

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



“EVALUACION AGRONÓMICA DEL SISTEMA DE PRODUCCION
CAÑA-FRIJOL INTERCALADO EN TAMAZULA JAL.”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

FITOTECNISTA Y EXTENSIONISTA

P R E S E N T A N

ELISEO ALVAREZ VILLAFAN

JOEL ALVAREZ ZAMBRANO

JOSE RAMON ARIAS ALCARAZ

GUADALAJARA, JALISCO. 1993

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 1293/92UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

09 de Diciembre de 1992.

C. PROFESORES:

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA, DIRECTOR
ING, RAUL TORAL FLORES, ASESOR
M.C. HUGO MORENO GARCIA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de tesis:

" EVALUACION AGRONOMICA DEL SISTEMA DE PRODUCCION
CARA - FRIJOL INTERCALADO, EN TAMAZULA, JAL."

presentado por el (los) PASANTE (ES) ALVAREZ ZAMBRANO JOEL
ARIAS ALCARAZ JOSE RAMON. ELISEO
ALVAREZ VILLAFAN.

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
"AÑO DEL BICENTENARIO"
EL SECRETARIO


M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA

mam

ryr



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD
Expediente
Número 1293/92

9 de diciembre de 1993

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

JOSE ALVAREZ ZAMBRANO, JOSE RAMON ARIAS ALCARAZ,

Y ELISEO ALVAREZ VILLAFAN

titulada:

EVALUACION AGRONOMICA DEL SISTEMA DE PRODUCCION CAÑA-FRIJOL
INTERCALADO, EN TAMAZULA, JAL.

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

ASESOR

ING. RAUL TORAL FLORES

srd'

ASESOR

DR. HUGO ROBERTO GARCIA

mam

Al contestar este oficio cítese fecha y número

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

CON CARIÑO, RESPETO Y ADMIRACION
QUIENES CON SU APOYO HICIERON
POSIBLE LA TERMINACION DE MIS
ESTUDIOS.

A MIS HERMANOS:

LOS QUE EN TODO MOMENTO
ME BRINDARON SU APOYO
MORAL MI MAS PROFUNDO
AGRADECIMIENTO.

A MI ESPOSA:

POR SU APOYO TOTAL EN MI
FORMACION PROFESIONAL
MI CARIÑO Y AMOR.

A LA FAMILIA ALVAREZ ZAMBRANO:

POR SU APOYO INCONDICIONAL
EN LA ELABORACION DEL
TRABAJO EXPERIMENTAL
MI ETERNO AGRADECIMIENTO.

A TODOS MIS AMIGOS Y
PERSONAS QUE CONTRIBUYERON
PARA LA REALIZACION DE ESTA
TESIS, MI SINCERA AMISTAD.

ELISEO ALVAREZ VILLAFAN.

DEDICATORIA

CON RESPETO Y ADMIRACION A MIS PADRES:

REGINO Y MA. DE LA PAZ
POR SU PACIENCIA Y SU PREOCUPACION
PARA HACER DE MI UN PROFESIONISTA.

CON TODO MI AMOR A MI ESPOSA:

EMMA VICTORIA CON QUIEN QUIERO
COMPARTIR MIS MAS GRANDES IDEALES
POR SU AMOR, CARIÑO Y COMPRESION.

A MIS HERMANOS:

GERMAN, ANAVELIA, REGINO, SAUL, Y MA. ISABEL
POR EL CARIÑO Y LA FE QUE TUVIERON EN MI
FUE SIEMPRE UN MOTIVO QUE
ME IMPULSO A SEGUIR ADELANTE.

A MI ABUELITA ANGELINA Y MI
PRIMO ISRAEL:

POR SU GRAN APOYO PARA
LOGRAR MUCHO LO QUE SOY.

A MIS ABUELOS:

EMILIO + Y MA. DE JESUS
POR SUS RUEGOS Y ORACIONES
A DIOS PARA QUE VIERA REALIZADOS
MIS SUEÑOS.

CON ETERNO AGRADECIMIENTO A MIS
DEMAS FAMILIARES Y AMIGOS:

QUE ME APOYARON EN TODO MOMENTO
DE ESTA TAREA.

JOEL ALVAREZ ZAMBRANO

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

CON CARIÑO, RESPETO Y ADMIRACION, POR SU COMPRENSION Y APOYO A MI FORMACION PROFESIONAL, MI ETERNO AGRADECIMIENTO.

A MIS HERMANAS :

POR EL APOYO MORAL QUE ME BRINDARON DURANTE MI CARRERA, MI MAS PROFUNDO RECONOCIMIENTO.

A MI ESPOSA E HIJA:

CON CARIÑO Y AMOR, POR SU APOYO INCONDICIONAL EN MI FORMACION PROFESIONAL --- Y PERSONAL.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

QUE CONTRIBUYERON EN LA ELABORACION DE ESTA TESIS, MI MAS SINCERA AMISTAD.

JOSE RAMON ARIAS ALCARAZ

AGRADECIMIENTOS

A MI DIRECTOR DE TESIS Y
ASESORES:

MI AGRADECIMIENTO POR SU APOYO
EN LA REALIZACION DE LA MISMA.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA:

NOBLE INSTITUCION DE EDUCACION
PARA LAS CLASES POPULARES.

A MIS MAESTROS:

POR LA DEDICACION Y TIEMPO QUE
EMPLEARON EN NUESTRO APRENDIZAJE
MI GRATITUD.

A LA FACULTAD DE AGRICULTURA:

POR EL TIEMPO QUE NOS DEDICO EN
NUESTRA FORMACION PROFESIONAL,
NUESTRO AGRADECIMIENTO.

ELISEO ALVAREZ VILLAFAN
JOEL ALVAREZ ZAMBRANO
JOSE RAMON ARIAS ALCARAZ

INDICE	PAGINA
I.- INTRODUCCION	1
I.1.- OBJETIVOS	2
I.2.- HIPOTESIS	3
II.- REVISION DE LITERATURA	4
II.1.- INTERCALACION CAÑA - FRIJOL	4
II.2.- ASOCIACION MAIZ - FRIJOL	7
II.3.- VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS CULTIVOS MULTIPLES	9
III.- MATERIALES Y METODOS	10
III.1.- LOCALIZACION DEL SITIO EXPERIMENTAL	10
III.2.- CLIMA	10
III.3.- MATERIALES GENETICOS	12
III.4.- VARIEDADES DE FRIJOL	12
III.5.- VARIEDAD DE CAÑA	14
III.6.- ARREGLOS O SISTEMAS DE SIEMBRA	14
III.7.- FERTILIZACION	15
III.8.- TRATAMIENTOS	16
III.9.- DISEÑO EXPERIMENTAL	17
III.10.- DESARROLLO DEL EXPERIMENTO	17
III.11.- FIG.1 DISEÑO EXPERIMENTAL "BLOQUE AL AZAR"	19
III.11.- VARIABLES CUANTIFICABLES	20
III.12.- SIEMBRA DEL SISTEMA CAÑA - FRIJOL	21
IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES	26
IV.1.- RENDIMIENTO	26
IV.1.1.- TABLA COMPARATIVA DE RENDIMIENTO	28
IV.1.2.- ANVA DE RENDIMIENTO	29
IV.1.3.- MEDIAS STANDAR DE RENDIMIENTO	29
IV.2.- PESO DE 100 SEMILLAS	30
IV.2.1.- ANVA DE PESO DE 100 SEMILLAS	32
IV.2.2.- MEDIAS STANDAR DE PESO DE 100 SEMILLAS	32

IV.3.- PESO SECO	35
IV.3.1.- ANVA DE PESO SECO	36
IV.3.2.- MEDIAS STANDARD DE PESO SECO	36
IV.4.-ANALISIS ECONOMICO	37
IV.4.1.- DE CAÑA	39
IV.4.2.- DE FRIJOL	40
IV.4.3.- ANALISIS DE GRAMINEA Y LEGUMINOSA	
IV.5.- INFORMACION DE ANALISIS POR EL PROGRAMA SAS	41
IV.5.1.- ANVA DE LAS 4 VARIANTES	
IV.5.2.- ANALISIS DE EFECTO ENTRE ARREGLO VARIEDAD Y FERTILIZACION	45
IV.5.3.- ANALISIS Y CONCLUSIONES DE LOS EFECTOS ARREGLO POR VARIEDAD POR FERTILIZACION DEL PROGRAMA SAS	67
V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
VI.- RESUMEN	78
VII.- BIBLIOGRAFIA	81

I.- INTRODUCCION

En algunas áreas de México, se ha venido realizando la practica de intercalar cultivos en las siembras de caña de azúcar, como alternativa para dar solución a los grandes problemas de alimentación por los que atraviesa nuestro pueblo y en general el mundo entero.

En el país, este sistema de producción se ha venido practicando en algunos Estados como Morelos, Veracruz y Jalisco.

En Jalisco, la zona en donde se puede observar este tipo de asociación, es el Municipio de Tamazula, en donde además de asociar frijol, también intercalan rábano, calabacita de árbol, tomate, etc., ya que ayudan a la alimentación en un tiempo muy corto, siendo también una manera de solventar los gastos económicos en el hogar.

Mediante esta forma de cultivo, el terreno se puede utilizar a su máxima capacidad, además podemos observar que son aprovechados los nutrientes, la luz y el agua, ayudando así a un mayor ingreso económico para el productor y a la vez una buena alternativa para dar solución a los problemas de escasez de alimentos en nuestro país.

Investigaciones anteriores han demostrado que el cultivo intercalado de frijol produce buenos rendimientos, además que no daña de ninguna forma el cultivo de caña (Vázquez 1984).

Algunos productores indican que por el contrario ayuda a la caña a obtener un crecimiento más rápido.

Las investigaciones que se han hecho sobre esta asociación, han indicado que los cultivos de tomate, rábano, calabacita, etc., ocasionan daños a la caña debido a que necesitan más nutrientes y ocupa mucho más espacio ya que tienen más follaje, provocando de esta manera sombra a la caña, achaparramiento y un retardo en la madurez fisiológica.

Otro de los problemas que pueden provocar los cultivos mencionados, es la disminución en las rezacas, llegando a alcanzar únicamente un promedio de 4 rezacas.

Tomando en cuenta las necesidades de alimentación de nuestro país y el aumento constante de la población, es primordial para el Agrónomo, buscar más y mejores formas o métodos de producción, y para eso en coordinación con especialistas productores y estudiantes, buscar un aprovechamiento de los espacios libres que existen en el cultivo de la caña en las primeras etapas de su desarrollo.

1.1.- OBJETIVOS.

Para todo lo anterior expuesto, se planeó la realización del presente trabajo de investigación de frijol intercalado con caña de azúcar, con los siguientes objetivos:

- 1.- Determinar desde un punto de vista agronómico las ventajas y desventajas del sistema de siembra.
- 2.- Determinar los rendimientos económicos en este método de producción.
- 3.- Ampliar el conocimiento sobre el sistema de intercalación caña-frijol.
- 4.- Dar eventualmente una sugerencia para mejorar la productividad de este sistema de siembra.

I.2.- HIPOTESIS.

- 1.- El frijol intercalado con caña, produce rendimientos económicamente rentables.**
- 2.- Se puede mejorar el rendimiento de frijol intercalado con caña, modificando el manejo agronómico o las variedades utilizadas.**

II.- REVISION DE LITERATURA.

II.1.- INTERCALACION CAÑA-FRIJOL.

Chang et al (1963) citados por Trujillo (1975). Mencionan que al intercalar caña con diferentes especies encontraron que se incrementa el consumo de agua desde 0% al intercalar cacahuate hasta 40% al intercalar trigo y soya. Igualmente que el consumo de agua es mayor especialmente durante la floración.

Higuita (1971). Dice que, siembras múltiples, se le conoce así a la práctica de seguir una rotación de cultivos durante todo el año pudiendo incluir cultivos intercalados para hacer uso más eficiente de la tierra. Menciona también que tal sistema de producción se practica en China desde hace muchos años y que actualmente ya se efectúan en Japón y Filipinas y se difunden en Asia.

Lepiz (1974). Menciona que las especies se siembran mezclando y no segregadas en surcos o franjas; se incluyen dentro de esta categoría el sistema de producción de caña y frijol asociados.

Lepiz (1971). Menciona que en el campo agrícola experimental de Zacatepec Morelos (1965-1966) se ha estudiado la asociación de caña de azúcar con otros cultivos. Los resultados indican que el cultivo que menos reduce los rendimientos es el frijol, asimismo, los rendimientos económicos unitarios de la asociación frijol-caña son mayores que los obtenidos al sembrar sólo caña.

Lugo et al en 1953, Pam y Lee en 1963 y Sulimán et al en 1967. Todos citados por Trujillo en 1975. Indican que al intercalar caña con leguminosas el rendimiento de la caña ha sido superior al obtenido por sí sola, señalan que los rendimientos no se modificaron al intercalar pepino, melón, tomate y cacahuate. Asimismo, mencionaron que el rendimiento se redujo drásticamente al intercalar maíz.

Tomas (1981). En su trabajo "La economía de sembrar una nueva planta de caña, con alguna leguminosa" menciona que con el objeto de determinar la factibilidad económica de sembrar una nueva planta asociada con una leguminosa se hizo un estudio económico en Jamaica. El interés de este estudio estimulado por factores agronómicos como también los económicos: uno de los factores agronómicos para determinar la economía de este sistema, es el espacio que ocupa la caña entre surco y surco, ya que la distancia aproximada entre cada surco es de 1.20 a 1.50 Mts. de ancho.

Esta distancia es aprovechada por alguna leguminosa ya que aprovecha, el espacio, la luz, agua y nutrientes que de otra forma son perdidos. Aún cuando no existe demasiada información entre los campesinos, es de interés conocer este sistema pero la falta de asesoría técnica es un factor determinante en la realización de algún programa de esta naturaleza.

Vázquez Alvarado (1984). Informa que de las 3,000 hectáreas que anualmente se siembran de caña en el Estado de Morelos, el 43% se siembra intercalada con frijol, tomate de cáscara, maíz, jitomate, melón, cacahuete, pepino y rábano; la mayoría de estos cultivos reducen el rendimiento de caña hasta 15% y sólo producen ganancias si encuentran buen precio en el mercado. Vázquez menciona que el frijol es el único cultivo que no disminuye la cantidad ni la calidad de la caña de azúcar.

Tienen además la ventaja de que el producto se puede guardar para el consumo del productor o venderse fácil y a buen precio.

Actualmente, sólo se siembran 900 hectáreas de caña-frijol pero esta superficie aumentará cuando los productores comprendan, que se ahorra preparación del terreno, riegos y pueden producir aproximadamente una tonelada de frijol por hectárea sin disminuir el rendimiento de caña.

Además menciona en su investigación que, para obtener altos rendimientos se empieza preparando bien el suelo para facilitar el nacimiento de la semilla y el crecimiento de las raíces. Para lograr buena cama se necesita cuando menos las siguientes labores.

Barbecho.
Rastro.
Surcado.

Con relación a las variedades menciona que se puede utilizar cualquier variedad de caña que se siembra en el Estado de Morelos.

Y de las de frijol pueden utilizarse cualquiera de las siguientes: canario 107, flor de mayo e higuerrillo.

Con respecto a la época de siembra dice que, la mejor para intercalar frijol con caña es en noviembre y diciembre ya que durante estos meses las bajas temperaturas retardan el nacimiento de la caña, lo que favorece al frijol para que crezca sin competencia. A los tres meses después de la siembra, la caña inicia la etapa de ahijamiento que requiere de muchos cuidados, pero para entonces el frijol no causa daño porque ya está listo para cosecharse.

También se puede sembrar en Enero pero la producción de frijol es más costosa, porque el ataque de plagas y enfermedades es más intenso.

La forma de sembrar este sistema es de la siguiente manera. En el fondo del surco se aplica la mitad del fertilizante, derramando tierra suelta de las costillas del surco, por medio de un tiro de animales provistos de arado de una reja. Después de la tapa se da un riego de asiento.

La siembra de frijol se inicia el día siguiente de haberse aplicado el riego de asiento a la caña, pero también se puede sembrar cuando se da el segundo riego siempre y cuando no hayan pasado más de 15 días después de la siembra de la caña.

El frijol se siembra en el talud del surco donde el nivel de agua de riego deja su marca. Este sitio es el apropiado porque el frijol recibe humedad y crece lo suficientemente lejos para no dañar la caña.

Se siembran dos semillas de frijol cada 20 cms. a una profundidad de 5 cms. sembrando de esta forma se necesitan aproximadamente 25kgs. por hectárea.

II.2.- ASOCIACION MAIZ-FRIJOL.

Lepiz (1984). Menciona que la investigación formal y continuada sobre las asociaciones en el INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas) se inició en 1968 y su objetivo principal fue definir la eficacia de este sistema de producción.

Después de varios trabajos realizados en los campos experimentales del INIA y en otras instituciones sobre este sistema de producción se ha llegado a resultados que demuestran definitivamente que el sistema de asociación es más eficiente que los unicultivos en el aprovechamiento de la tierra, en la producción de alimentos y en asegurar un ingreso económico a los productores.

Lepiz (1978). En su artículo "La asociación maíz-frijol asociados se ha venido practicando en México desde épocas precortesianas y en la actualidad sigue siendo de gran importancia en la producción de alimentos, especialmente por productores en pequeño" (Lepiz 1974).

Este agrosistema es un ejemplo clásico de la agricultura tradicional basados en conocimientos empíricos acumulados por cientos de años, consistente en una serie de prácticas y elementos culturales no desarrollados por los mecanismos modernos de ciencia y tecnología (Hernández X y Ramos 1977) desarrollados a partir de una estrategia de productividad y no de alta producción, donde no todo lo que se produce tiene un valor de cambio, sino que se generan valores de uso indispensable en la economía familiar (Ramos y Hernández X 1977).

Dada la diversidad ecológica, étnica y cultural en nuestro país existe una gama de variantes de la asociación maíz-frijol (Márquez 1977), variantes que se expresan por el uso de diferentes tipos de variedades de maíz y frijol, por la época y métodos de siembra, por la estación de producción, etc. En forma similar existe un gradiente entre lo que es tecnología autóctona, netamente tradicional.

Villa (1978). Menciona que, en los cultivos y principalmente en las asociaciones como maíz-frijol, las labores de preparación del terreno son de suma importancia para el logro de buenas cosechas con lo que se persigue proporcionar una buena cama que favorezca la germinación de la semilla, almacenar mejor la humedad, eliminar malas hierbas y lograr con ello que las plantas puedan aprovechar efectivamente los fertilizantes y el agua.

II.3.- VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS CULTIVOS MULTIPLES.

Bradfiend y Chieng-Pamchen (1969). Citados por Trujillo en (1974). Están de acuerdo en la importancia del sistema de asociación para aumentar la producción de alimentos, informan de algunas rotaciones que incluyen leguminosas y hortalizas.

Lepiz (1978). Menciona en su artículo de "La Asociación maíz-frijol y el aprovechamiento de la luz solar" que en general todos los trabajos revisados sobre el agroecosistema asociación, señalan que este sistema de producción es más eficiente en el uso de los recursos del pequeño agricultor y en la utilización en tiempo y espacio de las variaciones climáticas.

Sobre este particular, destacan los trabajos de Rappaport (1971) al estudiar los huertos tropicales en Nueva Guinea, donde algunos pueblos practican un tipo de roza-tumba-quema, para la siembra de camote, ñame, okra, caña de azúcar y plátano.

Todas estas especies de diferente hábito, tipo de parte comestible y precocidad, se siembran mezcladas. Señala que las especies al formar diferentes estratos foliares hacen un mejor uso del espacio dado, frenan la multiplicación de insectos específicos de cierta especie vegetal, permiten aprovechar los habitats del huerto, protegen la delgada capa del suelo, logran una alta eficiencia fotosintética y la cosecha se prolonga de 14 a 28 meses, se practica cada dos o tres días, y evita los problemas de almacenamiento.

III.- MATERIALES Y METODOS

III.1.- LOCALIZACION DEL SITIO EXPERIMENTAL.

El experimento fue ubicado en el municipio de Tamazula, Jal., que se encuentra localizado a 19° 40' 30" latitud norte y a -- 103° 17' 15" longitud oeste del meridiano de Greenwich y a una altitud sobre el nivel del mar de 1100 mts.

III.2.- CLIMA

El municipio de Tamazula tiene un clima semicálido y semihúmedo, con estación invernal bien definida según Thonhthwite.

Según Koppen, el clima de Tamazula es templado húmedo, seco en invierno, lluvias en verano, aptos para cultivos con una precipitación de 1000 mm. Esta se encuentra distribuida, su máxima en el mes de junio, julio, agosto y septiembre.

Su temperatura media anual es de 22° C teniendo una máxima de 32° y una mínima de 9° C.

Topografía

El municipio de Tamazula se encuentra en una topografía ondulada con pendientes propias para un buen drenaje.

Su grado de erosión es muy leve, siendo su fertilización mediana y con reacción moderadamente alcalina, su textura varía de migajón-arcilloso a migajón-arcilloso-arenoso

Fertilidad

Es marcada la deficiencia de nitrógeno y potasio, en fósforo hay limitaciones, los micronutrientes se encuentran en cantidades adecuadas para la planta; como ya se mencionó su fertilidad es mediana y con reacción moderada.

Vegetación.

En este Municipio podemos encontrar bosque teniendo principalmente pino-encino, una gran parte de selva baja caducifolia y selva baja espinosa.

En cuanto a la agricultura de riego, se siembra la caña que es principal cultivo de la región siguiéndole en orden de importancia las siguientes: el frijol, el maíz, calabacita, rábano, tomate y demás hortalizas y frutales como aguacate y cítricos.

III.3.- MATERIALES GENETICOS.

Los materiales que se utilizaron en este experimento fueron los siguientes:

III.4.- VARIEDADES DE FRIJOL.

A sugerencia del personal del programa del frijol del INIFAP (Instituto Nacional de Investigación del Frijol) las variedades utilizadas de esta leguminosa fueron las siguientes:

Jamapa
Flor de Mayo
Canario 101

Que tienen las siguientes características fisiológicas.

Jamapa

Variedad derivada de una colección hecha en Paso de Ovejas, Estado de Veracruz, la planta es de crecimiento arbúscico, con semiguía erecta o corta, período vegetativo de los 90 a 110 días, flor morada, semilla pequeña, de color negro opaco. Es el típico frijol veracruzano muy aceptado en los mercados del centro de la república y en los del trópico. Tiene adaptación en todas las regiones tropicales y semitropicales de México.

También se ha estudiado con buenos resultados en países centroamericanos, especialmente en El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

Flor de Mayo

Proveniente de una selección masal de una variedad criolla en el área colindante entre Guanajuato y Michoacán; la planta es de crecimiento intermedio, de flor blanca y con un ciclo vegetativo alrededor de 110 días, semilla de color pinto (rosa y crema). Se comporta mejor bajo condiciones de riego pues la humedad ambiente decolora o mancha la semilla, este tipo de semilla es muy aceptada en el área del Bajío y en la capital del país. Se cultiva principalmente en el Bajío.

Canario 101

La planta se deriva de una colecta hecha en Michoacán y es de crecimiento arbustivo (sin guía); la duración de su madurez fisiológica es de 45 a 60 días, es decir es una planta con madurez temprana. La planta es de aproximadamente 45 a 60 cms. de altura y su flor es de color blanco, la vaina es grande y tiene de 5 a 8 granos, de tamaño grande.

La semilla tiene un color amarillo suave, es muy cotizado en la región de Tamaulipa, Guadalajara y demás municipios del Estado de Jalisco.

III.5.- VARIEDADES DE CAÑA.

Para fines del experimento, nos hemos adaptado a la variedad que en el lugar del experimento, se encontraba. Por experiencia se sabe que desde el punto de vista productivo podemos mencionar que cualquier variedad de caña de las que actualmente se siembran, es ampliamente confiable en la producción o rendimiento de la misma.

Para fines experimentales se tomó la variedad Mex-57-473 y sus características son las siguientes. Es una caña de color verde blanquizo, de mediano grosor buen despaje, pulpa suave y jugosa, florece poco, no se acama y es resistente al carbón, madura temprano y tiene buen rendimiento por hectárea. Esta variedad debe sembrarse en terrenos de buena calidad y donde no falte agua (Vázquez 1984).

III.6.- ARREGLOS O SISTEMAS DE SIEMBRA.

Tomando en cuenta el aspecto práctico y las posibilidades de producción del frijol, se utilizaron dos tipos de arreglos.

- 1.- Frijol intercalado a una hilera.
- 2.- Frijol intercalado a dos hileras.

Estos dos arreglos también se entienden como dos maneras o dos densidades de siembra; también esta combinación de términos se refiere a la distribución especial de las plantas entre los surcos de la caña.

III.7.- FERTILIZACION.

Para una mayor seguridad en la producción del frijol y en la nacencia de la caña, los tratamientos se efectuaron dos tipos de fertilización.

- 1.- Fertilización al frijol. Con la fórmula de 40-40-00 en la siembra, utilizándose para esta fórmula las siguientes bases nitrogenadas y fosfatadas correspondiente.

Urea con concentración de 46% de nitrógeno (N).

Superfosfato simple de calcio 20% de P_2O_5 .

- 2.- Fertilización al frijol y a la caña. En estas dos fertilizaciones se utilizaron para el frijol la misma anteriormente mencionada con mismas bases y dosis igual, es decir, 40-40-00.

Para la caña utilizamos la fórmula 18-46-00, que es la más adecuada para la región, teniendo como base nitrogenadas y fosforada correspondientemente:

Sulfato de Amonio 20.5%.

Superfosfato triple de calcio 46% de P_2O_5 .

III.8.- TRATAMIENTOS.

Combinando los factores, variedades, arreglos y fertilización en un factorial de 3x2x2 resultaron 12 tratamientos que a continuación se presentan.

TRATAMIENTO VARIEDADES ARREGLOS FERTILIZACION

1	Jamapa	A 1	F 1
2	Jamapa	A 1	F 2
3	Jamapa	A 2	F 1
4	Jamapa	A 2	F 2
5	Flor de Mayo	A 1	F 1
6	Flor de Mayo	A 1	F 2
7	Flor de Mayo	A 2	F 1
8	Flor de Mayo	A 2	F 2
9	Canario 101	A 1	F 1
10	Canario 101	A 1	F 2
11	Canario 101	A 2	F 1
12	Canario 101	A 2	F 2

En dónde:

A 1 = Una hilera de frijol por una de caña.

A 2 = Dos hileras de frijol por una de caña.

F 1 = Fertilización del frijol según la fórmula 40-40-00.

F 2 = Fertilización del frijol utilizando la fórmula 40-40-00, más fertilización de la caña.

III.9.- DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño utilizado en este experimento fue el de "Bloques al azar". Estos bloques estuvieron localizados en el centro total de la parcela ubicándose de norte a sur como se observará en la figura 1.

Se utilizaron cuatro repeticiones tomándose como parcela experimental cuatro surcos por 10 M. de largo que serían las parcelas totales.

Tomando en cuenta que este diseño experimental es necesario tener parcelas útiles, se tomaron como tales a surcos centrales dejando 1 M. de cada extremo quedando para cosechar 8 M. de cada uno de los dos surcos.

Estos nos darían las muestras representativas que tendrían para fines de análisis del experimento; el resto, es decir, un surco de cada extremo y 1 M. sobrante de cada extremo, de cada uno de los surcos centrales, se separaron y se colocaron en otro lugar para que no se confundan con las muestras.

III.10.- DESARROLLO DEL EXPERIMENTO.

Teniendo conocimiento de que en el municipio de Tamazula, se realiza la asociación frijol-caña, se optó por llevar a cabo el experimento en este lugar, en esta región también se intercalan rábano, calabacitas, jícamas, chícharos, maíz, tomate y frijol.

El desarrollo del experimento se realizó con la asesoría del personal del INIFAP, y por supuesto con las ideas de los productores de la región.

Este se llevó a cabo en la parcela denominada "Ataljeas" donde la propietaria Aurelia Martínez Rivera, que vive en las Vallas, municipio de Tamazula, dió facilidades para realizar la evaluación.

Al llevar a cabo el desarrollo, fue necesario observar las características agronómicas de la parcela, tomando en cuenta la preparación del suelo, la facilidad para dar los riegos y en que proporción se nos facilitaba el agua, la siembra, las escardas, la aplicación de los insecticidas y fertilizantes.

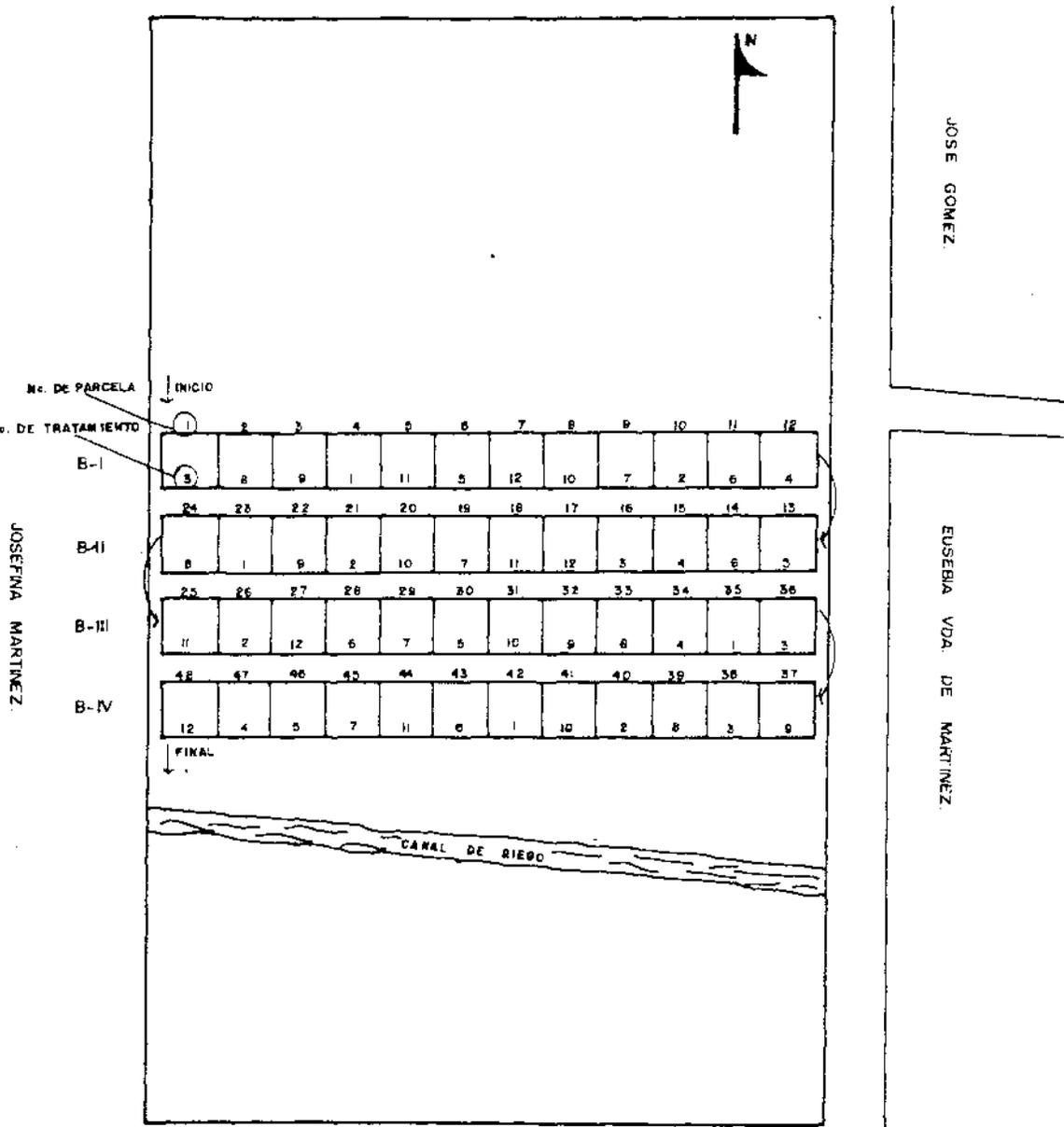
La siembra del frijol fue el día 5 de enero sobre terreno húmedo y ya sembrado con caña, ya que 8 días antes se había procedido a dar el primer riego, esto con el fin de que las semillas de frijol tuvieran la suficiente humedad y para una mayor activación del harvicida, ya que sin ésta no habría suficiente reacción del compuesto orgánico y por lo tanto hubiésemos tenido que realizar una escarda mucho más entretendida.

A la siembra del frijol también se procedió a realizar la fertilización de los tratamientos correspondientes, la caña se fertiliza cuando se encuentra en "pelillo", es decir, 2 a 3 meses después de su siembra (en esta región).

Para continuar con el experimento, se dió el segundo riego 22 días después del primero, es decir, cuando la semilla de frijol ya había nacido en su mayoría es decir, cuando este tenía aproximadamente una hoja trifoliada.

Se puede mencionar que ya una vez realizadas todas las labores primordiales, como es la preparación del terreno, la siembra, el primer riego y segundo, se procedió a esperar, para darle una raspadilla que es necesaria, para afianzar mejor las plantas de frijol.

fig. 1. DISEÑO EXPERIMENTAL "BLOQUES AL AZAR". LOCALIZACION Y DISTRIBUCION DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES.



NOMBRE DEL PREDIO DONDE SE LLEVO ACABO EL EXPERIMENTO: "ATALJEAS"

LOCALIZACION: long. 103755 lat. 194030 alt. 1100 (Dentro del ejido las valtas).

III.11.- VARIABLES CUANTIFICABLES.

Las variables que se pusieron en estudio y que se consideraran más necesarias para este trabajo experimental, fueron las siguientes:

- 1.- Fecha de siembra.
Frijol. Caña.
- 2.- Días a floración del frijol.
Inicio. Final.
- 3.- Peso Seco.
- 4.- Enfermedades.
Mosaico común. Pudrición de raíz.
- 5.- Altura de caña en madurez fisiológica del frijol
- 6.- Granos por vaina.
- 7.- Peso en 100 semillas.
- 8.- Rendimiento en granos.

III.12.- SIEMBRA DEL SISTEMA CAÑA-FRIJOL.

Preparación del terreno. Este punto es de vital importancia para lograr un buen nacimiento de la semilla de caña y de frijol; la preparación consiste en realizar el barbecho una cruz, uno a dos pasos de rastra.

El barbecho debe realizarse entre 40 y 50 cms. de profundidad, esto es para que la semilla de caña quede sobre una buena profundidad de suelo aireado y una capa superficial más floja, por lo que se tendrá mayor capacidad de retención de humedad.

Para la semilla de frijol es de vital importancia ya que habrá una mayor penetración radicular por parte de esta especie

Para la realización de esta asociación podemos utilizar cualquiera de las variedades antes mencionadas, como son:

Canario 101.

Canario 107.

Fior de mayo.

Jamapa.

Higuerillo.

O bien, cualquiera que se consuma en la región dónde se pretenda realizar esta prueba.

Variedades de caña.

En cuanto a las variedades de caña podemos mencionar algunas como son:

Mex-55-32.

Mex-57-473.

Mochis.

Que tienen muy buenas características agronómicas como es buen porte, de mediano grosor, resistentes a enfermedades y buen rendimiento de caña y azúcar por hectárea.

Epoca de siembra.

Las épocas más ideales para la realización de la siembra asociada con estas dos especies de vegetales y según las investigaciones es de octubre a diciembre.

Primero se realiza la siembra de la caña y es cuando existen las temperaturas bajas esto retrasa al amacollamiento mientras que la nacencia del frijol es más rápida y aprovecha el retardo de la gramínea, ésto se hace con el fin de que el frijol llegue hasta la cosecha sin sufrir ni causar daño.

También podemos realizar la siembra en enero, pero se corre el riesgo de que la cosecha del frijol se tenga que realizar ya entradas las lluvias, dependiendo de la variedad de frijol, por lo que se recomienda realizarse de octubre a diciembre .

Riegos

Es importante que mientras la caña y el frijol crezcan juntos, los riegos deben darse oportunamente para que ninguno de los dos cultivos sufran por falta de humedad.

Para que el frijol rinda satisfactoriamente, este debe ser regado 10 días después de la floración.

Labores de cultivo

Las malezas son un problema muy importante ya que disminuyen el rendimiento de la caña y del frijol cuando no se controlan.

Para este fin podemos mencionar las siguientes labores de cultivo y que se pueden escoger de acuerdo a las posibilidades de cada productor.

Raspadilla.- Es un deshierbe que se hace con pala recta o azadón; esta labor es la más efectiva y práctica para el combate de malas hierbas, pero también es muy tardada y costosa.

Deshierbe con yuntas.- Las malezas también se pueden controlar pasando una yunta con un arado de reja sobre la costilla del surco. Este método es más rápido y económico que el anterior, sin embargo, tiene el inconveniente de que al arrojar tierra al fondo del surco se retrasa el amacollamiento de la caña.

Control con herbicida.

Las malas hierbas también pueden ser controladas con herbicidas; sin embargo, no cualquier herbicida se puede usar en este caso es el "Herbilaz" 500 y Afalón (Vázquez 1984) que no causan daño a dichos cultivos.

La dosis recomendada para su aplicación es de litro y medio de herbilaz 500 más medio kilo de afalón disueltos en 150 litros de agua para una hectárea.

La aplicación debe hacerse después de sembrar los cultivos pero antes de que nazcan; el suelo se debe encontrar húmedo, si no se reúne esta condición el herbicida no funcionará.

El químico debe de tirarse en banda de tal manera que alcance a mejorar la hilera de siembra de caña y la de frijol; los herbicidas antes mencionados controlan malezas de hoja ancha y algunos zacates, pero no al coquillo ni al arroz.

Plagas de frijol

Las plagas que más se presentan cuando se lleva a cabo la asociación, son idénticas a cuando se realiza el unicultivo de frijol, estas pueden ser:

Doradilla o Diabróptica.
Minador de la hoja.
Mosquita blanca.
Pulgones.

Para su control podemos mencionar algunos insecticidas sistémicos y de contacto que son efectivos y económicos, como son:

Sevin 80.
Nuvacron 60.
Folimat 1000.
Diazinon 25 E.

A razón de 1 litro de ingrediente activo por cada 200 litros de agua, en el caso de los líquidos.

Para el sevin 80 se utiliza 1 kg. en los mismos 200 litros de agua.

Enfermedades del frijol

La siembra de este cultivo nos podría poner a pensar que puede acarrear un sin número de enfermedades o de plagas, pero no es

así, ya que la época en que se siembra es la apropiada para evitarlas por no encontrarse humedad ambiental alta; las enfermedades que se presentaron fueron las más comunes son: la pudrición de la raíz y mosaico común en la variedad canario 101.

Esta variedad no es resistente a esta enfermedad pero sin embargo, rindió lo suficiente como para decir que es recomendable.

Para la pudrición de la semilla se deben realizar rotación de cultivos o bien evitar encharcamientos, que pueden dañar la raíz por exceso de humedad.

Cosecha y Trilla del frijol.

Se realiza esta actividad cuando las plantas de frijol se encuentran secas; se arrancan manualmente y se colocan en el "lomo" del surco haciendo montones acomodados. Esta labor se realiza preferentemente por las mañanas ya que con el rocío las vainas se hacen flexibles y no se desgranán. Terminando de arrancar se lleva la cosecha al lugar de trilla.

Para la trilla se hace golpeando con una vara el montón de plantas secas o pasando un tractor o animales sobre ellas; después, se separa la paja de los granos.

Cuidados posteriores de la caña.

Después de cosechar el frijol, el terreno se limpia de toda clase de mala hierbas, ya sea con pala, machete o azadón si son pocas, o bien con cultivadora si está muy enhierbado.

Cuando la caña llega a su etapa de máximo ahijamiento se aplica la segunda parte del fertilizante, se aporca y se da un riego.

Aporcar se refiere a darle un paso con la yunta para arrimarle tierra al pie de la caña, tomada precisamente del lomo del surco, esto con el fin de tapar el fertilizante y deshierbar. Con todos estos cuidados, la caña seguirá su crecimiento normal, como si nunca hubiera tenido frijol intercalado.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS Y MATERIAS PRIMAS EN LA ZONA DE SIERRA DE LOS RIOS

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES

IV.-RENDIMIENTO.

Observando el cuadro No. 1 se puede mencionar que el valor para la variable "Rendimiento en Grano" no es significativo, lo que muestra que entre los tratamientos no existen mayores diferencias para la variable rendimiento.

Sin embargo en la gráfica 1.a, se observa como el tratamiento No. 4 es el mayor rendimiento aritmético y que tiene un promedio de 1,400 Kg./Ha.

Por lo tanto se puede afirmar que la variedad más rendidora, es la "jamapa" sembrada a doble hilera y con fertilización al frijol y a la caña. Teniendo un promedio de rendimiento como variedad de 1.100 Kg./Ha.

Se puede decir que siendo una variedad de ciclo intermedio puede aprovechar mejor las condiciones que se le presentan tanto agua, luz y nutrientes, así como el espacio del que dispone.

La variedad flor de mayo tuvo un rendimiento promedio de 850 Kg./Ha. El tratamiento más rendidor dentro de esta variedad flor de mayo, sembrada a una sola hilera con fertilización únicamente a la caña.

Dentro de esta variedad podemos encontrar que no existió respuesta al fertilizante que se aplicó, sin embargo las carac-

terísticas de esta variedad son buenas para ser utilizada en este sistema de siembra.

La variedad *Canario 101*, por ser una variedad de ciclo vegetativo más corto que las anteriormente mencionadas sufrió durante su desarrollo ataques del conejo principalmente, así como en ocasiones el retraso de los riegos, aún con todo esto, se pensaba que iba a tener un rendimiento más bajo que las demás variedades. Sin embargo su promedio fue de 800 Kg./Ha.

En la gráfica 1.a, podemos observar que los tratamientos 1, 5 y 9 que tienen características topológicas, idénticas pero diferentes variedad, tienen un promedio de rendimiento casi igual, con una pequeña diferencia al tratamiento No. 9 por tratarse posiblemente de otra variedad.

Por lo que podemos concluir, que hubo poca respuesta al fertilizante, y que el más alto rendimiento que se obtuvo en el tratamiento No. 4 puede deberse a la forma de siembra, que este tratamiento fue por los 2 lados del surco, como ya se mencionó anteriormente.

ANALISIS DE RENDIMIENTOS

TRATAMIENTO	R E N D I M I E N T O	
	PROMEDIO Y TRATAMIENTO EN KG/HA.	PROMEDIO POR VARIEDAD EN KG/HA.
* 1	1,014.250	
/ 2	716.145	1100
+ 3	1,114.5833	
o 4	1,519.47	
* 5	1,011.6666	
/ 6	717.40	831.667
+ 7	666.666	
o 8	930.9375	
* 9	973.9583	
/ 10	736.4583	815.62
+ 11	861.9791	
o 12	690.10416	

NOTA: Rendimiento promedio dentro del sistema: 915.76 Kg./Ha.

RENDIMIENTO

CUADRO No. 1

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F. 1%	T. 5%
Tratamiento	11	2.42	0.22	1.17	2.55	3.9
Bloques	3	0.69	0.23	1.22		
Error	33	6.21	0.19			
Total	47	9.32				

Con esta prueba la F. C. nos indica que no es significativo el experimento, lo que muestra que entre los tratamientos no existieron mayores diferencias.

IV.1.- MEDIAS STANDAR DE RENDIMIENTO

CUADRO No. 2

Tratamiento - X	1 0.9737	2 0.6875	3 1.07	4 1.4587	5 0.9712	6 0.6887
Tratamiento - X	7 0.64	8 0.8937	9 0.935	10 0.707	11 0.8275	12 0.6625

IV.2.- PESO DE 100 SEMILLAS.

El A.N.V.A. (Análisis de Varianza) para 100 semillas nos indican que las diferencias son altamente significativas en los tratamientos y que el frijol asociado puede aprovechar los factores que se le presentan especialmente en este tipo de combinaciones.

En este análisis la semilla se encontró en buenas condiciones como para ser comercializada, ya que cuando existe una disminución dentro de sus promedios de peso se capta rápidamente.

En los promedios (medias) podemos observar como existe homogeneidad entre una y otra variedad, por ejemplo en la variedad jamapa no existió una varianza muy grande entre un promedio y otro, dentro de sus medias.

Esto demuestra que el experimento fue conducido satisfactoriamente durante su desarrollo, y que además recibió adecuadamente las condiciones que se habían programado para su correcta culminación.

Para una mejor comprensión de esta variable se realizó el análisis denominado "Diferencias Mínimas Significativas" y para su mejor interpretación se efectuó para variedades por separado.

JAMAPA

La D.M.S. (Diferencia mínima significativa) nos muestra que si existe una marcada diferencia entre el tratamiento No. 3 con las características:

A_2 = Siembra a doble hilera
 F_1 = Fertilización a frijol unicamente

Y el tratamiento No. 4 con las características:

A_2 = Siembra a doble hilera.
 F_2 = Fertilización a caña y frijol.

FLOR DE MAYO

Dentro de esta variedad hemos encontrado el tratamiento No. 5 con características:

A_1 = Siembra a una sola hilera.

F_1 = Fertilización únicamente al frijol.

Fue ligeramente más alto que los demás tratamientos, una vez más se observa como la respuesta al fertilizante es positiva y que la forma de sembrar no fue determinante en esta prueba.

CANARIO 101

Dentro de esta variedad no se encontraron significancias amplias, el tratamiento más alto en promedio fue el No. 11 con las características:

A_1 = Siembra a una sola hilera

F_2 = Fertilizante a caña y frijol

Sin embargo, sus promedios son muy similares, con muy pocas diferencias de décimas y centésimas de unidad. Podríamos pensar, que dada la característica de la variedad de ciclo corto, no tuvo el aprovechamiento suficiente del fertilizante como para marcar alguna diferencia significativa.

PESO DE 100 SEMILLAS

CUADRO No. 3

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F. 1%	T. 5%
Tratamiento	11	1622.32	147.48	47.29	2.55	3.9
Bloques	3	40.33	13.44	4.31		
Error	33	102.92	3.12			
Total	47	1765.57				

Este análisis nos indica que las diferencias son altamente significativas, por lo que podemos decir que el experimento es de suficiente confiabilidad.

Medias standar de "El peso de 100 Semillas"

CUADRO No. 4

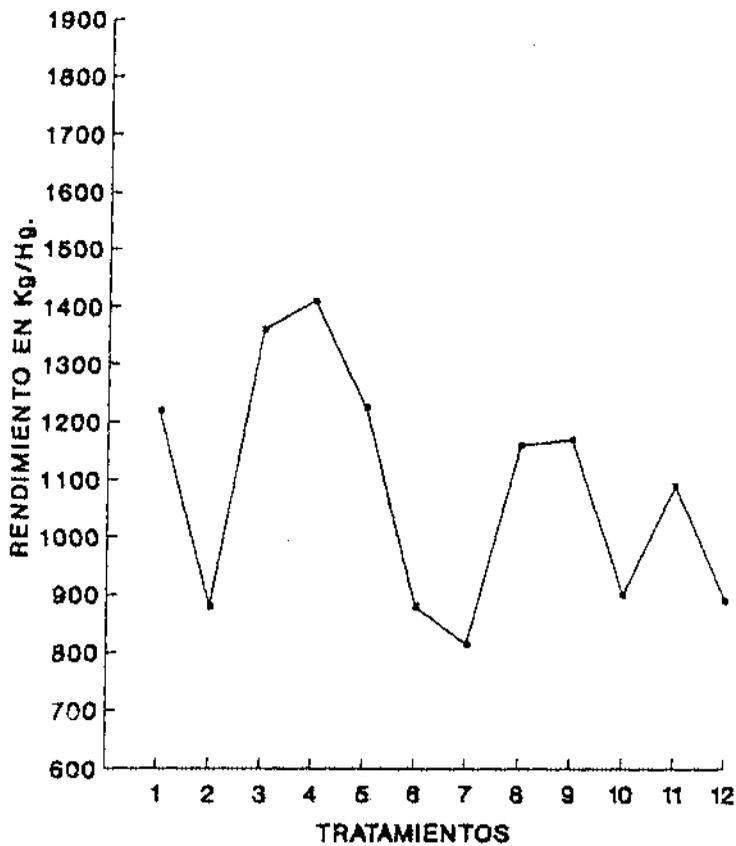
Tratamiento	1	2	3	4	5	6
X	26.05	27.25	27.47	25.27	35.6	33.4
Tratamiento	7	8	9	10	11	12
X	31.95	33.25	40.2	40.6	41.05	40.45

Con relación a las variedades, los promedios, se encuentran dentro del rango de igualdad, como se observará en este cuadro.

CUADRO # 7

MEDIAS STANDAR PARA BLOQUES DE PESO SECO:

TRATAMIENTO	B L O Q U E S				
	1	2	3	4	\bar{X}
1	119.8	95.3	81.1	108.7	101.97
2	108.1	114.2	95.3	98.2	103.95
3	150.3	80.6	75.5	91.8	99.55
4	98.2	108.1	96.5	142.6	136.35
5	145.2	88.8	98.1	42.9	93.87
6	104.5	80.6	89.2	67.5	85.45
7	56.1	82.3	77.2	57.0	68.15
8	145.9	75.6	69.9	73.9	91.32
9	157.2	125.4	97.1	106.0	121.42
10	95.4	92.0	128.2	80.8	99.1
11	88.8	67.6	65.8	68.3	72.25
12	115.6	76.6	93.0	96.6	95.45
\bar{X}	123.8	90.59	89.15	86.11	97.4125



Grafica # 1. Podemos observar como el tratamiento # 4 es el de mayor rendimiento, que esta determinado por los arreglos.

Variedad - Jamapa
 Arreglo - 2
 Fertilidad - 2

IV.-3.- PESO SECO

Esta variable a pesar de no ser muy importante en la producción de grano, es cuantificable para conocer que cantidad de materia seca existe en una determinada muestra.

Esta cantidad nos va a indicar en un momento dado como podemos utilizar este material seco, por ejemplo si es utilizable, en este caso como un agregado de materia orgánica, también nos ayuda a darnos una idea del aprovechamiento de los nutrientes que fueron tomados, hasta el momento de haber realizado la muestra.

Es de interés conocer la materia seca para aquellos que desean saber si es de utilidad como forraje para los animales, en un momento dado, si es más costeable dárselos como alimento o dejarlos para grano.

En este parámetro el A.N.V.A. (Análisis de Varianza) nos muestra que el experimento es significativo para bloques, más no para tratamientos. Lo que significa que entre los 4 bloques existió una marcada diferencia y que posiblemente se debe al ataque del conejo al que haya bajado el contenido de materia por muestra.

En el cuadro No. 7 podemos observar como la media para el bloque No. 1 es más alta que los demás, y que la de los bloques números 2, 3 y 4 son casi similares con muy poca la diferencia entre ellos.

En este mismo bloque las medias para los tratamientos se notan mucho más diferentes entre cada uno de ellos.

PESO SECO

CUADRO No. 5

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F. 1%	T. 5%
Tratamiento	11	9838.47	894.41	2.05	2.55	3.9
Bloques	3	6608.67	2202.89	5.04		
Error	33	14414.95	436.82			
Total	47	30862.09				

Para este parámetro F. C. nos indica que existe significancia para el factor de varianza "Bloques", sin embargo para tratamientos no existe.

IV.3.- MEDIAS STANDAR DE PESO SECO

CUADRO No. 6

Tratamiento	1	2	3	4	5	6
\bar{X}	101.97	103.95	99.55	136.35	93.87	85.45
Tratamiento	7	8	9	10	11	12
\bar{X}	68.15	91.32	121.42	99.1	72.25	95.45

Como se puede observar las \bar{X} para bloques son casi similares con excepción del bloque No. 1 que es en el que se nota mayor diferencia.

IV.4.- ANALISIS ECONOMICO

IV.4.1.- CAÑA

CONCEPTO	COSTO Ha.
SUBSOLEO	100,000.00
BARBECHO	100,000.00
RASTRA	100,000.00
SURCADA	100,000.00
SEMILLA	780,000.00
SIEMBRA	650,000.00
PRIMER RIEGO	50,000.00
SEGUNDO RIEGO	50,000.00
HERBICIDA	108,000.00
INSECTICIDAS	80,000.00
FERTILIZANTE	1'089,165.00
CHAPONEO	50,000.00
APLICACION DEL HERBICIDA	70,000.00
APLICACION DEL INSECTICIDA	50,000.00
APLICACION DEL FERTILIZANTE	100,000.00
T O T A L :	<u>3'487,165.00</u>

COSECHA

CORTE	900,000.00
ALZA	218,000.00
FLETE	559,400.00
OTROS GASTOS COMO MANTENIMIENTO DE CAMINOS Y CANALES, CUOTA DE LABORATORIO DE CAMPO, IMSS, CONTROL DE PLAGAS Y C.N.C.	500,000.00
T O T A L :	<u>2'177,400.00</u>

COSTO DE SIEMBRA DE CAÑA POR HECTAREA: 5'664,565.00

PAGOS PARA EL PRODUCTOR POR PARTE DEL INGENIO.

PRECIO POR TONELADA 87,897.00

RENDIMIENTO POR HECTAREA 100 TON.

TOTAL POR HECTAREA 8'789,700.00

TOTAL: 8'789,700.00

RESULTADOS :

GANANCIAS 8'789,700.00

COSTO POR SIEMBRA 5'664,565.00

TOTAL: 3'125,135.00

IV.4.2.- SIEMBRA DE FRIJOL

SEMILLA	200,000.00
SIEMBRA	75,000.00
RASPADILLA	75,000.00
COSECHA	75,000.00
TRILLA	75,000.00
LIMPIEZA	75,000.00
TOTAL:	<u>575,000.00</u>
PRECIO DE GARANTIA	1'860,000.00
COSTO DE 950 Kg DE RENDIMIENTO	1'767,000.00
COSTO DE PRODUCCION	575,000.00
TOTAL:	<u>1'129,000.00</u>
VENTA DE LOS DOS PRODUCTOS.	
FRIJOL	1'192,000.00
CAÑA	3'125,135.00
TOTAL:	<u>4'317,135.00</u>
RENDIMIENTO PROMEDIO DEL FRIJOL	950 KG/HA.

ANÁLISIS ECONÓMICO ENTRE GRAMÍNEA Y LEGUMINOSA

Dentro del análisis económico podemos observar que su rendimiento es en promedio de 100 ton/ha. y su precio es de - - - \$ 87,897.00 por tonelada. Esto nos da una idea de que tan costeable es esta gramínea y por qué los productores se inclinan por producir caña.

Su costo para iniciar la siembra es de aproximadamente - - - \$ 5'664,565.00 mientras que en su cosecha se obtendrían - - \$ 8'789,700.00 por lo que los productores tendrían como ganancia \$ 3'125,135.00.

El frijol por su parte, no deja de ser menos importante que la caña y por tener ciertas características, que lo hacen cultivable, dentro de esta asociación tiene como rendimiento promedio 1.100 kg/ha. para las tres variedades que se experimentaron.

Se obtuvo este promedio pese a las dificultades que se tuvieron, como fue el ataque de roedores y la falta de agua, sin embargo podemos afirmar que la leguminosa intercalada con la gramínea produce rendimientos económicamente rentables.

Dado el precio de garantía que es de \$ 1'810,000.00 por tonelada y observando lo que cuesta producir una hectárea que es de \$ 575,000.00 tenemos que nos deja una ganancia de - - \$ 1'285,000.00 si es que se desea vender el producto, se cuenta con la opción de poder almacenar esta semilla para el consumo familiar.

En general podemos afirmar que la asociación de estas 2 plantas son una alternativa para la producción de alimentos dada la gran extensión cañera que existe en nuestro país, garantizando al productor las ganancias que se obtienen de dicha asociación y que fluctúan entre los 4 y 4.5 millones de pesos por hectárea.

IV.5. INFORMACION DE ANALISIS POR EL PROGRAMA SAS:

La información que a continuación se presenta es la base que se utilizó en el proceso de análisis y conclusiones, dentro de los efectos de variedad por fertilización por arreglo utilizándose el programa SAS de la Universidad de Wisconsin U.S.A. y que nos da los resultados que a continuación se presentan:

NOTA: Verificar el programa SAS de la Universidad de Wisconsin; en disquet:

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AGRICULTURA Y PESQUERA

SAS

1

OBS	TRAT	VAR	ARREGLO	FERT	BLOQUES	ACS	PS	P100S	REND
1	1	J	A1	F1	1	50.00	119.8	28.0	0.945
2	1	J	A1	F1	2	46.75	95.3	29.0	1.110
3	1	J	A1	F1	3	40.00	81.1	22.7	1.160
4	1	J	A1	F1	4	41.00	108.7	24.5	0.680
5	2	J	A1	F2	1	39.25	108.1	28.3	0.960
6	2	J	A1	F2	2	40.25	114.2	29.0	0.560
7	2	J	A1	F2	3	49.00	95.3	24.1	0.690
8	2	J	A1	F2	4	40.00	98.2	27.5	0.590
9	3	J	A2	F1	1	57.50	150.3	26.0	0.780
10	3	J	A2	F1	2	43.75	80.6	29.2	0.820
11	3	J	A2	F1	3	35.75	75.5	27.7	1.580
12	3	J	A2	F1	4	40.75	91.8	27.0	1.100
13	4	J	A2	F2	1	38.00	198.2	22.8	1.110
14	4	J	A2	F2	2	42.00	108.1	28.6	1.700
15	4	J	A2	F2	3	38.50	96.5	26.4	2.285
16	4	J	A2	F2	4	48.00	142.6	23.3	0.740
17	5	F	A1	F1	1	54.00	145.7	36.0	1.025
18	5	F	A1	F1	2	51.75	88.8	36.3	1.600
19	5	F	A1	F1	3	45.25	98.1	34.1	0.730
20	5	F	A1	F1	4	40.00	42.9	35.6	0.530
21	6	F	A1	F2	1	48.25	104.5	34.0	0.845
22	6	F	A1	F2	2	43.00	80.6	34.9	1.210
23	6	F	A1	F2	3	51.50	89.2	31.2	0.160
24	6	F	A1	F2	4	50.00	67.5	33.5	0.540
25	7	F	A2	F1	1	44.50	56.1	29.2	0.160
26	7	F	A2	F1	2	42.00	82.3	33.8	1.590
27	7	F	A2	F1	3	47.00	77.2	32.4	0.480
28	7	F	A2	F1	4	45.25	57.0	32.4	0.330
29	8	F	A2	F2	1	64.25	145.9	36.0	1.385
30	8	F	A2	F2	2	49.00	75.6	32.4	0.200
31	8	F	A2	F2	3	39.25	89.9	31.1	0.430
32	8	F	A2	F2	4	36.25	73.9	33.5	1.560
33	9	C	A1	F1	1	45.40	157.2	43.5	1.230
34	9	C	A1	F1	2	47.50	125.4	40.8	1.240
35	9	C	A1	F1	3	39.25	97.1	37.5	0.560
36	9	C	A1	F1	4	40.40	106.0	39.0	0.710
37	10	C	A1	F2	1	46.25	95.4	41.6	0.998
38	10	C	A1	F2	2	39.00	92.0	41.3	0.430
39	10	C	A1	F2	3	47.25	128.2	41.5	0.860
40	10	C	A1	F2	4	43.25	80.8	38.0	0.540
41	11	C	A2	F1	1	48.25	88.8	41.5	1.050
42	11	C	A2	F1	2	51.00	67.8	42.9	1.160
43	11	C	A2	F1	3	45.50	65.8	39.5	0.700
44	11	C	A2	F1	4	39.25	68.3	40.3	0.400
45	12	C	A2	F2	1	44.75	115.6	39.2	0.840
46	12	C	A2	F2	2	41.25	76.6	40.0	0.540
47	12	C	A2	F2	3	42.25	93.0	40.4	0.680
48	12	C	A2	F2	4	42.50	96.6	42.2	0.590

SAS

2

DBE	TRAT	VAR	APREGLO	FERT	BLOQUES	ACS	PE	P100S	REND
1	1	J	A1	F1	1	50.00	119.8	28.0	0.945
2	1	J	A1	F1	2	46.75	95.3	29.0	1.110
3	1	J	A1	F1	3	40.00	81.1	22.7	1.180
4	1	J	A1	F1	4	41.00	108.7	24.5	0.980
5	2	J	A1	F2	1	39.25	108.1	28.3	0.860
6	2	J	A1	F2	2	40.25	114.2	29.0	0.660
7	2	J	A1	F2	3	49.00	95.3	24.1	0.590
8	2	J	A1	F2	4	40.00	88.2	27.6	0.590
9	3	J	A2	F1	1	57.50	150.3	26.0	0.760
10	3	J	A2	F1	2	43.75	80.6	29.2	0.620
11	3	J	A2	F1	3	35.75	75.5	27.7	1.590
12	3	J	A2	F1	4	40.75	91.8	27.0	1.700
13	4	J	A2	F2	1	38.00	198.2	22.8	1.110
14	4	J	A2	F2	2	42.00	108.1	26.6	1.700
15	4	J	A2	F2	3	39.50	96.5	26.4	2.285
16	4	J	A2	F2	4	48.00	142.6	23.3	0.740
17	5	F	A1	F1	1	54.00	145.7	38.0	1.025
18	5	F	A1	F1	2	51.75	89.8	36.3	1.600
19	5	F	A1	F1	3	45.25	96.1	34.1	0.730
20	5	F	A1	F1	4	40.00	42.8	35.6	0.530
21	6	F	A1	F2	1	48.25	104.5	34.0	0.845
22	6	F	A1	F2	2	43.00	80.6	34.9	1.210
23	6	F	A1	F2	3	51.50	89.2	31.2	0.160
24	6	F	A1	F2	4	50.00	67.5	33.5	0.540
25	7	F	A2	F1	1	44.50	56.1	29.2	0.160
26	7	F	A2	F1	2	42.00	82.3	33.8	1.590
27	7	F	A2	F1	3	47.00	77.2	32.4	0.480
28	7	F	A2	F1	4	46.25	57.0	32.4	0.330
29	8	F	A2	F2	1	64.25	145.9	36.0	1.385
30	8	F	A2	F2	2	49.00	75.6	32.4	0.200
31	8	F	A2	F2	3	38.25	69.9	31.1	0.430
32	8	F	A2	F2	4	36.25	73.9	33.5	1.560
33	8	C	A1	F1	1	45.40	167.2	43.5	1.230
34	8	C	A1	F1	2	47.50	125.4	40.8	1.240
35	8	C	A1	F1	3	39.25	97.1	37.5	0.560
36	8	C	A1	F1	4	40.40	106.0	38.0	0.710
37	10	C	A1	F2	1	46.25	85.4	41.6	0.998
38	10	C	A1	F2	2	39.00	92.0	41.3	0.430
39	10	C	A1	F2	3	47.25	128.2	41.5	0.660
40	10	C	A1	F2	4	43.25	80.8	38.0	0.540
41	11	C	A2	F1	1	48.25	68.6	41.5	1.060
42	11	C	A2	F1	2	51.00	67.8	42.8	1.160
43	11	C	A2	F1	3	45.50	85.8	39.5	0.700
44	11	C	A2	F1	4	39.25	68.3	40.3	0.400
45	12	C	A2	F2	1	44.75	115.6	39.2	0.640
46	12	C	A2	F2	2	41.25	76.6	40.0	0.540
47	12	C	A2	F2	3	42.25	93.0	40.4	0.880
48	12	C	A2	F2	4	42.50	86.6	42.2	0.590

SAS

3

Analysis of Variance Procedure Class Level Information

Class	Levels	Values
BLOQUE	4	1 2 3 4
VAR	3	C F J
ARREGLO	2	A1 A2
FERT	2	F1 F2

Number of observations in data set = 48

SAS

4

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: AC

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	462.12458333	33.00889881	1.06	0.4257
Error	33	1028.61958333	31.17029040		
Corrected Total	47	1490.74416667			

R-Square	C.V.	Root MSE	AC Mean
0.309996	12.488849	5.5830359	44.70416667

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	3	251.340417	83.780139	2.69	0.0624
VAR	2	133.150104	66.575052	2.14	0.1342
ARREGLO	1	2.430000	2.430000	0.08	0.7818
FERT	1	8.167500	8.167500	0.26	0.6121
VAR*ARREGLO	2	14.955313	7.477656	0.24	0.7881
VAR*FERT	2	31.633438	15.816719	0.51	0.6067
ARREGLO*FERT	1	2.613333	2.613333	0.08	0.7740
VAR*ARREGLO*FERT	2	17.834479	8.917240	0.29	0.7530

SAS

5

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: PS

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	26591.104583	1899.364613	4.27	0.0003
Error	33	14684.870208	444.996067		
Corrected Total	47	41275.974792			

R-Square	C.V.	Root MSE	PS Mean
0.644227	21.664063	21.094930	97.37291667

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	3	11292.54729	3764.18243	8.46	0.0003
VAR	2	5231.28042	2615.64021	5.88	0.0066
ARREGLO	1	576.16021	576.16021	1.29	0.2634
FERT	1	1000.10021	1000.10021	2.25	0.1433
VAR*ARREGLO	2	3512.89042	1756.44521	3.95	0.0290
VAR*FERT	2	779.93792	389.96896	0.88	0.4258
ARREGLO*FERT	1	4094.06021	4094.06021	9.20	0.0047
VAR*ARREGLO*FERT	2	104.12792	52.06396	0.12	0.8900

SAS

6

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: P100S

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	1662.6516667	118.7608333	38.08	0.0001
Error	33	102.9208333	3.1188131		
Corrected Total	47	1765.5725000			

R-Square	C.V.	Root MSE	P100S Mean
0.941707	5.2657955	1.7660162	33.53750000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	3	40.334167	13.444722	4.31	0.0113
VAR	2	1582.035000	791.017500	253.63	0.0001
ARREGLO	1	4.200833	4.200833	1.35	0.2541
FERT	1	1.333333	1.333333	0.43	0.5177
VAR*ARREGLO	2	10.281667	5.140833	1.65	0.2078
VAR*FERT	2	0.346667	0.173333	0.06	0.9460
ARREGLO*FERT	1	0.333333	0.333333	0.11	0.7458
VAR*ARREGLO*FERT	2	23.786667	11.893333	3.81	0.0324

SAS

7

Analysis of Variance Procedure

Dependent Variable: REND

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	14	3.08048763	0.22003483	1.17	0.3429
Error	33	6.21772535	0.18841592		
Corrected Total	47	9.29821298			
	R-Square	C.V.	Root MSE	REND Mean	
	0.331299	49.474778	0.43406903	0.87735417	

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	3	0.68902640	0.22967547	1.22	0.3182
VAR	2	0.72245329	0.36122665	1.92	0.1630
ARREGLO	1	0.11088019	0.11088019	0.59	0.4485
FERT	1	0.03136519	0.03136519	0.17	0.6859
VAR*ARREGLO	2	0.65918788	0.32959394	1.75	0.1896
VAR*FERT	2	0.13713538	0.06856769	0.36	0.6977
ARREGLO*FERT	1	0.53067102	0.53067102	2.82	0.1027
VAR*ARREGLO*FERT	2	0.19976829	0.09988415	0.53	0.5935

SAS

8

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: AC

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha = 0.05 df = 33 MSE = 31.17029

Number of Means 2 3
Critical Range 4.0145088 4.2196863

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	VAR
A	47.016	16	F
A			
A	43.941	16	C
A			
A	43.156	16	J

SAS

9

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: PS

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha = 0.05 df = 33 MSE = 444.9961

Number of Means 2 3
Critical Range 15.168411 15.943653

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	VAR
A	110.269	16	J
A			
B	97.150	16	C
B			
B	84.700	16	F

SAS

10

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: P100S

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha = 0.05 df = 33 MSE = 3.118813

Number of Means 2 3
Critical Range 1.2698624 1.3347638

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	VAR
A	40.575	16	C
B	33.525	16	F
C	26.512	16	J

SAS

11

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: REND

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha = 0.05 df = 33 MSE = .1884159

Number of Means 2 3
Critical Range .31211942 .32807152

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	VAR
A	1.051	16	J
A			
A	0.798	16	F
A			
A	0.783	16	C

SAS

12

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: AC

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha = 0.05 df = 33 MSE = 31.17029

Number of Means 2
Critical Range 3.2778327

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	ARREGLO
A	44.929	24	A1
A			
A	44.479	24	A2

SAS

13

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: PS

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha = 0.05 df = 33 MSE = 444.9961

Number of Means 2
Critical Range 12.384955

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	ARREGLO
A	100.837	24	A1
A			
A	93.908	24	A2

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: P100S

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha = 0.05 df = 33 MSE = 3.118813

Number of Means 2
Critical Range 1.0368383

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	ARREGLO
A	33.833	24	A1
A			
A	33.242	24	A2

SAS

15

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: REND

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha = 0.05 df = 33 MSE = .1884159

Number of Means 2
Critical Range .25484444

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	ARREGLO
A	0.925	24	A2
A			
A	0.829	24	A1

SAS

16

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: AC

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha = 0.05 df = 33 MSE = 31.17029

Number of Means 2
Critical Range 3.2778327

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	FERT
A	45.117	24	F1
A			
A	44.292	24	F2

SAS

17

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: PS

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha = 0.05 df = 33 MSE = 444.9961

Number of Means 2
Critical Range 12.384955

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	FERT
A	101.937	24	F2
A			
A	92.808	24	F1

SAS

18

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: P100S

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha = 0.05 df = 33 MSE = 3.118813

Number of Means 2
Critical Range 1.0368383

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	FERT
A	33.704	24	F1
A			
A	33.371	24	F2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA Y ZOOTECNIA
FACULTAD DE AGRICULTURA

SAS

19

Analysis of Variance Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: REND

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate,
not the experimentwise error rate

Alpha = 0.05 df = 33 MSE = .1884159

Number of Means 2
Critical Range .25484444

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	FERT
A	0.903	24	F1
A			
A	0.852	24	F2

Level of VAR	Level of ARREGLO	N	AC		PS	
			Mean	SD	Mean	SD
C	A1	8	43.5375000	3.56988895	110.262500	24.9797025
C	A2	8	44.3437500	3.86129489	84.037500	17.5775780
F	A1	8	47.9687500	4.82448646	89.662500	29.7430394
F	A2	8	46.0625000	8.46816517	79.737500	28.3200554
J	A1	8	43.2812500	4.50483371	102.587500	12.4559151
J	A2	8	43.0312500	6.96603687	117.950000	42.3120719

Level of VAR	Level of ARREGLO	N	P100S		REND	
			Mean	SD	Mean	SD
C	A1	8	40.4000000	2.04799554	0.82100000	0.31350006
C	A2	8	40.7500000	1.31692282	0.74500000	0.25790364
F	A1	8	34.4500000	1.65356757	0.83000000	0.44857712
F	A2	8	32.6000000	1.99069263	0.76687500	0.62848422
J	A1	8	26.6500000	2.48481100	0.83687500	0.23593185
J	A2	8	26.3750000	2.31316110	1.26437500	0.54628249

Level of VAR	Level of FERT	N	AC		PS	
			Mean	SD	Mean	SD
C	F1	8	44.5687500	4.45645098	97.025000	32.1610568
C	F2	8	43.3125000	2.69506825	97.275000	17.0759438
F	F1	8	46.3437500	4.65973922	81.012500	32.0782275
F	F2	8	47.6875000	8.62072876	88.387500	26.1317780
J	F1	8	44.4375000	6.84490165	100.387500	25.1275852
J	F2	8	41.8750000	4.27200187	120.150000	35.0107330

Level of VAR	Level of FERT	N	P100S		REND	
			Mean	SD	Mean	SD
C	F1	8	40.6250000	2.00053564	0.88125000	0.32808699
C	F2	8	40.5250000	1.41092675	0.68475000	0.19593858
F	F1	8	33.7250000	2.37411638	0.80562500	0.55099545
F	F2	8	33.3250000	1.71026314	0.79125000	0.54293350
J	F1	8	26.7625000	2.25574663	1.02187500	0.28447869
J	F2	8	26.2625000	2.51733277	1.07937500	0.61294627

Level of ARREGLO	Level of FERT	N	-----AC-----		-----PS-----	
			Mean	SD	Mean	SD
A1	F1	12	45.1083333	5.05586218	105.508333	30.0337525
A1	F2	12	44.7500000	4.50630871	96.166667	16.3339765
A2	F1	12	45.1250000	5.68840527	80.108333	24.8355851
A2	F2	12	43.8333333	7.48963931	107.708333	38.0952266

Level of ARREGLO	Level of FERT	N	-----P100S-----		-----REND-----	
			Mean	SD	Mean	SD
A1	F1	12	33.9166667	6.49794839	0.96000000	0.32565319
A1	F2	12	33.7500000	5.93839587	0.69858333	0.28771907
A2	F1	12	33.4916667	6.07699961	0.84583333	0.46642662
A2	F2	12	32.9916667	6.74947248	1.00500000	0.61459891

Level of VAR	Level of ARREGLO	Level of FERT	N	-----AC-----	
				Mean	SD
C	A1	F1	4	43.1375000	3.9478633
C	A1	F2	4	43.9375000	3.7045861
C	A2	F1	4	46.0000000	5.0290821
C	A2	F2	4	42.6875000	1.4772582
F	A1	F1	4	47.7500000	6.3606865
F	A1	F2	4	48.1875000	3.7045861
F	A2	F1	4	44.9375000	2.2208763
F	A2	F2	4	47.1875000	12.6101398
J	A1	F1	4	44.4375000	4.7538362
J	A1	F2	4	42.1250000	4.6029882
J	A2	F1	4	44.4375000	9.3125699
J	A2	F2	4	41.6250000	4.6075120

Level of VAR	Level of ARREGLO	Level of FERT	N	-----PS-----	
				Mean	SD
C	A1	F1	4	121.425000	26.6163327
C	A1	F2	4	99.100000	20.3780928
C	A2	F1	4	72.625000	10.8346281
C	A2	F2	4	95.450000	16.0069776
F	A1	F1	4	93.875000	42.1421701
F	A1	F2	4	85.450000	15.5208462
F	A2	F1	4	68.150000	13.5603589
F	A2	F2	4	91.325000	36.4617037
J	A1	F1	4	101.225000	16.7434315
J	A1	F2	4	103.950000	8.7591857
J	A2	F1	4	99.550000	34.5114957
J	A2	F2	4	136.350000	45.6456278

Level of VAR	Level of ARREGLO	Level of FERT	N	-----P100S-----	
				Mean	SD
C	A1	F1	4	40.2000000	2.58069758
C	A1	F2	4	40.6000000	1.73781472
C	A2	F1	4	41.0500000	1.48211561
C	A2	F2	4	40.4500000	1.26885775
F	A1	F1	4	35.5000000	0.97638790
F	A1	F2	4	33.4000000	1.57691682
F	A2	F1	4	31.9500000	1.94850370
F	A2	F2	4	33.2500000	2.07926269
J	A1	F1	4	26.0500000	2.95127091
J	A1	F2	4	27.2500000	2.17638845
J	A2	F1	4	27.4750000	1.34505266
J	A2	F2	4	25.2750000	2.72931615

Level of VAR	Level of ARREGLO	Level of FERT	N	-----REND-----	
				Mean	SD
C	A1	F1	4	0.93500000	0.35180487
C	A1	F2	4	0.70700000	0.26627555
C	A2	F1	4	0.82750000	0.34596483
C	A2	F2	4	0.66250000	0.13175103
F	A1	F1	4	0.97125000	0.46587507
F	A1	F2	4	0.68875000	0.44639995
F	A2	F1	4	0.64000000	0.64668385
F	A2	F2	4	0.89375000	0.67861839
J	A1	F1	4	0.97375000	0.21630900
J	A1	F2	4	0.70000000	0.18202564
J	A2	F1	4	1.07000000	0.36860096
J	A2	F2	4	1.45875000	0.67801641

DATA TAMAZULA;

OPTIONS NODATE PAGESIZE = 400;

INPUT TRAT CARDS;	VAR \$	ARREGLO \$	FERT \$	BLOQUE	AC	PS	P100S	REND;
1	J	A1	F1	1	50.00	119.8	28.0	0.945
1	J	A1	F1	2	46.75	95.3	29.0	1.110
1	J	A1	F1	3	40.00	81.1	22.7	1.160
1	J	A1	F1	4	41.00	08.7	24.5	0.680
2	J	A1	F2	1	39.25	108.1	28.3	0.960
2	J	A1	F2	2	40.25	114.2	29.0	0.560
2	J	A1	F2	3	49.00	95.3	24.1	0.690
2	J	A1	F2	4	40.00	98.2	27.6	0.590
3	J	A2	F1	1	57.50	150.3	26.0	0.780
3	J	A2	F1	2	43.75	80.6	29.2	0.820
3	J	A2	F1	3	35.75	75.5	27.7	1.580
3	J	A2	F1	4	40.75	91.8	27.0	1.100
4	J	A2	F2	1	38.00	198.2	22.8	1.110
4	J	A2	F2	2	42.00	108.1	28.6	1.700
4	J	A2	F2	3	38.50	96.5	26.4	2.285
4	J	A2	F2	4	48.00	142.6	23.3	0.740
5	F	A1	F1	1	54.00	145.7	36.0	1.025
5	F	A1	F1	2	51.75	88.8	35.3	1.600
5	F	A1	F1	3	45.25	98.1	34.1	0.730
5	F	A1	F1	4	40.00	42.9	35.6	0.530
6	F	A1	F2	1	48.25	104.5	34.0	0.845
6	F	A1	F2	2	43.00	80.6	34.9	1.210
6	F	A1	F2	3	51.50	89.2	31.2	0.160
6	F	A1	F2	4	50.00	67.5	33.5	0.540
7	F	A2	F1	1	44.50	56.1	29.2	0.160
7	F	A2	F1	2	42.00	82.3	33.8	1.590
7	F	A2	F1	3	47.00	77.2	32.4	0.480
7	F	A2	F1	4	46.25	57.0	32.4	0.330
8	F	A2	F2	1	64.25	145.9	36.0	1.385
8	F	A2	F2	2	49.00	75.6	32.4	0.200
8	F	A2	F2	3	39.25	69.9	31.1	0.430
8	F	A2	F2	4	36.25	73.9	33.5	1.560
9	C	A1	F1	1	45.40	157.2	43.5	1.230
9	C	A1	F1	2	47.50	125.4	40.8	1.240
9	C	A1	F1	3	39.25	97.1	37.5	0.560
9	C	A1	F1	4	40.40	106.0	39.0	0.710
10	C	A1	F2	1	46.25	95.4	41.6	0.998
10	C	A1	F2	2	39.00	92.0	41.3	0.430
10	C	A1	F2	3	47.25	128.2	41.5	0.860
10	C	A1	F2	4	43.25	80.8	38.0	0.540
11	C	A2	F1	1	48.25	88.8	41.5	1.050
11	C	A2	F1	2	51.00	67.6	42.9	1.160
11	C	A2	F1	3	45.50	65.8	39.5	0.700
11	C	A2	F1	4	39.25	68.3	40.3	0.400
12	C	A2	F2	1	44.75	115.6	39.2	0.840
12	C	A2	F2	2	41.25	76.6	40.0	0.540
12	C	A2	F2	3	42.25	93.0	40.4	0.680
12	C	A2	F2	4	42.50	96.6	42.2	0.590

```
:  
PROC PRINT;  
PROC ANOVA;  
CLASS BLOQUE VAR ARREGLO FERT;  
MODEL AC PS P100S REND = BLOQUE VAR ARREGLO FERT VAR*ARREGLO  
VAR*FERT ARREGLO*FERT VAR*ARREGLO*FERT;  
MEANS VAR ARREGLO FERT VAR*ARREGLO VAR*FERT ARREGLO*FERT  
VAR*ARREGLO*FERT/DUNCAN;  
QUIT;
```

EFFECTO DE VARIEDAD

Para la variante altura de cubierta (AC) el ANVA, nos muestra que no existe significancia, es decir que de las 3 variedades utilizadas tienen alturas de cubrimiento igual.

Sin embargo para la variante peso seco nos muestra alta significancia, lo que se podría atribuir a la variedad, ya que de las que se utilizaron hay algunas más arbustivas que otras como son la Flor de Mayo y La Jamapa.

VARIEDAD	ALTURA DE CUBIERTA	PESO SECO	PESO DE 100 SEMILLAS	RENDIMIENTO
F	47.01	84.70	33.52	.0798
C	43.94	97.15	26.51	.783
J	43.15	110.26	40.57	1.051

Mientras que la variedad Canario 101 es menos arbustiva que las demás.

Dentro de la variante P100S en el efecto de variedad el ANVA nos muestra significancia lo que podríamos atribuirlo al tamaño de los granos de las 3 variedades utilizadas en el experimento, podríamos afirmar que la variedad Canario es la más significativa debido a su tamaño más grande del grano.

Por otro lado para la variante Rendimiento tampoco tenemos significancia, sin embargo existe un tratamiento, donde, si hay un rendimiento considerable con relación a las demás variedades y es el Jamapa.

EFEECTO DEL ARREGLO

Para el arreglo o densidad de siembra tenemos que el valor mínimo que obtuvimos en el análisis de varianza es de 0.2541 para P100S mientras que para las demás variantes es un poco mayor a éste, mientras que el mínimo es de 0.05 por lo que podemos decir que no existe algún efecto positivo dentro de al arreglo para ninguna variedad:

AREGLO	ALTURA DE CUBIERTA	PESO SECO	PESO DE 100 SEMILLAS	RENDIMIENTO
A ₁	44.92	100.83	33.83	0.92
A ₂	44.47	93.90	33.24	0.82

EFFECTO DE FERTILIZACION

Dentro de la fertilización podemos obtener que no existe significancia para ninguna variante aqui descrita. Esto significa que podría ser igual sembrar con fertilizante o sin fertilización:

FERTILIZACION	ALTURA DE CUBIERTA	PESO SECO	PESO DE 100 SEMILLAS	RENDIMIENTO
F ₁	45.11	92.8	33.7	0.903
F ₂	44.29	101.93	33.37	0.852

VARIEDAD Y ARREGLO

Analizando ésta combinación y para AC (altura de cubierta) podríamos mencionar que no existió significancia, lo que nos indica que lo mismo daría sembrar por un sólo lado que por los 2 dependiendo, si el objeto fuese esta variante:

Para la variante PS (peso seco) el ANVA nos muestra que si existió significancia, podríamos mencionar que esta significancia podría ser a la diferencia que existe entre una variedad y otra ya que unas son más arbustivas que otra y repercute en el peso de la materia:

Mientras que para el peso de 100 semillas (P100S) tampoco existió significancia por lo que podríamos decir que lo mismo es sembrar a un hilera que por las 2 para esta variante:

Dentro de la variante rendimiento y observando el ANVA nos muestra que no existió significancia, sin embargo observando el cuadro.

VARIEDAD	ARREGLO	ALTURA DE CUBIERTA	PESO SECO	PESO DE 100 SEMILLAS	RENDIMIENTO
C	A ₁	43.53	110.26	40.40	0.82
	A ₂	44.34	84.03	40.75	0.74
F	A ₁	47.96	89.66	34.45	0.83
	A ₂	46.06	79.73	32.60	0.76
J	A ₁	43.28	102.58	26.65	0.83
	A ₂	43.03	117.95	26.37	1.26

Nos damos cuenta que hay una variedad donde existió mayor aprovechamiento del espacio que se le proporciona y por lo tanto existe un mayor rendimiento de grano.

Por lo que podríamos decir que debido al arreglo o densidad se podrían obtener mayores rendimientos.

VARIEDAD Y FERTILIZACION

En esta combinación dentro del ANVA, se observa que no existe ninguna significancia, por lo que podríamos decir que el fertilizante no es muy aprovechado y lo mismo daría sembrar este sistema con fertilización o sin fertilización:

VARIEDAD	FERTILIZACION	ALTURA DE CUBIERTA	PESO SECO	PESO DE 100 SEMILLAS	RENDIMIENTO
C	F ₁	44.56	97.02	40.62	0.88
	F ₂	43.31	97.27	40.52	0.68
F	F ₁	46.34	87.01	33.72	0.80
	F ₂	47.68	88.38	33.32	0.79
J	F ₁	44.43	100.38	26.76	1.02
	F ₂	41.87	120.15	26.26	1.07

EFFECTO ARREGLO Y FERTILIZACION

VARIEDAD	FERTILIZACION	ALTURA DE CUBIERTA	PESO SECO	PESO DE 100 SEMILLAS	RENDIMIENTO
A ₁	F ₁	45.10	105.50	33.91	0.960
	F ₂	44.75	96.16	33.75	0.698
A ₂	F ₁	45.13	80.10	33.49	0.845
	F ₂	43.83	107.70	32.99	1.005

Como podemos observar en el analisis de varianza con el valor 0.7740 dentro de este efecto no se tiene ninguna significancia por lo que podemos decir que podria ser lo mismo sembrar a doble hilera o 2 hileras y tambien seria lo mismo sembrar con fertilización al frijol unicamente, que fertilizar al frijol y a la caña.

EFFECTO, VARIEDAD, ARREGLO Y FERTILIZACION

VARIEDAD	ARREGLO	FERTILIZACION	ALTURA DE CUBIERTA	PESO SECO	PESO DE 100 SEMILLAS	RENDIMIENTO
C	A ₁	F ₁	43.137	121.425	40.200	0.9350
		F ₂	43.937	99.100	40.600	0.7070
	A ₂	F ₁	46.000	72.625	41.050	0.8275
		F ₂	42.687	95.450	40.450	0.6625
F	A ₁	F ₁	47.750	93.875	35.500	0.9712
		F ₂	48.187	85.450	33.400	0.6887
	A ₂	F ₁	44.937	68.150	31.950	0.6400
		F ₂	47.187	91.325	33.250	0.8937
J	A ₁	F ₁	44.437	101.225	26.050	0.9737
		F ₂	42.125	103.950	27.250	0.7000
	A ₂	F ₁	44.437	99.550	27.475	1.0700
		F ₂	41.625	136.350	25.275	1.4587

El análisis de varianza nos muestra para este efecto que hay significancia para la variante peso de 100 semilla con un valor de 0.0324 lo que tambien se puede deber al tipo de variedad que en este experimento se utilizarón y que por el tamaño de grano la variedad canario puede tener alta significancia con relación a las otras dos.

Por lo que se refiere a la variante rendimiento vemos que no existe significancia en ningun efecto, sin embargo en la variedad jamapa con el arreglo A₂, F₁ Y F₂ existio un mayor rendimiento y podria deberse al arreglo o a la densidad de siembra por lo que podriamos recomendar que se siembre a dos hileras cualquiera de las variedades para obtener un mayor rendimiento y un mayor aprovechamiento de los espacios, la luz y los insumos o elementos que en este sistema se nos presentan:

Por lo que se refiere a las variantes, altura de cubierta (AC), peso seco (PS) y observando el analisis de varianza, vemos que no existio ninguna significancia ya que tienen un valor de 0.7530 y 0.8900 respectivamente y para que exista significancia debera de ser menos a 0.05

CONCLUSIONES

Observando el ANVA (análisis de varianza) y para la variable altura de cubierta nos damos cuenta que no existe significancia en ninguna combinación de los tratamientos ni bloques que se pusieron en estudio, por lo que podemos mencionar que podríamos realizar la siembra de cualquier manera ya sea a doble hilera o a una sola hilera, así como con fertilizante o sin él y con cualquier arreglo, como nos lo muestra el experimento.

Sin embargo para la variable peso seco nos encontramos en el ANVA que existió significancia en la variedad, es decir, que en alguna de las tres variedades utilizadas hubo un, mayor o menor aprovechamiento de los elementos que dentro del experimento se utilizaron como podría ser el fertilizante.

También nos podemos dar cuenta que dentro de esta variable existió respuesta a la combinación variedades por arreglo y arreglos por fertilizante, por lo que podríamos aprovechar todos los elementos que se nos proporcionan dentro de esta asociación y además cualquiera de estas combinaciones o arreglos para obtener un mayor rendimiento en peso seco y un menor aprovechamiento del espacio, luz y agua dentro de este sistema de siembra.

Por lo que se refiere al peso de 100 semillas y analizando al ANVA (análisis de varianza) nos damos cuenta que también existió significancia en las variedades, pero no en las combinaciones o arreglos que se utilizaron en el experimento por lo que podemos mencionar que esta significancia puede deberse al tipo de variedad ya que la jamapa y flor de mayo tienen la semilla con tamaño parecido, sin embargo, la variedad canario es más grande y más pesada, por lo que esta diferencia puede aprovecharse para futuras investigaciones.

Realizando el análisis para la variable rendimiento en grano observamos que existe una gran diferencia de rendimiento en la variedad jamapa en el arreglo dos con la fertilización dos con una diferencia de 300 kg. aproximadamente con respecto al A_2 y F_1 dentro de la misma variedad.

Por lo que podemos decir que esta diferencia podría deberse al arreglo y no a la fertilización sin afirmarlo rotundamente ya que en los análisis anteriores al fertilizante no mostró ninguna diferencia significativa en ninguna variedad.

Con respecto a las demás variedades la jamapa fué la más rendidora como podíamos observar en la grafica 1 mostrada aqui mismo y que fué de aproximadamente un rendimiento mayor a los 750 kgs. como promedio mayor a las demas variedades.

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Por lo anteriormente expuesto en los capítulos, hemos llegado a las siguientes conclusiones.

Una de sus desventajas que podemos mencionar es la utilización de mayor mano de obra en el momento de la siembra y cosecha de la leguminosa.

Al determinar el rendimiento económico se puede apreciar que es bastante bueno para el productor, ya que se obtuvo un rendimiento de frijol como si se hubiera realizado la siembra en un monocultivo.

Por lo tanto, el frijol intercalado con caña produce rendimientos económicos rentables.

El frijol intercalado con caña no afecta el desarrollo y producción de la gramínea.

El sistema de producción frijol intercalado con caña ofrece una buena opción al agricultor en la producción de alimentos y el mejoramiento de sus ingresos económicos.

El conocimiento sobre este sistema es mínimo ya que prácticamente no se lleva a cabo en muchas zonas cañeras del país.

Otra desventaja es que sólo se puede llevar a cabo este sistema en la siembra de la caña, ya que ésta tarda más en reproducirse y existe tiempo suficiente para el crecimiento o el desarrollo de la leguminosa.

Pero observando ventajas y desventajas se obtienen mayores ventajas para su aprovechamiento en las zonas cañeras del país.

Por lo tanto, concluyendo podemos mencionar que los objetivos e hipótesis planteados en este trabajo se cubrieron satisfactoriamente.

VI.- RESUMEN

En el país el sistema de producción asociación frijol caña, se ha venido practicando en algunos Estados como Morelos, Veracruz y Jalisco.

En Jalisco donde podemos observar este tipo de intercalación es en el Municipio de Tamazula, donde además de asociar frijol, también lo hacen con rábano, calabacita de árbol, tomate, maíz, etc., ya que ayudan a la alimentación en un tiempo corto, siendo también una manera de solventar los gastos económicos en el hogar.

Investigaciones anteriores, han demostrado que el cultivo intercalado de mayor aprovechamiento y mejor rendimiento es el frijol, además de que no daña de ninguna forma el cultivo de la caña, (Vázquez 1984) algunos productores indican que por el contrario ayuda a la gramínea a obtener el crecimiento más rápido.

Al asociar frijol-caña se obtienen ventajas como el aprovechamiento de los grandes espacios que quedan entre un surco y otro, así como la asimilación de agua, luz y nutrientes, además del buen rendimiento que se llega a obtener en un solo ciclo agrícola.

Considerando lo anterior, en el Municipio de Tamazula, Jal., se llevó a cabo un experimento para verificar la bondad del sistema caña-frijol intercalado con los siguientes factores y niveles de estudio.

FACTORES.

- Variedad a) Jamapa
 b) Flor de mayo
 c) Canario 101

Formas de siembra:

- 1.- Un surco de frijol, por uno de caña (A1)
- 2.- Dos surcos de frijol, por uno de caña (A2)
- 3.- Fertilización al frijol en la siembra (F1)
- 4.- Fertilización al frijol y la caña (F2)

Combinando las variedades, arreglos y fertilizaciones, tenemos un factorial de $3 \times 2 \times 2 \times 2$ en donde resultan 12 tratamientos para 4 repeticiones, ya que el diseño experimental que se utilizó fue el de "Bloques al azar".

Las parcelas estuvieron compuestas por 4 surcos con una longitud de 10 m. siendo la parcela útil de 8 m. los dos surcos centrales y 1 m. de cada extremo se desecha.

La época de siembra del frijol dentro de este sistema y la más recomendada es la del mes de octubre a diciembre, ya que en estos meses es cuando se registran las menores temperaturas y hacen que se retrase la germinación de la caña tiempo que aprovecha el frijol para su desarrollo.

BIBLIOGRAFIA

1.- CIAT. 1982.-	Morfología de la Planta de frijol. Guía de estudio 04-5b-09.
2.- CIAT. 1982.-	Etapas de desarrollo de la planta de frijol comun, serie 04-5b-09.03.
3.- CIAT. 1978.-	Problemas de campo en los cultivos de frijol en América Latina, serie 65-19.
4.- HIGUITA MARTINEZ FRANCISCO. 1971.-	Siembras múltiples e intercaladas, Instituto Colombiano Agrob. Boletín de Divulgación No. 42.
5.- INIA. 1976.-	Principales cultivos en el Valle de México, CIAMEX. No.88. México.
6.- LEPIZ IDELFONSO ROGELIO. 1984.-	Avances de investigación en sistemas de producción que involucran frijol en México: Sociedad Mexicana de Fitogenética A.C. Germen, Boletín técnico, México.
7.- LEPIZ IDELFONSO ROGELIO. 1978.-	La asociación Maíz-frijol y el aprovechamiento de la luz solar. Tesis Doctoral; Colegio de postgraduados, Chapingo, México.
8.- LEPIZ IDELFONSO ROGELIO. 1974.-	Asociación de cultivos Maíz-frijol, folleto técnico No. 10. INIA; SARH, México.
9.- LEPIZ IDELFONSO ROGELIO. 1971.-	Asociación de cultivos Maíz-frijol Agricultura Técnica en México 3(3), INIA, México.
10.- LEON VILLA JAVIER. 1978.-	Control del agua de riego en el cultivo de la caña de azúcar: Tesis profesional, Universidad de Guadalajara, Fac. de Agronomía, México.

11.- MARTINEZ HERREJON JOSE. 1972.-	Prueba de adaptación y rendimiento de doce variedades de frijol en la costa del Estado de Nayarit; Tesis profesional, Facultad de Agricultura, México.
12.- MORENO R.O. 1972.-	Las asociaciones de Maíz-frijol en uso alternativo de la tierra; Tesis M.C. de la E.N.A.CH., México.
13.- SPENCER MEADE. 1964.-	Manual del azúcar de caña. Editorial Montaner y Simón, S.A. Barcelona España, 9na edición.
14.- THOMAS. 1981.-	La Economía de sembrar caña con alguna leguminosa. Jamaica 1981.
15.- TRUJILLO PEREZ HECTOR. 1975.-	Comparaciones de rendimiento económico Maíz-frijol, Tesis profesional, Universidad de Guadalajara Fac. de Agricultura, México.
16.- VAAZQUEZ J.A. 1984.-	Guía para cultivos frijol intercalado con caña de azúcar en el Estado de Morelos, S.A.R.H. México.
17.- VIERA LAREZ MANUEL. 1972.-	Experimentos sobre fertilizantes para la caña de azúcar en la zona de abasto del Ingenio de Tamazula, S.A., U. de G. Fac. de Agricultura, México.