran 2 o más conchuelas/m².

Los agentes patógenos de las legumbres abarcan varias clases de hongos, algunas bacterias y ciertos virus.

Las enfermedades fungosas más comunes son:

Chahuistle o Roya (*Uromyces Phaseoli*). Aparece en las hojas y en las vainas formando pústulas de color café rojizo. Un ataque fuerte podría defoliar la planta. Se puede controlar usando variedades resistentes o con aspersiones de azufre, Zb, Mb o Zm. También se puede controlar mediante una rotación de 2 ó más años con otros cultivos.

Antracnosis (*Colletotrichum Lindemuthianum* Sacc).

Se identifica por las manchas negras alargadas en los tallos, hojas y vainas, se controla con aspersiones

de Zb, Ctl ó Zm; la enfermedad se previene con el uso de semilla certificada y de variedades resistentes a la enfermedad. Un exceso de lluvias ó rocío favorece la antracnosis.

Moho Blanco. Afecta el tallo, las hojas y las vainas, al principio aparecen pequeñas manchas blancas, que finalmente cubren toda la planta. La vaina se transforma en una masa blanca y acuosa; para su control se debe evitar los excesos de humedad, aplicar una rotación de cultivo y asperjar con Bmy.

Cosecha

Messiaen señala que hasta llegar a la cosecha, los únicos cuidados son los desherbajes y las aplicaciones de agentes antiparasitarios (1975). Aparte Parsons (1981) dice que su período de crecimiento se puede indicar por tres estados bien definidos: 2 hojas bien abiertas, yemas florales, y plena floración; éste último es el indicador del frijol ejote, el cual se debe cosechar cuando las vainas hayan alcanzado su máximo tamaño, las fibras de las vainas no se hayan formado todavía, las semillas hayan empezado a desarrollarse, o sea que nó estén muy pronunciadas.

En clima tropical la floración se inicia de los 28 a 35 días después de la siembra, y las vainas alcanzan su máxima longitud 15 ó 20 días después de la apertura de la flor correspondiente. Las semillas maduran 35 días después de la floración; o sea que en un período de 70 días se pueden tener

5 cortes de frijol ejotero verde ó 3 cortes de vaina con semilla bien formada, ó bien una sola cosecha de alubias secas Messiaen (1975).

Se pueden esperar rendimientos de 7 a 12 kg/m² de vainas con las variedades enanas y en las de enrame de 16 a 25 Kg/m², ó bien de 2.5 a 3.0 kg/m² de alubias secas, en condiciones óptimas, pero de hecho únicamente es de 800 g a 1.0 kg/10m².

Para variedades enanas se puede contar con la Top Crop, la Contender o alguna probada en la región.

La producción de frijol ejotero verde y la de vaina, se puede realizar durante todo el año, si se dispone de irrigación durante la estación seca y utilizando variedades de enrame en los meses de más de 20 mm. En la producción de alubias secas se recomienda mantener la cosecha durante un mes con menos de 50 mm.

El biofertilizante Anaeróbico Líquido

del Estiércol de Bovino

El biofertilizante proviene de la digestión anaeróbica del estiércol fresco de bovino, proceso que consiste en una estabilización de la materia orgánica en un ambiente sin oxígeno.

Baquedano (1979) explica la acción simultánea de dos tipos de bacterias, las acidificantes y las metanógenas.

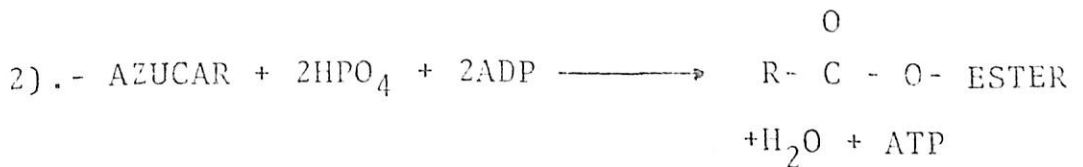
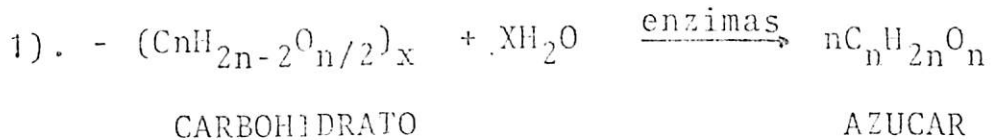
El proceso de biodegradación se puede dividir en tres etapas:

- a. Liquefacción de la materia orgánica.
- b. Formación de ácidos volátiles.
- c. Formación del gas metano.

Abencerraje (1984) menciona que en la liquefacción la materia orgánica es descompuesta en partículas asimilables por bacterias debido a la capacidad de dilución que tiene el agua sobre la materia orgánica.

Los ácidos son formados por las bacterias anaeróbicas y consisten principalmente de ácido acético (CH_3COOH), ácido propiónico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$) y butírico ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$). Estos ácidos bienen a constituir el alimento de las bacterias metanógenas y actúan también como eliminadores del oxígeno del digestor para que éstas puedan actuar en condiciones anaeróbicas.

Morrison y Boyd (1976) ejemplifican dos etapas de reacciones que se utilizan como modelo de una condición anaeróbica.



La primera etapa muestra la "degradación" del carbohidrato, o sea la ruptura hidrolítica del carbohidrato.

La segunda etapa comprende un número no conocido de reacciones tanto en su totalidad como en su mecanismo.

Una vez producido el ester, las bacterias acidificantes actúan plenamente para producir el ácido.

Las bacterias metanógenas se alimentan de los desechos de las bacterias acidificantes, produciendo gases y células bacterianas.

Augenstein (1976) señala que los productos finales de la fermentación anaeróbica son metano, bióxido de carbono pequeñas cantidades de H_2S , H y biomasa ó efluentes llamados biofertilizantes los cuales se pueden separar en lodos y líquidos. El biofertilizante líquido es el que se aplica a estudio en este trabajo.

La biodegradación anaeróbica tiene también ventajas tales como la eliminación de los ácidos en el estiércol; el metano producido es un combustible mucho más utilizable que el sustrato, así mismo, la biomasa del lodo residual y el mismo lodo, son valiosos como material fertilizante. Su composición presenta ligeras variaciones de acuerdo al estiércol utilizado, el cual puede constar de una proporción sólido a líquido de 1.5 - 3 a 1.

Buckman y Brady (1966) remarcan que la aparente ventaja del estiércol sólido está anulada por el fácil aprovechamiento de los constituyentes de la orina.

El cuadro 1 presenta un análisis promedio del producto en el digestor.

CUADRO 1. Análisis promedio en base seca del producto biodegradado en el digestor anaeróbico.

Determinación	Porcentaje
Materia Orgánica	85.0
Nitrógeno	2.5
Fósforo	1.5
Potasio	1.0
PH	7.5

El producto biodegradado anaeróbico no presenta un olor característico, no contamina ni es atractivo a los insectos, se pueden separar sus dos fases líquida y sólida y utilizarse por separado si se quiere; no contiene semillas de malas hierbas ya que la digestión las elimina.

Pichardo (1980) indica que un metro cúbico del biofertilizante producido diariamente puede fertilizar más de 100 m² de terreno por año a un nivel de 200 kg/ha.

La composición química del biodegradado varía en relación directa al estiércol que se pone en tratamiento y este a su vez depende de: la clase de animal, la edad, el alimento consumido, la cama usada y el manejo del estiércol antes de ser aplicado; pero en términos generales se considera para efectos de cálculo que el estiércol tiene un promedio de 0.5% de nitrógeno, 0.25% de fósforo y 0.5% de potasio.

El estiércol contiene además calcio, magnesio, azufre

y casi todos los demás micronutrientes.

El biofertilizante anaeróbico líquido debe ser diluído antes de aplicarlo al terreno, con la finalidad de poner agua que facilite más aún su asimilación.

Martínez P. (1982) indica que para la soya en condiciones de invernadero la dilución óptima que se debe usar es 1:75.

Un análisis rutinario efectuado al biofertilizante líquido anaeróbico del estiércol de bovino tomando como base un litro, tiene menos de 0.20% de nitrógeno total.

Las condiciones de la biofermentación son: poner una relación 1:2 de estiércol y agua tomando en cuenta la humedad del estiércol en la carga inicial, se homogeniza la carga y se deja fermentar anaeróbicamente durante 20 a 25 días a una temperatura de 32 - 35 °C. La terminación de la biofermentación se establece cuando ya no hay burbujas en el medio, después de ésto, el digester funciona en forma continua

Abencerraje (1984) concluyó que se han efectuado investigaciones sobre la biodegradación anaeróbica de estiércol de diferentes animales con la finalidad de obtener gas para uso combustible principalmente.

Las aplicaciones agronómicas del biofertilizante son incipientes, únicamente se han reportado investigaciones sobre soya y frijol, igualmente se tiene la experiencia de que en invernadero el uso del biofertilizante incrementa la producción de un cultivo.

III.- MATERIALES Y METODOS

Localización del Sitio Experimental

El presente trabajo se estableció en el ciclo primavera-verano de 1985, en el ejido de "La Aurora", a 5 km de Saltillo, en el mismo Municipio de Saltillo, Estado de Coahuila. Su localización se presenta en la figura 3.1. La región se ubica aproximadamente en los $25^{\circ}26'30''$ latitud norte y $100^{\circ}56'30''$ de longitud oeste, a una altitud de 1,540 msnm con una pendiente de 1 a 2 por ciento.

Caracterización del Area Experimental

Clima

El clima de la región en la clasificación de Koppen, modificada por García (1970) y reportada por Mendoza H. (1983) es $BS_0k(x')$ (c), encontrándose en los semiáridos por su grado de humedad y en los templados por su temperatura. Por su régimen de lluvias es intermedio (x'), la relación de precipitación anual/temperatura media nos proporciona la entrada- BS_0 , que es el más seco de los BS con $P/T < 22.9$, k nos indica una temperatura media anual entre 12 y $18^{\circ}C$. La temperatura del mes más frío está entre -3 y $18^{\circ}C$ y la del mes

más caliente $> 18^{\circ}\text{C}$. El régimen de lluvias se inicia en mayo y termina en octubre siendo mayor en julio y agosto. Se tiene una precipitación de 320 mm. Enero y diciembre son los meses más fríos, se presentan heladas severas de -4°C .

Las máximas evaporaciones se registran en mayo, junio y julio, con evaporaciones mayores de 200 mm en junio y julio.

La figura 3.2 presenta el climograma de Gaussien para la región de Arteaga, Coah., con la que tiene más semejanza.

Los vientos durante el año son predominantemente del sureste y en invierno predominan los del noreste. Los vientos más fuertes se presentan en febrero y marzo.

Suelo

El suelo del sitio del experimento se clasifica de acuerdo a CETENAL (1970) como un Xerosol Cálcico con un horizonte A Ocrico y un horizonte B Cámbico con reacción al HCl muy fuerte, de textura media, con una estructura en bloques-subangulares.

Según la séptima aproximación se sitúa dentro del orden Molisol, Suborden Ustolls y gran grupo Calciustolls, los cuales se caracterizan por tener un epipedon mólico, que contiene moderadamente materia orgánica y un alto contenido de nitrógeno, estos suelos se caracterizan por estar en regiones con un rango de precipitación de 250 a 1,500 mm y tener un alto contenido de calcio. El cuadro 3.1 presenta los resultados de los análisis físico y químicos del lugar del

CUADRO 3.1. Análisis comparativo reportado por CETENAL y el reportado por la UAAAN en La Aurora, Coah.(1985)

DETERMINACION	CETENAL	U.A.A.A.N.
PH	7.9	7.7
ARENA %	42	32.2
LIMO %	30	28
ARCILLA %	28	39.8
CLASIFICACION TEXTURAL	Migajón Arcilloso	Migajón Arcilloso
C.E. (mmhos/cm)	2	3
NITROGENO TOTAL %		0.225
FOSFORO ppm	2.5	45
CALCIO (meg/100g)	17.5	10.75
MAGNESIO (meg/100g)	1.8	7.4

experimento y el análisis reportado por CETENAL.

Vegetación

La región presenta características de matorral desértico micrófilo, formado por elementos arbustivos inermes, de hoja o folíolo pequeño tales como: gobernadora (*Larrea Tridentata*), hojaseñ (*fluorensia Cernua*), trompillo (*Cordia Greggii*). Existen también pequeñas áreas de matorral espinoso como mezquite (*Prosopis spp*), uña de gato (*Mimosa spp*) y acacia (*Acacia Vernicosa*).

Uso del Suelo

El uso del suelo en esta región es principalmente hortícola, con un poco de agricultura de temporal con cultivos como maíz, frijol, chile, zanahoria y frutales como durazno, manzano, higuera y nogal.

Abastecimiento de Agua

El agua para el experimento fue de riego por bombeo de un acuífero subterráneo con bomba de tres pulgada que descargaba a una pila y de aquí era rodada hasta el terreno.

Descripción de Tratamientos y Diseño Experimental

Se evaluaron 7 tratamientos con 4 repeticiones en un diseño experimental de bloques al azar. Se tomó como base el modelo de Walpole y Myers (1982). Con la finalidad de observar la influencia del fertilizante en la fenología y el rendimiento del frijol ejotero variedad "BV" como se muestra en el cuadro 3.2.

Espacios de Exploración

El espacio de exploración para el biofertilizante quedó de la siguiente manera:

Espacios de Exploración	150 - 300 lt/ha
Niveles estudiados	150-200-250-300 lt/ha

Preparación del Terreno para la Siembra

Se limpió el terreno con un rastreo y su cruza a 30 cm de profundidad para obtener una cama de siembra bastante-mullida, luego se procedió a surcar a una distancia de 92 cm y una profundidad de 30 cm.

Aplicaciones de Fertilizante

Se aplicó la mitad del nitrógeno y todo el fósforo al inicio de la siembra y el resto 36 días después.

CUADRO 3.2. Tratamientos estudiados en el experimento del frijol ejotero, bajo condiciones de riego, en La Aurora, Coahuila (1985).

TRATAMIENTO No.	DOSIS DE FERTILIZANTE
1 *	60-40-0
2 **	TESTIGO
3	150 lt/ha
4	200 lt/ha
5	250 lt/ha
6	300 lt/ha
7 ***	4 ton/ha Estiércol de Bovino

* Dosis recomendada por el INIA para el frijol ejotero

** Testigo absoluto sin aplicación de elementos nutrientes.

*** Dosis de trabajos anteriores.

La figura 3.3 presenta el croquis de la distribución de los tratamientos en el experimento.

Tamaño y distribución de las parcelas experimentales

La parcela experimental constó de 4 surcos de 6.0 m de largo, con una separación de 0.92 cm, considerando como parcela útil los dos surcos centrales, dejando 0.5 m en cada extremo del largo del surco, se hizo una separación entre las parcelas igual al ancho de un surco muerto con la finalidad de identificar mejor las parcelas.

Preparación de los Fertilizantes

El biofertilizante anaeróbico líquido se obtuvo de la manera ya descrita anteriormente.

A continuación se presenta el cálculo del biofertilizante para el tratamiento 3 (150 lt/ha) y por extensión de los tratamientos 4, 5 y 6:

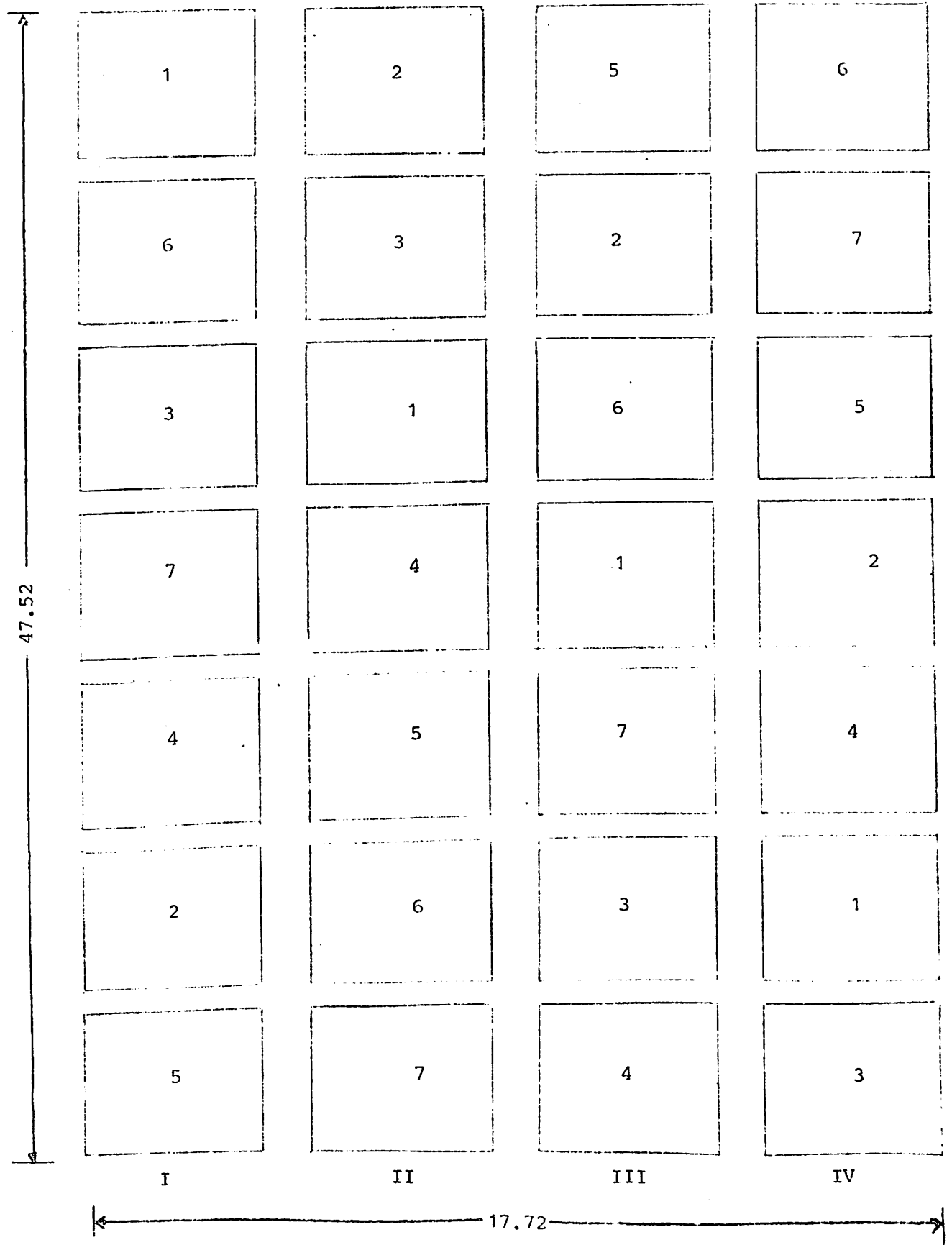
Area de la parcela..... 22.08 m²
 Area de los tratamientos ... 22.08 m² X 4 = 88.32 m²
 Consumo de biofertilizante.. 1.3248 lt

Si dividimos entre 4 parcelas obtenemos 0.3312 lt.

Si a su vez dividimos entre 4 surcos se obtiene 0.0828 lt de biofertilizante que se tienen que aplicar a cada surco del tratamiento 3, en cada una de sus repeticiones.

Haciendo un balance de nitrógeno total aportado al suelo en base al análisis del biofertilizante y considerando

FIGURA 3.3. CROQUIS DE LA DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS DEL EXPERIMENTO EN LA AURORA, COAHUILA (1985).



0.2 g/lit de nitrógeno total en el biofertilizante en 150 lt obtenemos 30.0 g/ha, o bien un rango de 30.0 a 60.0 g/ha de nitrógeno total correspondientes a 150 y 300 lt/ha respectivamente.

Fertilizante Químico (60-40-0)

Se utilizó como fuente para el nitrógeno sulfato de amonio $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ el cual aporta un 20.5% de nitrógeno total. La dosis recomendada por INIA es de 295 kg/ha de sulfato de amonio el cual proporciona 0.534 kgN/tratamiento o bien 0.396 kgN/surco.

Para el fósforo se utilizó superfosfato de calcio simple que aporta 20.0% de P_2O_5 .

La aplicación del fertilizante químico fue en banda con la dosificación anteriormente mencionada.

Siembra

Se llevó a cabo el día 13 de junio de 1985 que con acuerdo con la propuesta por INIA. La variedad utilizada en este trabajo fue la "Black Vallantine" la cual está bastante bien adaptada a la región y presenta un ciclo vegetativo de alrededor de 60 días.

La densidad de siembra fue de 60 kg/ha con un mínimo de 85% de germinación y a una distancia de 12 cm entre planta y planta.

Muestreo de Suelos

Se realizó un muestreo del sitio del experimento antes de la siembra tomándose 4 puntos de referencia, de donde se colectaron muestras a una profundidad de 30 cm. Mediante una homogenización y un cuarteo se dejó una muestra final de un kilogramo, la cual una vez secada al sol y tamizada en una malla de 2 mm se procesó para sus análisis físicos y químicos en el laboratorio de ciencias básicas de la UAAAN.

Los análisis practicados a la muestra del suelo fueron los siguientes: textura, reacción del suelo (pH), conductividad eléctrica (CE), nitrógeno total, fósforo (P) según los métodos siguientes:

Métodos de Laboratorio

El análisis de textura se efectuó según el método del hidrómetro de Bouyoucos (1951).

Para la determinación de la reacción del suelo se utilizó una relación agua suelo 2:1, mediante un potenciómetro Beckman, con electrodos de vidrio y calomel; propuesto por USDA (1954).

La conductividad eléctrica fue determinada por el método del puente de Wheastone también desarrollado por USDA (1954).

El nitrógeno total fue determinado por el método de Kjeldahl y modificado por Gunning de la AOACH (1965).

El fósforo se determinó según el método de Olsen(1954)

Prácticas Culturales

Riegos

Se aplicaron 4 riegos, uno de presiembrado, 4 días antes de la siembra y 3 riegos de apoyo según las fechas que se observan en la calendarización de actividades.

No se registró la cantidad de lluvia durante los dos meses, pero cabe decir que fue suficiente junto con los riegos para cubrir las necesidades hídricas del frijol ejotero.

Fertilización

La fertilización con el biofertilizante se llevó a cabo de manera manual con tinajas de 15 lt que tenían $\frac{3}{4}$ de su capacidad con agua, a las cuales se vertían los ml de biofertilizante calculado, se mezclaba perfectamente y se procedía a vaciar a cada lado de los surcos.

El fertilizante químico fue aplicado en banda y cubierto con tierra perfectamente.

El estiércol se aplicó seco dos semanas antes de la siembra con una dosis de 4 ton/ha.

Control de Malas Hierbas

Se realizaron tres desherbajes durante el período vegetativo controlando perfectamente la maleza, no se aplicó ningún herbicida o fungicida para no contaminar el fruto.

Las especies de maleza más comunes que se presentaron en la región son las siguientes:

Verdolaga (*Portulacca oleracea*)

Quelite (*Amaranthus spp*)

Coquillo (*Cyperus spp*)

Trompillo (*Cordia Greggii*)

Plagas y Enfermedades

De las plagas más importantes, únicamente atacó al frijol ejotero la mosca blanca [*Trialeurodes vaporariorum* (West)], principalmente a los tratamientos con estiércol y químico, y en menor cuantía a los de biofertilizante.

La chicharrita y la conchuela atacaron muy levemente.

Fertilización Foliar

Hubo necesidad de asperjar una solución de hierro y zinc para aliviar una clorosis férrica que se presentó a los 30 días después de la siembra. La dosis fue de 100 ml de solución en 12 lt de agua, resolviéndose el problema 4 días después de la aplicación.

Cosecha

El cultivo rindió 3 cortes a partir del 11 de agosto aunque se observó en los tratamientos T-1, T-5 y T-6 que el día 7 de agosto había ejotes en buen estado de madurez. Los

cortes se efectuaron a mano, quitando únicamente la vaina, cuidando totalmente que fuera lo más representativo de la parcela útil. El fruto se colocó en bolsas etiquetándose correctamente para facilitar su identificación y calcular los rendimientos por tratamiento.

Observaciones y Evaluaciones del Cultivo

Se observó la influencia de los tratamientos en el desarrollo del cultivo tomando como parámetro las características siguientes:

- a. Altura de Plantas.
- b. Floración.
- c. Número y Longitud de vainas.
- d. Número de granos por vaina.

Altura de Plantas

Se tomó la altura a 10 plantas representativas desde la interfase del suelo hasta el ápice de crecimiento.

Floración

Se determinó el porcentaje de floración a los 40 días de emergencia por tratamiento.

Número y Longitud de Vainas

Se tomaron como patrón 10 plantas/tratamiento pero también se determinó el número y longitud de vainas para tratamientos completos.

Número de Granos/Vaina

Se tomaron también 10 plantas/tratamiento considerando como representativo la moda de ellos.

Análisis Estadístico

Todos los datos consignados en el cuaderno de campo sobre los parámetros anteriores quedaron bien identificados por lo que se procedió a analizar los referentes al rendimiento de ejote en kg/ha según se presentan en los resultados y discusión.

Análisis de Varianza

Se practicó un análisis de varianza (ANVA) a los rendimientos experimentales con el fin de determinar si existían significancias entre tratamientos como en las repeticiones. Se calculó también el coeficiente de variación (CV) con la finalidad de observar la precisión con que se ejecutó el experimento. Así mismo resultó útil el cálculo de la diferencia mínima significativa entre medias o prueba de Duncan.

Se utilizó el modelo estadístico de bloques completamente al azar para el análisis de varianza propuesto por Walpole y Myers (1982), el cual consiste en:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + E_{ij}$$

$$Y_{ij} = m + t_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = al rendimiento del tratamiento
en el bloque

m = el efecto de la media general

t_i = efecto del i -ésimo tratamiento

B_j = efecto del j -ésimo bloque

E_{ij} = error experimental

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

Cronología del Experimento

Desde la presentación del proyecto de investigación, localización del terreno, la preparación de los materiales, hasta la cosecha del último corte del frijol ejotero, transcurrieron 6 meses, de los cuales se presentan los últimos 3 en los que transcurrió prácticamente el desarrollo del cultivo. Así como las labores culturales efectuadas, como se indica en el apéndice.

De los Análisis Físicos y Químicos del Suelo

El Cuadro 4.1. presenta los resultados y los métodos utilizados en el laboratorio para la determinación de las características físicas y químicas de la muestra del suelo del sitio del experimento.

Analizando los resultados obtenidos de la muestra y en base a la clasificación de Moreno (1977) se trata de un suelo migajón arcilloso.

CUADRO 4.1. Resultados y métodos utilizados para la caracterización del suelo de La Aurora Coahuila (1985).

DETERMINACION	RESULTADO	METODO
PH	7.7	Potenciométrico
ARENA %	32.2	Hidrométrico
LIMO %	78.0	de
ARCILLA LIMO	39.8	Bougoucos
CLASIF. TEXTURAL	Migajón Arcilloso	
C.F. (mmhos/cm)	3	Conductivimétrico
NITROGENO TOTAL	0.225	Microkjeldahl
FOSFORO ppm	45	Olsen Modificado
CALCIO (meg/100g)	10.75	Volumétrico
MAGNESIO (meg/100g)	7.4	Volumétrico

Observaciones Fisiológicas del Cultivo

Emergencia

En esta etapa fenológica se pudo observar que la emergencia no fue uniforme para los tratamientos mismos, por lo que se decidió esperar hasta el 28 de Junio cuando se alcanzó la uniformidad, pero desde esta fecha se pudo notar diferencias de crecimiento entre tratamientos.

Altura

En el Cuadro 4.2. se puede observar la altura de las plantas en cada tratamiento, el día 27 de Julio de 1985 en la mitad del ciclo del cultivo, como lo muestra también la Figura 4.1.

Floración

La floración se inició primeramente en los tratamientos 4, 5, 6 y 7 donde se aplicó 200, 250 y 300 lt/ha de biofertilizante y estiércol respectivamente, a 34 días de la siembra; y a los 36 días en los tratamientos 1 y 3; y a los 38 días en el tratamiento 2.

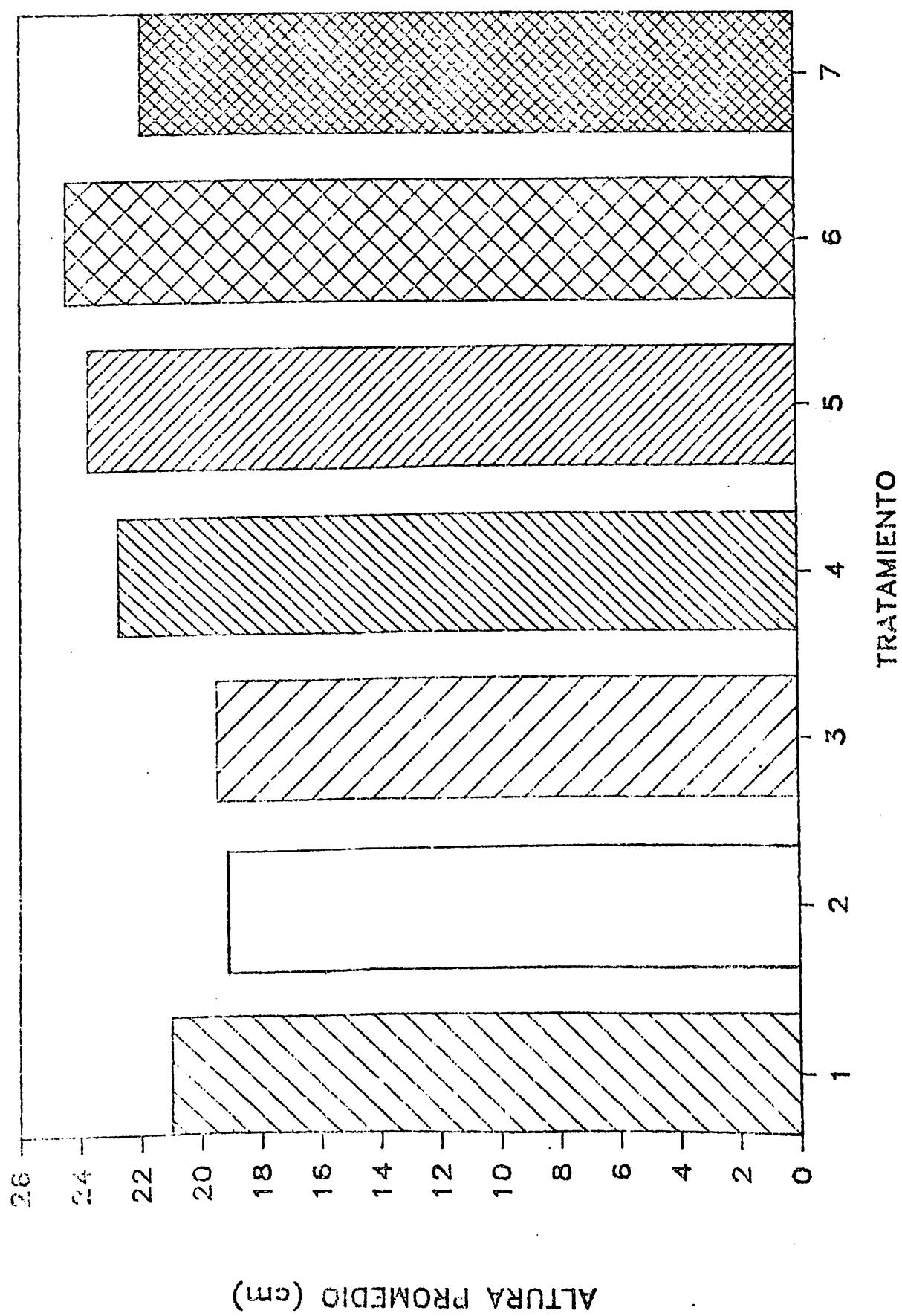
Es notable observar que los porcentaje de floración tomados el día 27 de julio de 1985, según el Cuadro 4.3. y la Figura 4.2. no se notan diferencias acentuadas entre los tratamientos con aportación de nutrientes, pero sí con respecto al testigo.

CUADRO 4.2. Altura de los tratamientos en el día 27 de julio (45 días después de siembra) para el frijol ejotero en La Aurora, Coah. (1985).

(cm)

B/T	1	2	3	4	5	6	7
I	20	22	18	22	25	23	18
II	19	17	17	20	25	22	25
III	22	17	25	24	23	27	20
IV	23	20	18	25	22	26	25
TOTAL	84	76	78	91	95	98	88
\bar{X}	21.0	19.0	19.5	22.75	23.75	24.5	22.0

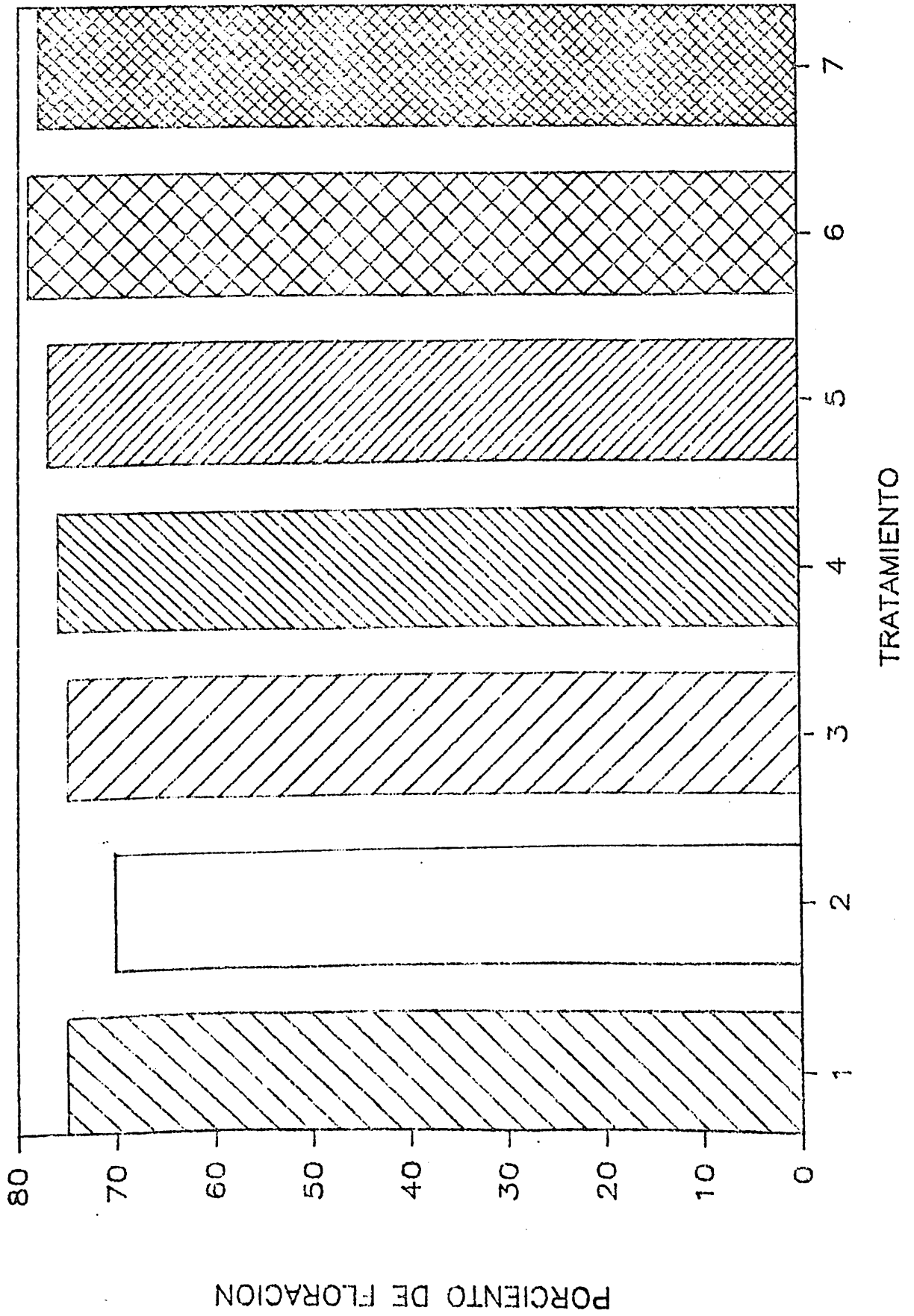
FIGURA 4.1. ALTURA DE LOS TRATAMIENTOS EN EL DIA 27 DE JULIO (45 DIAS DESPUES DE SEMBRAR) PARA EL FRIJO EJOTERO EN LA AURORA, COAHUILA (1985).



CUADRO 4.3. Porcentaje de Floración de los tratamientos en el frijol ejotero 45 días después de la siembra. En La Aurora, Coahuila (1985).

B/T	1	2	3	4	5	6	7
I	50	63	60	60	62	73	72
II	76	58	74	71	71	69	86
III	88	90	85	86	86	81	71
IV	87	71	81	87	88	93	84
TOTAL	301	282	300	304	307	316	313
\bar{X}	75	70	75	76	77	79	78

FIGURA 4.2. POR CIENTO DE FLORACION DE LOS TRATAMIENTOS EN EL FRIJOL EJOTERO 45 DIAS DESPUES DE LA SIEMBRA, EN LA AURORA, COAHUILA (1985).



Formación de Vainas

Las vainas empezaron a notarse a los 42 días de emergencia, mayormente en los tratamientos 5 y 6, con un tamaño promedio de 7 cm. El tratamiento 4 tenía vainas cuyo promedio fue de 4 cm y los tratamientos 1, 2 y 3 no presentaron vainas en esa fecha.

Número de Vainas por Tratamiento

El Cuadro 4.4. presenta los resultados de número de vainas/tratamiento en los 3 cortes efectuados desde el 11 de agosto hasta el 25 de agosto de 1985. Este parámetro no es muy indicativo de la influencia del biofertilizante sobre el cultivo aunque sí se puede apreciar que el tratamiento 6 produjo un mayor número de vainas, seguido muy a distancia por el tratamiento 1 (60-40-0), acentuándose la baja producción del tratamiento 2 (Testigo). Ver Figura 4.3.

Peso de las Vainas por Tratamiento

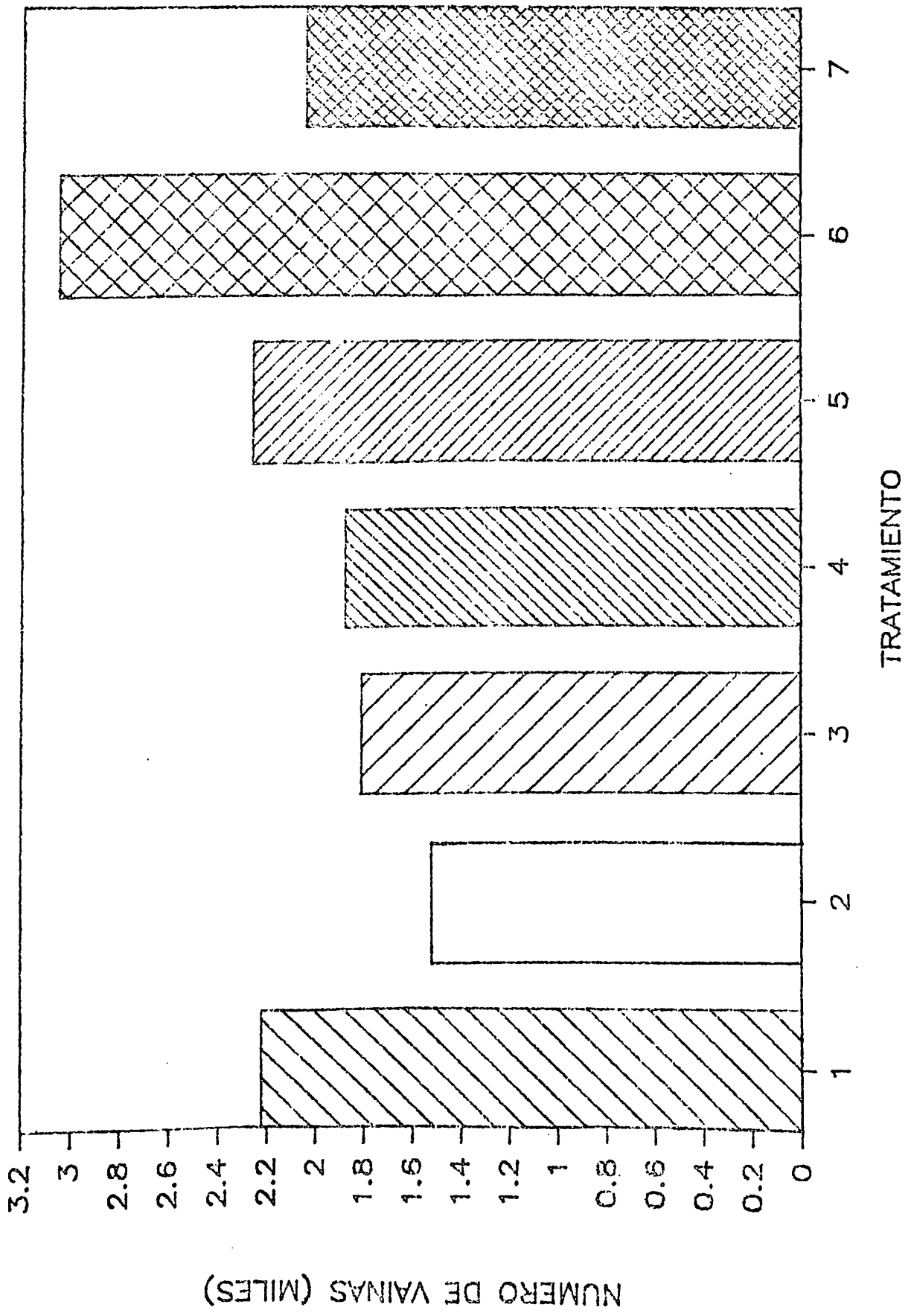
Se puede observar que el peso obtenido en las vainas en los 3 cortes es un factor más representativo de la influencia del biofertilizante sobre los cultivos.

Al determinar los pesos para cada tratamiento se pudo apreciar una buena uniformidad, igualmente es notable una consistencia o correlación del número de vainas en cada tratamiento tanto para los cortes, como se indica en el Cuadro-

CUADRO 4.4. Número de vainas en los 3 cortes por tratamiento en el cultivo del frijol ejotero, en La Aurora, Coahuila (1985).

B/T	1	2	3	4	5	6	7
I	376	327	314	402	479	813	805
II	557	493	355	532	709	799	627
III	666	155	644	435	632	795	357
IV	625	546	503	513	444	646	260
TOTAL	2224	1521	1816	1882	2264	3053	2049

FIGURA 4.3. NUMERO DE VAINAS EN LOS 3 CORTES POR TRATAMIENTO EN EL CULTIVO DEL FRIJOL EJOTERO, EN LA AURORA, COAHUILA (1985).



4.5., como para la determinación en 10 vainas según lo muestra el Cuadro 4.6. y las Figuras 4.4. y 4.5. respectivamente

Longitud de las Vainas por Tratamiento

El Cuadro 4.7. y la Figura 4.6. muestran la longitud promedio de 10 vainas en cada tratamiento, se puede apreciar también una correlación de este cuadro con el correspondiente al peso promedio de 10 vainas.

Número de Granos por Vaina

El número de granos por vaina no es influenciado por la aplicación del biofertilizante, aunque se obtuvo de 4 a 6 granos por vaina.

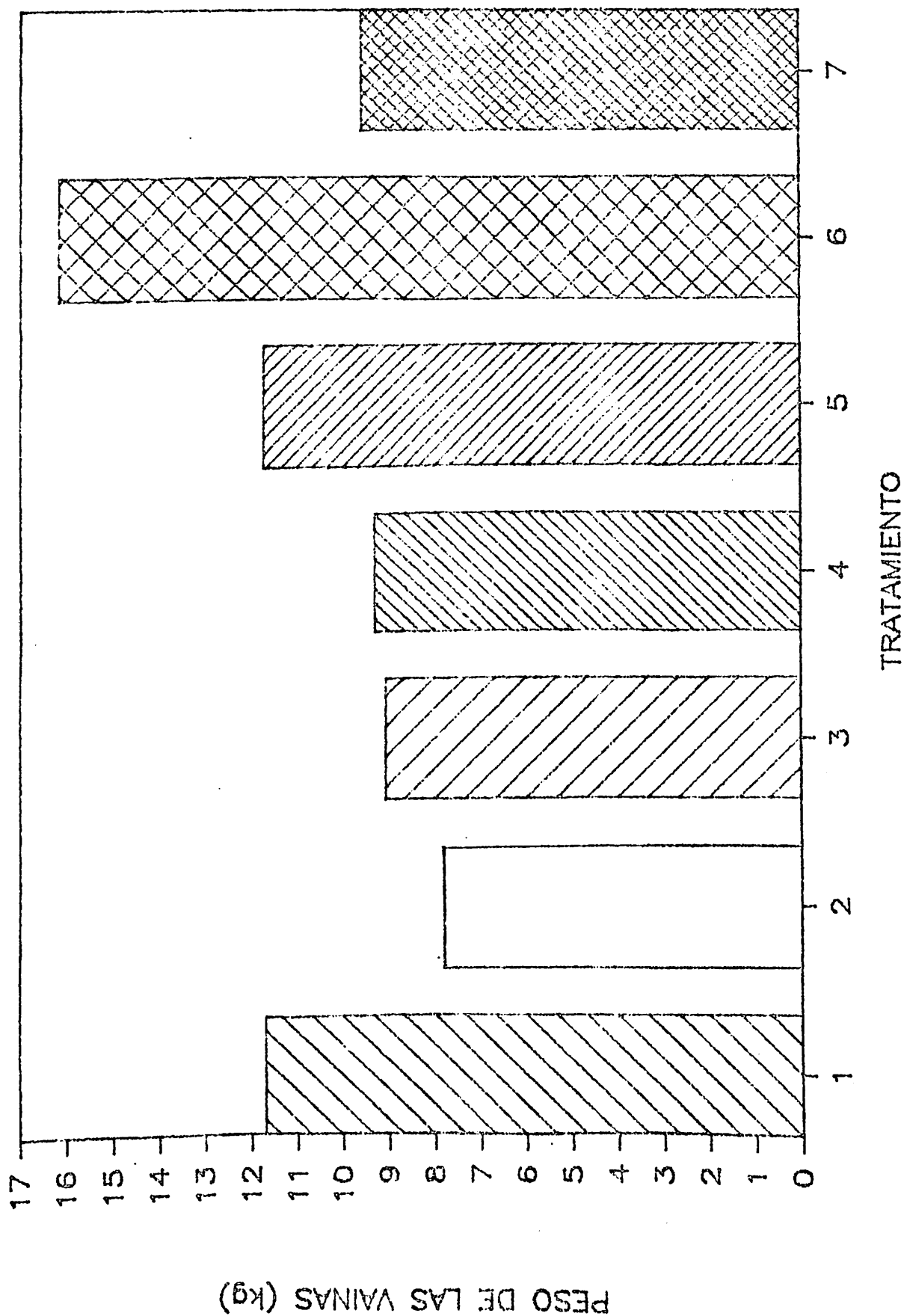
Madurez Fisiológica

La madurez fisiológica del frijol ejotero se presentó a los 55 días después de la siembra, principalmente en los tratamientos 5 y 6, a los 59 días en los tratamientos 1 y 7, a los 63 días en los tratamientos 3 y 5, y a los 65 días en el tratamiento 2; como se indica en el Cuadro 4.8., donde se puede notar que la aplicación de 250 y 300 lt/ha de biofertilizante favorecen el desarrollo más rápido del cultivo y aumentan el rendimiento.

CUADRO 4.5. Peso en gramos (g) de las vainas en los 3 cortes por tratamiento en el cultivo del frijol ejotero en La Aurora Coahuila(1985).

B/T	1	2	3	4	5	6	7
I	1887	1565	1515	1945	2645	4445	3778
II	2834	2575	1725	2412	3705	4061	2915
III	3582	680	3309	2230	3320	4249	1645
IV	3410	2874	2555	2755	2092	3423	1291
TOTAL	11713	7694	9104	9342	11762	16178	9629

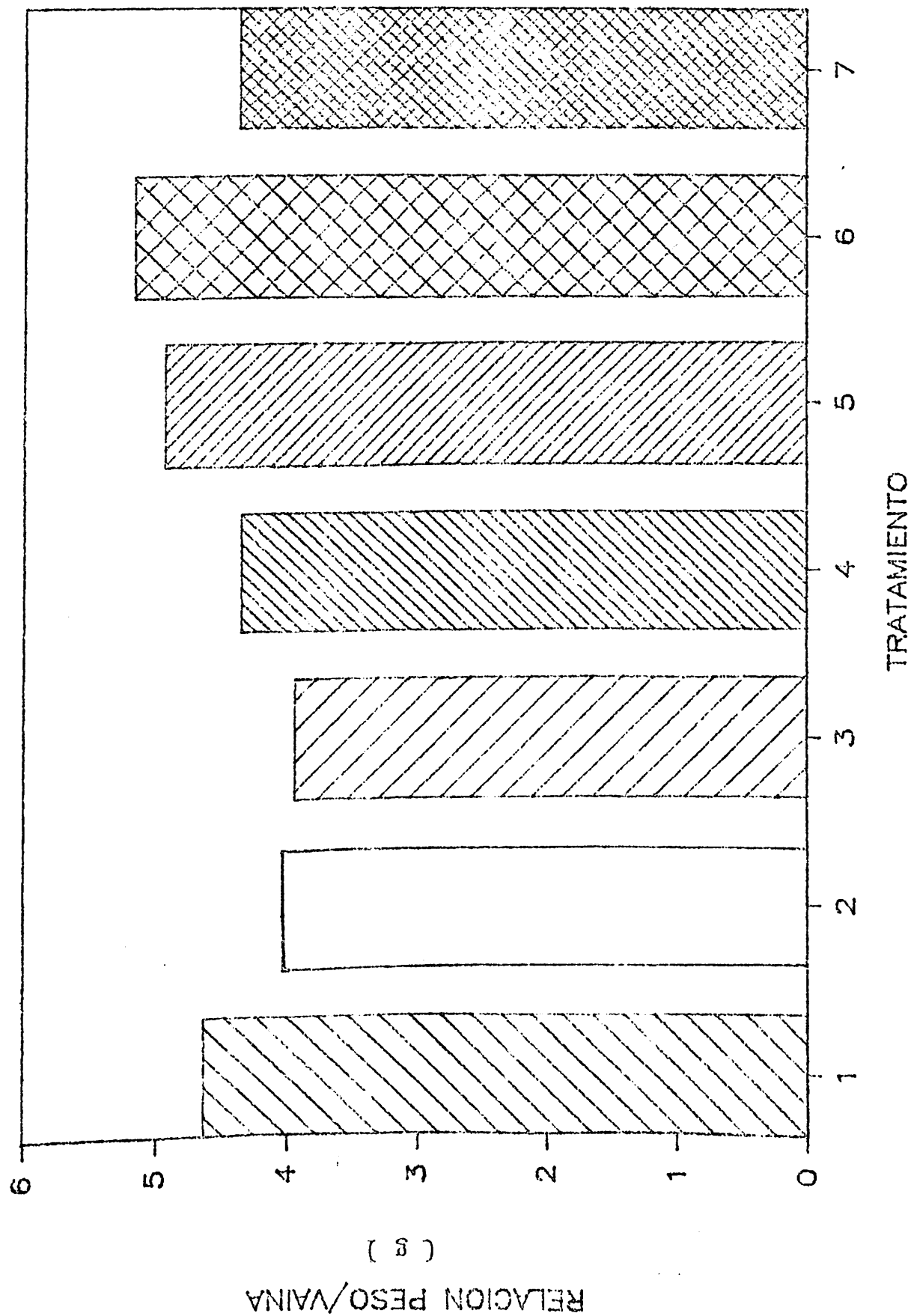
FIGURA 4.4. PESO EN GRAMOS (g) DE LAS VAINAS EN LOS 3 CORTES POR TRATAMIENTO EN EL CULTIVO DEL FRIJOL EJOTERO, EN LA AURORA, COMIUILA (1985).



CUADRO 4.6. Relación Peso/Vaina de 10 vainas tomadas del cultivo de frijol ejotero en La Aurora Coahuila (1985).

B/T	1	2	3	4	5	6	7
I	53.42	30.60	37.50	46.5	51.70	53.20	38.10
II	45.40	40.20	42.40	45.25	46.85	41.65	40.90
III	41.70	44.65	38.20	42.10	48.70	53.42	47.00
IV	45.30	45.75	39.40	41.00	50.50	58.85	49.50
TOTAL	185.82	161.20	158.20	174.65	197.75	206.92	175.50
\bar{X}	4.64	4.03	3.95	4.36	4.94	5.17	4.38

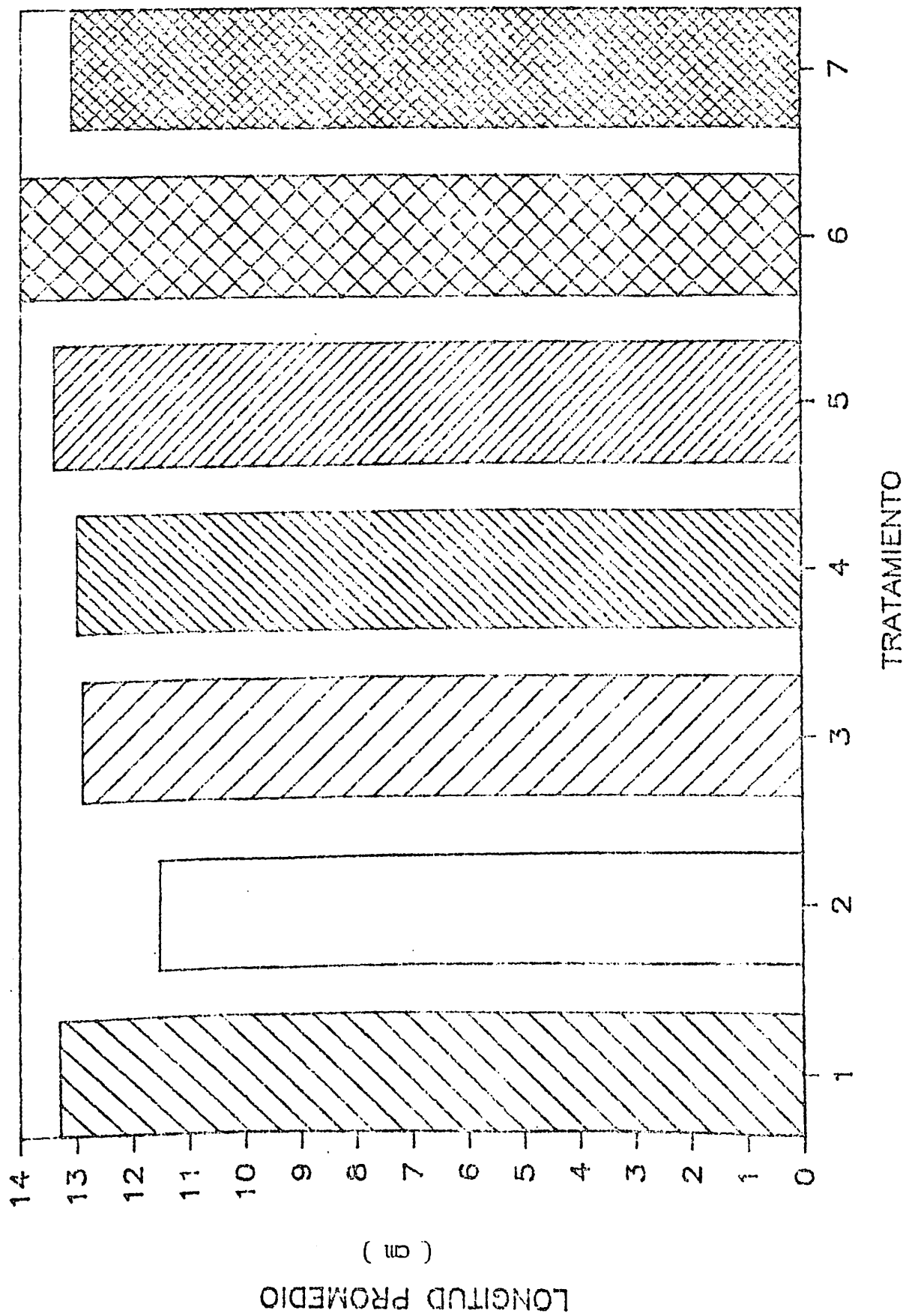
FIGURA 4.5. RELACION PESO/VAINA DE 10 VAINAS TOMADAS DEL CULTIVO DE FRIJOL EJOTERO, EN LA AURORA, COMIUILA (1985).



CUADRO 4.7. Longitud promedio de 10 vainas tomadas en el cultivo del frijol cjotero en La Aurora Coahuila (1985).

B/T	1	2	3	4	5	6	7
I	12.4	10.0	11.2	12.3	13.8	14.1	12.0
IJ	13.1	10.5	13.8	12.4	13.2	13.0	12.7
III	13.0	13.2	12.8	13.7	13.0	14.3	13.7
IV	14.5	12.5	13.7	13.5	13.5	14.8	13.9
TOTAL	53.0	46.2	51.5	51.9	53.5	56.2	52.3
\bar{X}	13.3	11.55	12.9	13.0	13.4	14.0	13.1

FIGURA 4.6. LONGITUD PROMEDIO DE 10 VAINAS TOMADAS DEL CULTIVO DE FRIJOL EJOTERO EN LA AURORA, COAHUILA (1985).



CUADRO 4.8. Respuesta del cultivo del frijol ejotero a diferentes tratamientos, efectuados en La Aurora, Coahuila (1985).

TRATAMIENTO	DIAS A LA FLORACION	DIAS A LA FORMACION DE VAINAS	MADUREZ FISIOLOGICA	NUMERO DE VAINAS/PLANTA	RENDIMIENTO PROMEDIO (kg/ha)
1.- (60-40-0 kg/ha)	36	50	59	5.7	1326
2.- TESTIGO ABSOLUTO	38	52	65	4.0	871
3.- 150 lt/ha Bio.	36	50	63	5.2	1031
4.- 200 lt/ha	34	49	63	5.3	1058
5.- 250 lt/ha	34	47	55	5.6	1332
6.- 300 lt/ha	34	47	55	6.8	1881
7.- ESTIERCOL	37	50	59	5.5	1090

Rendimiento del Frijol Ejotero (Vaina)

El rendimiento medio de cada tratamiento se observa en el Cuadro 4.9. sobre la respuesta del frijol ejotero. El Cuadro 4.10. muestra el estadístico de Duncan para los tratamientos estudiados.

CUADRO 4.9. Concentración de rendimientos en kg/ha del frijol ejotero ante los tratamientos estudiados en La Aurora, Coahuila (1985).

TRATAMIENTO	REPETICIONES				ΣY_i	\bar{Y}
	1	2	3	4		
1.- 60-40-0	855	1283	1622	1544	5304	1326
2.- TESTIGO	709	1166	308	1301	3484	871
3.- 150 lt/ha	686	781	1499	1157	4123	1031
4.- 200 lt/ha	881	1092	1010	1248	4231	1058
5.- 250 lt/ha	1198	1678	1504	947	5327	1332
6.- 300 lt/ha	2013	1839	1924	1550	7326	1831
7.- ESTIERCOL	745	1320	1711	585	4361	1090
T O T A L	7087	9159	9578	8332	34156	1220

CUADRO 4.10. Prueba de Duncan para el rendimiento promedio/
tratamiento en La Aurora Coahuila (1985).

No.	TRATAMIENTO	\bar{X}	PRUEBA DE DUNCAN 0.05
1	300 1t/ha	1881	a
2	250 1t/ha	1332	a b
3	60 - 40 - 0.	1326	a b
4	ESTIERCOL	1090	b
5	200 1t/ha	1058	b
6	150 1t/ha	1031	b
7	TESTIGO	871	b

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el experimento a su observación, análisis y discusión se puede concluir lo siguiente:

En Relación a los Objetivos

La respuesta fenológica del frijol ejotero a los tratamientos con biofertilizante (250 y 300 lt/ha) se manifiesta en el acortamiento de las fechas de floración, formación de vainas y en la madurez fisiológica, así como en el número de vainas por planta.

La dosis óptima de biofertilizante para el cultivo del frijol ejotero fue de 300 lt/ha efectuada en 2 aplicaciones, la mitad al momento de la siembra, y el resto el día 19 de julio de 1985.

Los rendimientos promedio proporcionados por los tratamientos de 250 y 300 lt/ha de biofertilizante son iguales estadísticamente que el fertilizante químico (60-40-0), según la prueba de rango múltiple de Duncan.

La relación longitud vaina/peso nos indica que los 2 tratamientos de mayor contenido de biofertilizante nos proporcionan vainas de mayor peso que los demás tratamientos,

considerando esto como una influencia del biofertilizante sobre la fenología del cultivo. Así mismo el biofertilizante aumenta el porcentaje de floración y acelera la maduración de la vaina.

En Relación a la Hipótesis

El Biofertilizante Anaeróbico Líquido del Estiércol de Bovino, en su proceso de anaerobiosis queda constituido de nutrientes nitrogenados más fácilmente asimilables, así como hormonas de crecimiento para las plantas, vitaminas y materia orgánica.

La disponibilidad y la facilidad de asimilación de nutrientes es el principio de la fertilización de suelos para que la planta rápidamente procese lo que requiere. La rapidez de asimilación y procesamiento de los nutrientes permite acortar la fenología del cultivo y aprovechar al máximo los nutrientes aportados, por lo que la aplicación de biofertilizante impacta también positivamente al rendimiento, como lo muestra el ANVA, Cuadro 4.11., el cual indica que hay diferencias significativas entre los tratamientos y no significancia entre las repeticiones. El rendimiento del mejor tratamiento (T-6) es superior en un 37% que el que le sigue.

CUADRO 4.10. Análisis de Varianza de los rendimientos en kg/ha del frijol ejotero ante los tratamientos estudiados en La Aurora, Coahuila (1985).

A N A L I S I S D E V A R I A N Z A						
F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc	TABLAS	
					F 0.05	F 0.01
TRATAMIENTOS	6	2393731.0	398955.1	3.27*	2.66	4.01
REPETICIONES	3	516438.3	172146.1	1.41 ^{NS}	3.16	
ERROR	18	2195712.1	121872.9			
TOTAL	27	5103881.4				

* = DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

NS= NO SIGNIFICANCIA

RESUMEN

Dentro del área de influencia de la U.A.A.A.N. se producen grandes cantidades de hortalizas, principalmente lechuga, papa, tomate, etc. Las legumbres entre las que se encuentra el frijol ejotero es el alimento más completo para el hombre, por lo que tratando de difundir este cultivo y la aplicación del biofertilizante anaeróbico líquido así como su influencia en la fenología del cultivo y en su rendimiento en comparación con fertilización química, con estiércol y un testigo, se llevó a cabo el experimento bajo condiciones de riego en el ciclo de verano de 1985. Empleando un diseño de bloques al azar, con siete tratamientos y cuatro repeticiones.

La parcela experimental constó de 4 surcos separados 92 cm entre sí, y una longitud de 6 m. Espaciados los bloques con calle de 1 m. La distancia entre planta fue de 12 cm, la siembra y la fertilización se realizaron en forma manual, la variedad utilizada de frijol ejotero fue Black Vallantine.

Se formaron los siguientes parámetros para evaluación: altura de plantas, floración, número y longitud de vainas por planta/tratamiento, número de granos por vaina, color del follaje, madurez fisiológica.

La aplicación de 300 lt/ha de biofertilizante fue el mejor tratamiento, el cual produjo 1831 kg/ha. En el ANVA -

se determinaron diferencias significativas entre tratamien -
tos y no significativas en las repeticiones.

Se concluye además que la aplicación del biofertilizante impacta el desarrollo fenológico del cultivo.

xo - ?

LITERATURA CITADA

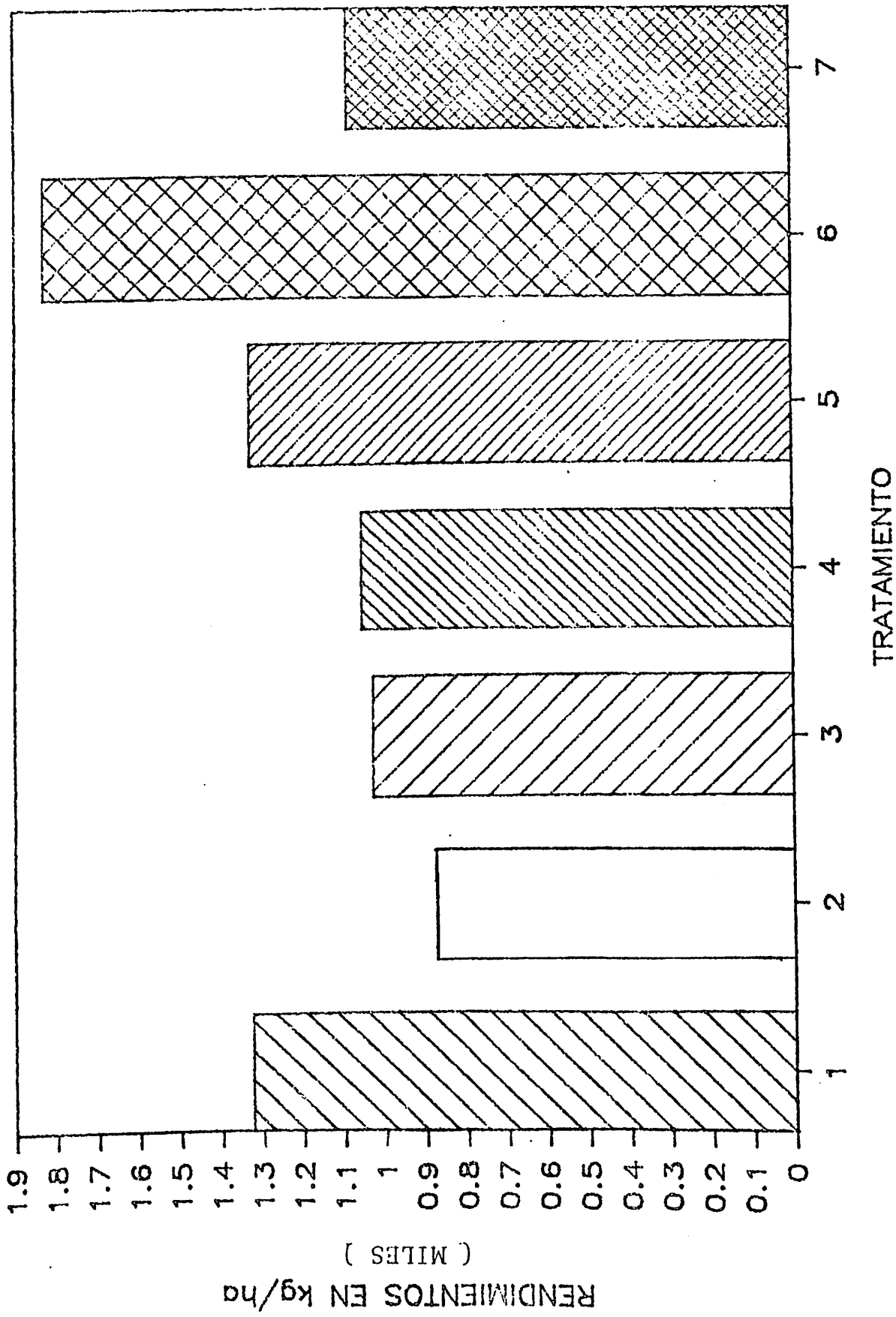
- Abencerraje, R.F. 1984. Respuesta del Frijol (*Phaseolus - vulgaris*) bajo condiciones de riego al fertilizante líquido obtenido por biodegradación anaeróbica del estiércol de bovino en la región de Derramadero, Coah. Tesis M.C., Especialidad Suelos, Programa de Graduados UAAAN, Buenavista Saltillo, Coah., Mexico.
- Association of Official Agricultural Chemist. 1965. Official method for determining organic carbon in soil effect of variations digest conditions and of inorganic soil constituents. Soil Science - 63. pp 251 - 264 U.S.A.
- Augenstein D.C. 1976. Packed bed digestion of municipal solid wastes. Resource recovery and conservation U.S.A.
- Bouyoucos G.S. 1951. A Recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soils. Agron. Journal 43. U.S.A. p 434 - 438.
- Buckman H.O. y C.N. Brady. 1966. Naturaleza y propiedades de los suelos. 1a. Edición Editorial Montaner y Simon, S.A. España. Pag. 528 - 540.
- CETENAL. 1977. Arteaga G14C34 Cartas de uso potencial, uso del suelo y edafologica. México, D.F.
- Contreras N.M. 1985. Efecto de nueve mejoramientos sobre propiedades selectas de un suelo calcáreo y el desarrollo del cultivo de la papa: Tesis M.C. especialidad Suelos, Programa de Graduados, UAAAN Buenavista, Saltillo, Coah., México.

- García E. 1980. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, México. Carta climatológica 14RVII.
- Jacob A. H.V. Vexkull. 1966. Fertilización. Nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. Edit. H. Veenman y Zonen N.V. Países Bajos Pag. 546 - 554
- Janick J. 1972. Horticultural Science, 2a. Ed. Edit. Freeman-San Francisco p.
- Martínez M.E. 1981. Análisis comparativo del método clásico y el método M.G.C. para recuentos bacterianos. Tesis M.C. Especialidad Suelos: Programa de Graduados. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coah. México.
- Martínez P. J.F. 1982. Respuesta de la soya (*Glycine Max L*) variedad tamazula 5-80 al fertilizante líquido obtenido por fermentación anaeróbica del estiércol de bovino. Tesis M.C. Especialidad Suelos, Programa de Graduados UAAAN Buenavista, Saltillo, Coah. México.
- Mendoza H. J.M. 1983. Diagnóstico Climático para la zona de influencia inmediata de la U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coah., México. Pag. 47 - 53.
- Messiaen C.M. 1975. Las hortalizas, Técnicas Agrícolas, Blume Distribuidora, S.A. México 434. Pag.238
- Moreno. D.R. 1977. Recopilación de técnicas de Análisis Químicos de Suelos, Aguas y Plantas. Mimeografiado. Depto. de Suelos. INIA, SARH.
- Morrison. R.T. y Robert Neilson Boyd. 1976. Química Orgánica. Fondo Educativo Interamericano USA Pag.1201-1203.

- Olsen. S.R. C.V. Cole, F.S. Watanave and L.A. Dean 1959 -
Estimation of variable phosphorus in soils by -
extraction with sodium bicarbonate U.S.A.
- Pichardo E.J. 1980. Obtención de energía mediante la digesti
tión de estiércol de vaca. Tesis Profesional -
ENEP, UNAM, Cuautitlán, Edo. de México.
- Parsons D.B. 1982. Manual de educación agropecuaria, fri -
jol y chícharo. Edit. SEP-Trillas, México. 58p
- Robles S.R. 1978. Produccion de granos y forrajes. 2a. Ed.-
Edit. Limosa. México, D.F. p 542-544.
- S. P. P. SPP. 1983. Nomenclator del Estado de Coahuila.
Edit. por INEGI, México, D.F. 225 pag.
- Tamaro D. 1981. Manual de Horticultura. Trad. del italiano
al español. México Gili P. 317-330.
- Walpole. R.E. y R.H. Myers. 1982. Probabilidad y Estadísti
tica para Ingenieros 2a. Ed. Edit. Interamericaca
na, S.A. de C.V., México, D.F. p. 387-396

V.- APENDICE

FIGURA 1 CONCENTRACION DE RENDIMIENTOS EN kg/ha DEL FRIJOL EJOTERO, ANTE LOS TRATAMIENTOS ESTUDIADOS EN LA AURORA, COAHUILA (1985).



CUADRO 1. CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES PARA EL CULTIVO -
DEL FRIJOL EJOTERO, EFECTUADO EN LA AURORA, COAH.
(1985).

	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.- Preparación del terreno												
2.- Rayado de Bloques y de parcelas												
3.- Riego Pre-Siembra												
4.- Siembra y Fertilización				10								
5.- Toma de datos de emergencia				13								
6.- Aclareo				18								
7.- Primer Riego				30								
8.- Toma de datos de altura de plantas				29								
9.- Segunda Fertilización					7							
10.- Segundo Riego								17				
11.- Toma de datos de altura, floración								19				
12.- Primer Corte								27				
13.- Segundo Corte									11			
14.- Cosechado										18		
												25