

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

CARACTERIZACION DE LA PRODUCCION DE FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) EN LA IV REGION: CICLO DE POSTRERA DE 1987 EN LA ZONA DE JINOTEPE.

AUTOR: HERTTY FRANCISCO UMARA DINARTE

ASESOR: MICHEL DULCIRE

Managua, Nicaragua, Diciembre 1989.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

- A Dios, creador de todo lo visible e invisible

- A mi madre:

RUBIA DINARTE BALTODANO

Quien con todo su amor de madre me ha apoyado para que llegara a buen término mi carrera profesional.

- A mi hermano: José Marlon Umaña D.

- A mi esposa y a mi hija

Elizabeth de Umaña
* — María Elizabeth Umaña G.

Quiénes llenan el vacío de mi vida y la colman de felicidad.

- Al pueblo heroico Nicaragüense

AGRADECIMIENTO

Agradezco por su ayuda y colaboración a los siguientes compañeros:

- Henri Hordé, ISCA, DSA/CIRAD, responsable del Proyecto de identificación y caracterización de los sistemas de producción del ISCA.
- Michel Dulcire, DGTA/MIDINRA, DSA/CIRAD, quien me brindo asesoría técnica para la realización del trabajo.
- Nidia Rodríguez: Compañera quien con su esfuerzo me ayudó a realizar el trabajo de campo.
- Agradezco al proyecto “FAO GDPF NIC/015 NDR” por su apoyo incondicional.
- Agradezco a todos los productores que colaboraron en dar la información para realizar el presente estudio.

INDICE

	pag
Indice de cuadros	i
Glosario	ii
Resumen	iii
I. Introducción	1
II. Materiales y Métodos	2
III. Resultados y Discusión	5
1. Cultivo precedente	5
2. Preparación del suelo	6
3. Siembra	7
3.1 Profundidad de siembra	7
3.2 Insecticida de suelo	8
3.3 Fecha de siembra	9
3.4 Variedades sembradas	10
3.5 Dosis de siembra	11
3.6 Criterios para determinar la dosis de siembra	12
3.7 Distancia entre surco	13
4. Fertilización	14
5. Control de plagas	15
6. Enfermedades	16
7. Control de malezas	16
8. Resultados obtenidos del manejo agronómico del cultivo en densidades poblacionales y rendimiento	18
1. Evolución de las densidades poblacionales	18
2. Rendimiento	20
IV. Identificación de los diferentes componentes que explican las diferencias de rendimiento medidos	22
V. Explicación de la diferencia de rendimiento	23
a. Evolución de las densidades poblacionales de una fase a otra y su influencia en el rendimiento	23
b. Variables bióticas que tuvieron influencia negativa en el manejo del cultivo, repercutiendo en la densidad poblacional	24
c. Variables agronómicas y su influencia en el establecimiento de la densidad poblacional del cultivo	28
VI. Conclusiones y recomendaciones	33
VII. Bibliografía	36
VIII. Anexos	37

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1 : Población total inicial de productores pertenecientes a cada sector y sub-zona ...	3
Cuadro 2 : Distribución inicial de productores a encuestar por sub-zona y sector ...	3
Cuadro 3 : Muestra final de productores por sub-zona y sector de producción ...	4
Cuadro 4 : Cultivos precedente al frijol de postrera en el año 1987 ...	6
Cuadro 5 : Roturación del suelo días antes de la siembra	7
Cuadro 6 : Cantidad de productores que realizan pases de grada ...	8
Cuadro 7 : Productores que siembran tomando en cuenta los diferentes factores que determinan las fechas de siembra ...	10
Cuadro 8 : Períodos de fechas de siembras por sub-zona con su número de productores ...	10
Cuadro 9 : Productores que siembra las diferentes variedades en la zona ...	11
Cuadro 10 : Dosis de siembra utilizada en la zona de estudio ...	12
Cuadro 10-1: Dosis promedio utilizada en cada sub-zona por variedad ...	12

Cuadro 11 : Rango de distancia entre surco utilizadas en la zona de estudio, en base a 10 recuentos por parcelas	13
Cuadro 12 : Distancia entre surco promedio utilizada en la zona para cada variedad ...	13
Cuadro 13 : Total de productores que fertilizan sus parcelas y momento de aplicación ...	15
Cuadro 14 : Productores que realizan los tipos de control de malezas en la zona de estudio	18
Cuadro 15 : Densidad poblacional promedio (pta/ha) en la primera etapa de constatación (10-20 DDS) relacionadas con la variedad y el sub-zonal	19
Cuadro 16 : Densidad poblacional promedio (pta/ha) en la segunda constatación (floración)	19
Cuadro 17 : Densidad poblacional promedio (pta/ha) en la tercera etapa de constatación	20
Cuadro 18 : Intervalos de rendimientos (kg/ha) obtenidos en la zona de estudio ...	21
Cuadro 19 : Rendimiento promedio de variedades (kg/ha) en cada sub-zona	21
Cuadro 20 : Evolución de las densidades poblacionales (pta/ha) en las tres fases (emergencia, floración, cosecha) y su efecto en el rendimiento	23
Cuadro 20.1: Descenso de las densidades poblacionales, de la emergencia a la floración, de la floración a la cosecha (pta/ha) ...	23
Cuadro 20.2.: Precipitaciones caídas en los meses correspondiente al estudio en la zona.	25

Cuadro 21 :	% de afectación de la sequía en los lotes de constatación en las tres etapas evaluadas	26
Cuadro 22 :	% de plantas afectadas por enfermedad de la raíz en la zona de estudio en las tres etapas evaluadas ...	27
Cuadro 23 :	% de plantas afectadas por daños causados por plagas a la emergencia ...	27
Cuadro 24 :	% de plantas afectadas por daños causado por plagas a la floración ...	28
Cuadro 25 :	% de plantas afectadas por daños causado por las plagas a la cosecha ...	28
Cuadro 26 :	Influencia de las fechas de siembra en las densidades poblacionales (pta/ha) a la emergencia y el rendimiento con respecto a la variedad y a la precipitación caída ...	29
Cuadro 27 :	Influencia de las dosis de siembra (kg/ha) en las densidades poblacionales iniciales y finales ...	30
Cuadro 28 :	Influencia de la distancia entre surco y relación dosis de siembra en la densidad poblacional inicial (pta/ha) ...	30
Cuadro 29 :	Influencia del insecticida de suelo en la densidad poblacional inicial (pta/ha) ...	31
Cuadro 30 :	Influencia del control de malezas en las densidades poblacionales a la emergencia ...	32
Cuadro 31 :	Influencia del control de malezas en las densidades poblacionales a la floración (pta/ha) ..	32

GLOSARIO

ASOC. :Asociación

C.A.S.:Cooperativa Agrícola Sandinista

C.C.S.:Cooperativa de crédito y servicio

cm. :Centímetro

D.A.S.:Días antes de la siembra

D.D.S.:Días después de la siembra

gr. :Gramo

ha. :Hectarea

IA :Ingrediente activo

Kg. :Kilogramo

Lb. :Libra

l. :Litro

MIDINRA: Ministerio de Desarrollo Agropecuario
y Reformas Agraria

mm. : Milímetro

Mz. : Manzana

P.M.P. : Pequeño y mediano productor

% : Porcentaje

Pta. : Planta

pp : Precipitación

qq : Quintal

RESUMEN

El presente trabajo de caracterización de la producción de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) de postrera, fue realizada en el zonal de Jinotepe-Carazo, por ser una de las zonas frijoleras de la IV región, con el fin de conocer las diferentes prácticas que realizan los productores en sus parcelas, y el resultado de la producción, para luego tratar de mejorar las técnicas utilizadas, de acuerdo al nivel tecnológico de la zona.

Peró nuestro estudio se vio afectado por las condiciones que caracterizó este ciclo agrícola en donde el clima fue excepcionalmente seco, y algunos plantíos no recibieron ni una gota de agua (lo sembrado después del 7 de octubre) por lo tanto las condiciones de crecimiento vegetativo del frijol fueron difíciles. Esto se tradujo en: Dificultad a la emergencia, Plantaciones desuniforme y baja densidad poblacional al final, disminución continua de la densidad poblacional en el transcurso del ciclo, plantas poco desarrolladas, mala fecundación, abscisión de flores, llenado de granos difícil, rendimientos bajos.

Todo lo anterior explica que varios productores no hayan dedicado tanta atención a sus parcelas de frijol como lo hacen usualmente. En efecto según sus opiniones de nada servía invertir más (insumos, mano de obra, etc) en sus cultivos con el estado de plantación desfavorable, al igual que las condiciones climáticas, por lo tanto, el manejo que se le dio al cultivo de frijol de postrera del 87, no es generalmente representativo del que se hace usualmente en la zona.

El alcance de nuestro análisis y conclusiones queda entonces limitado, sin embargo, el presente trabajo es representativo de las estrategias adoptadas por los productores en condiciones difíciles (ver tabla de precipitaciones).

I. INTRODUCCION

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) constituye la fuente más importante y barata de proteínas del pueblo Nicaragüense, además que se encuentra difundido en todo el país.

La generalización de la siembra de frijol común en todo el país conduce a la obtención de bajos rendimientos ya que en su mayoría la producción está en manos de pequeños agricultores de poco a escasos recursos que siembran áreas reducidas, utilizan mano de obra familiar, utilizan insumos (fertilizantes, insecticidas etc) y semilla de siembra con dosis a veces inadecuadas y de mala calidad.

En términos amplios debemos reflexionar que la producción de frijol común no puede aumentarse por la sola razón de incrementar el área de siembra o bien por la aplicación de tecnología; todo esto debe estar precedido de manejo adecuado.

Debe tenerse pleno conocimiento de la problemática prevalectante, en términos de limitaciones existentes, cuya superación depende de la variedad usada y ejecución de las prácticas en que descansa la productividad.

Se han realizado diversos trabajos de investigación, como mejoramiento varietal, manejos agronómicos, control de plagas, etc. para aumentar la producción y disminuir la importación de frijol que trae como consecuencia una dependencia alimentaria y el gasto de una cantidad considerable de divisas.

La mayoría de estos trabajos investigativos, se han realizado en parcelas experimentales, donde tienen todas las condiciones agronómicas, no dando los mismos resultados en el campo de la producción ya que las áreas productivas están ubicadas en zonas desde buenas hasta marginales.

Es por tal motivo que el MIDINRA de la IV Región propuso que se realizara este trabajo, por primera vez (en el zonal de Jinotepe) que está dirigido a caracterizar el manejo agronómico y el resultado de la producción de frijol de postrera en las condiciones reales del campo productivo y determinar algunos factores relevantes que limiten el resultado de dicha producción, para luego poder proponer mejoras técnicas adecuadas y adaptadas a su nivel tecnológico, siendo estos los objetivos del presente estudio.

II. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el departamento de Carazo, específicamente en el zonal-Jinotepe; definiéndose como zona de estudio las sub-zonas Sta. Teresa y La Paz.

Dicha zona de estudio está ubicada a 11° 51' latitud norte y 86° 0' latitud oeste, tiene una elevación de 630 metros sobre el nivel del mar.

METODOLOGIA

2.1. Fase de preparación

a.- Definición de la zona de estudio.

En el zonal Jinotepe se definen las dos sub-zonas que corresponde a Sta. Teresa y la Paz como las sub-zonas de estudio, por presentar la mayor área de siembra de postrera de frijol común, teniendo un total de 1,398.60 Ha (2,000 mz) sembradas.

b.- Elaboración de encuesta.

La encuesta es la herramienta por la cual conocemos las diferentes prácticas de manejo que realizan los productores de frijol común, como también nos permite conocer los factores agro-socio-económicos que rigen dicha producción.

Para la elaboración de la encuesta se determinaron las variables cualitativas-cuantitativas que permiten caracterizar dicho manejo. La encuesta consta de dos niveles:

b.1- Encuesta directa con el productor: donde se tomaba la información referente a: fecha de siembra, dosis de siembra, aplicaciones, dosis y fecha de aplicaciones de productos químicos, manejo de cultivo etc.

b.2- Evaluación de la parcela: donde se tomaban mediciones de distancia entre surco, densidades poblacionales, porcentaje de daños, estado actual del cultivo.

Estos dos niveles de encuesta se realizan mediante tres visitas a cada unidad de producción seleccionada, emergencia, floración y a la cosecha (ver anexo 2).

c.- Obtención de la lista de productores.

La obtención de la lista de productores y cooperativas que siembran frijol común de postrera se obtuvo a través del MIDINRA (zonal Jinotepe), también se realizó un recorrido por la zona de estudio para obtener información de los productores no registrados por el MIDINRA y conocer dicha zona de estudio.

d.- Definición de la muestra

Inicialmente se contaba con una población total de 115 productores incluyendo CAS, CCS, Asociaciones y PMP (ver cuadro no. 1). En esta población inicial las CCS se tomaron como un solo individuo para posteriormente seleccionar a algunos productores pertenecientes a dicho sector y evaluarlos como productores individuales debido a que dichos productores dan manejo individual a sus parcelas de frijol.

Cuadro 1. Población total inicial de productores perteneciente a cada sector y sub-zona.

Sector Sub-zona	PMP	CCS	CAS	ASOC.	TOTAL
La Paz	20	2	1	--	23
Sta. Teresa	62	4	4	2	92
Total	102	6	5	2	115

Inicialmente se planteó una meta de 60 productores a encuestar con el objetivo de obtener mayor representatividad y variabilidad en cuanto al manejo, y poder obtener un rango amplio de análisis de los factores que inciden en la producción de frijol de postrera.

La cantidad de individuos distribuidos para cada sub-zona se obtuvo por proporcionalidad que nos determinó el porcentaje de productores a encuestar para cada sub-zona. El criterio fundamental tomado en cuenta para la elección de los productores fue:

- área de siembra de frijol
- sector de producción a que pertenece (ver cuadro no. 2)

Cuadro 2. Distribución inicial de productores a encuestar por sub-zona y sector.

Sector Sub-zona	PMP	CAS	CCS	ASOC.	TOTAL
La Paz	5	1	6 (2)	--	12
Sta. Teresa	34	4	8 (4)	2	48
Total	39	5	14 (6)	2	60

() CCS perteneciente a cada sub-zona.

- La negatividad de algunos productores en su aporte al estudio.

- La no certeza de su área de siembra.

Son factores limitantes que nos hizo variar la muestra que nos planteamos inicialmente, en algunos casos se reemplazaron por otros productores y en otros casos se eliminaron completamente, quedándonos finalmente una muestra de 52 productores en total (ver cuadro no. 3).

Cuadro 3. Muestra fina de productores por sub-zona y sector de producción.

Sector Sub-zona	PMF	CAS	CCS	ASOC	TOTAL
La Paz	5	1	6 (2)	--	12
Sta. Teresa	26	4	8 (4)	2	40
Total	31	5	14 (6)	2	52

() CCS perteneciente a cada sub-zona

2.2. Fase de ejecución

a. Ejecución del trabajo de campo

La ejecución del trabajo de campo se llevó a efecto en el periodo comprendido del 15 de octubre de 1987 al 8 de enero de 1988. Para tal efecto se realizaron tres visitas a la unidad de producción en tres momentos diferentes del desarrollo fisiológico del cultivo (emergencia, floración, cosecha). En dichas visitas se realizaban:

a.- Entrevista al productor para obtener información sobre las prácticas realizadas en el lote de constatación, los factores agro-socio-económicos y climáticos que limitan dicha producción.

b.- Constatación al lote: Se hicieron 10 estaciones de 3 m lineales tomadas al azar en cada lote visitado, esto se repetía en cada visita.

En cada estación se tomo el numero de plantas, distancia entre surco que nos permitio determinar la densidad poblacional, el numero de plantas afectadas por la sequia, el numero de plantas afectadas por plagas y enfermedades.

Todo esto nos permitio evaluar o cuantificar varios factores que permiten caracterizar el estado de la poblacion vegetal.

2.3. Revisión, ordenamiento, grabación y procesamiento de los datos obtenidos.

2.4. Análisis e interpretación de los datos procesados.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

- Descripción de los diferentes componentes

1. Cultivo Precedente

Los cultivos precedente en los lotes de constatación de la zona aparecen en el cuadro no.4.

Cuadro 4. Cultivos precedentes (de primera) al frijol postrera en el año 1987.

CULTIVO	FRECUENCIA	%
Maíz	19	37
frijol	30	57
yuca	1	2
pasto	1	2
caña	1	2
total	52	100

En la zona de estudio el mayor porcentaje de productores (57%) no tuvieron otro cultivo precedente; esto se debe a que tienen el terreno destinado exclusivamente para la siembra de frijol.

El 43% de los productores tuvieron otro tipo de cultivo precedente (Primera-Postrera) y de estos en su mayoría (37%) lo hacen con el cultivo de maíz, esto es debido a que en época de primera existe, menor riesgo con Dalbulus maidis que trasmite el virus del rallado fino y siembran el frijol de postrera permitiendo de esta manera recoger la cosecha en época seca, evitándose así que hallan pérdidas en el campo o ya el grano almacenado debido a precipitaciones y humedad relativa alta como ocurre en algunos casos en época de primera

2. Preparación del suelo

2.1. Roturación del suelo

La roturación del suelo en la zona se realiza de dos maneras:

a.- arado de bueyes	26	50%
b.- Mecanizado	15	30%
c.- No roturación	11	20%

a.- La roturación con arado de bueyes se realizó con un arado Egipcio.

b.- La roturación mecanizada se realizó con un arado de disco o Rome Plow.

c.- Hay once productores que no roturaron el suelo debido a ciertas limitantes como:

- cosecha tardía del cultivo precedente
- no disponibilidad del implemento

La roturación del suelo se hace con un rango de días anticipado, variando el rango de un productor a otro (ver cuadro no. 5). Los días de anticipación están determinados por:

- Fecha de cosecha del cultivo precedente
- Disponibilidad de maquinaria
- Disponibilidad de mano de obra
- Fecha límite de siembra

Cuadro 5. Roturación del suelo, días antes de la siembra (DAS).

INTERVALOS DAS	FRECUENCIA
1 - 10	21
10 - 20	14
20 - 30	3
30 - 37	3
- Total	41

Como se puede observar en el cuadro anterior la mayoría de los productores hacen roturación en el transcurso de los 20 días antes de la siembra.

2.2. Pases de gradas.

De los 52 productores encuestados, 27 realizan gradeo garantizando de esta forma una mejor pulverización del suelo destruyendo los terrones que limitan la germinación y emergencia de las plántulas, al mismo tiempo que se ejerce un mejor control cultural sobre plagas de suelo y malas hierbas.

Los productores de la zona realizan de 1 a 3 pases de grada (ver cuadro no. 6).

Cuadro 6. Cantidad de productores que realizan pases de gradas.

No. Pases de grada	Frecuencia
0	25
1	11
2	12
3	4
Total	52

2.3 Raya de siembra (surcado)

En la zona de estudio la raya de siembra se realiza de dos formas.

1. Con arado de buey 50
2. Con maquinaria 2

Esta raya de siembra se hace en sentido perpendicular al último pase de grada, arado o pendiente si existe.

3. Siembra

3.1 Profundidad de siembra

La profundidad de siembra varía en un rango de 3 a 5 cm, siendo lo más general 5 cm, estas profundidades de siembra las realizan en algunos casos por recomendación técnica y en otros tradicionalmente, no tomando en cuenta la textura del suelo.

3.2 Insecticida del suelo

Son 21 los productores que aplican insecticida al suelo. El producto utilizado es carbofurán (furadán) con dosis de (6.5 a 26 kg/ha) aplicado al fondo del surco con el fertilizante completo. Cabe señalar que los productores que aplican el producto químico en base a recomendación técnica, lo hacen con dosis de (19.5 a 26 kg/ha); los otros aplican una dosis muy baja pudiendo incurrir en no garantizar el control efectivo de las plagas del suelo.

3.3 Fecha de siembra.

Las fechas de siembra estuvieron determinadas por diferentes razones, tales como:

3.3.1 Cultivo precedente.

En algunos casos el cultivo precedente determinó las fechas de siembra del frijol de postrera. Esto se debió a la entrada tardía del invierno lo que influyó en el retraso de la siembra en época de primera y por consiguiente una cosecha tardía, repercutiendo así en la no disponibilidad del terreno para la siembra de postrera. El cultivo que afectó en dichos casos fue el maíz (ver cuadro no. 7).

3.3.2 Factores climáticos (Pluviometría)

El factor climático que determinó mayoritariamente la fecha de siembra fué la pluviometría ya que en este ciclo, la entrada tardía e irregularidad de las precipitaciones del invierno retrasó la fecha de siembra de primera, influyendo también las fechas de siembra de postrera. (ver tabla de precipitación (pág. 25 y Cuadro 21).

3.3.3 Fechas establecidas

En la zona se encuentra un buen porcentaje de productores que realizan la siembra tomando en cuenta las fechas establecidas por el MIDINRA como las óptimas para la siembra de frijol común en la zona, estas fechas van del 15 de septiembre al 5 de octubre.

3.3.4 Disponibilidad de maquinaria

La no disponibilidad del implemento o maquinaria en el momento oportuno, trae como consecuencia la preparación tardía del suelo y por consiguiente incide en la improvisación de las fechas de siembra.

3.3.5 Disponibilidad de mano de obra.

Hay productores que tienen todas las condiciones para realizar la siembra, no la realizan por falta de mano de obra debido a que se encuentran en otras labores agrícolas, incidiendo esto en la improvisación de las fechas óptimas de siembra (ver cuadro 7).

Cuadro 7. Productores que siembran tomando en cuenta los diferentes factores que determinan las fechas de siembra.

Factores	Frecuencia
Factor climático	24
Factor establecido	16
Disponibilidad de maquinaria	5
Cultivo precedente	5
mano de obra	2
Total	52

Las fechas de siembra del frijol común se llevaron a efecto en un rango del 12 de septiembre al 24 de octubre, estas fechas de siembras abarcaron, las variedades tanto criollas como mejoradas. Ver cuadro no.8

Cuadro 8. Periodos de fechas de siembras por sub-zona con su número de productores.

Periodos de fechas de siembra	La Paz	Sta. Teresa	Total
12 - 22 de sept.	--	14	14
23 de sept. - 3 de oct.	8	17	25
4 de octu. - 24 de oct.	4	9	13
Total	12	40	52

3.4 Variedades sembradas

Las variedades que se siembran en la zona de estudio son:

- a: Criollas - Cuarenteño
- Rojo nacional
- b: Mejorados - Revolución 81

La variedad mayormente sembrada en la zona es la variedad criolla rojo Nacional ya que tiene mayor aceptabilidad por parte del consumidor por su buen gusto, ser una variedad de ciclo corto, y estar bien adaptada en la zona, además que el MIDINRA e Instituciones afines poco ofrecen la semilla mejorada (ver cuadro 9).

Cuadro 9. Productores que siembran las diferentes variedades en la zona.

Sub-zona Variedad	La Paz	Sta. Teresa	Total
Rojo Nac.	7	24	31
Cuarenteño	2	1	3
Rev. 81	3	15	18
Total	12	40	52

3.5 Dosis de siembra

La dosis de siembra es un factor fundamental para asegurar una buena densidad poblacional de plantas, pero también esto depende de la calidad de la semilla. Para esto se tomaron muestras de semillas para conocer el porcentaje de germinación de lo cual obtuvimos resultados con porcentajes de germinación de 70-95% lo que nos indica que la semillas tenían buena viabilidad excepto algunos productores que no se le tomaron prueba de germinación, pero que manifestaron que su semilla de siembra fue de muy mala calidad, por lo que utilizaron altas dosis de siembra (ver cuadro 10).

Para las variedades criollas y mejoradas hay gran variabilidad en cuanto a la dosis de siembra, observe el siguiente cuadro.

Cuadro 10. Dosis de siembra utilizada en la zona de estudio.

VARIEDADES CRIDLLAS		VARIEDADES MEJORADAS			
CUARENTERO		ROJO NACIONAL		REVOLUCION 81	
DOSIS kg/ha.	FRECUENCIA	DOSIS kg/ha	FRECUENCIA	DOSIS kg/ha.	FRECUENCIA
54.60	2	32.50	1	52.00	1
58.50	1	45.50	2	54.60	4
		54.60	7	58.50	1
		62.40	1	63.70	7
		63.70	9	65.00	2
		65.00	2	72.80	2
		68.25	2	81.90	1
		72.80	5		
		78.00	1		
		101.40	1		
Total	3	Total	31	Total	18

Cuadro 10.1 La dosis de siembra promedio utilizada en cada sub-zona por variedad es la siguiente.

Sub-zona variedad	La Paz (kg/ha)	Sta. Teresa (kg/ha)	Promedio
Cuarenteño	56.55 (2)	54.60 (1)	55.90 (3)
Rojo Nac.	56.55 (7)	65.00 (24)	63.05 (31)
Rev. 81	65.00 (3)	61.75 (15)	62.40 (18)
\bar{x} Total	58.50 (12)	63.05 (40)	62.40 (52)

() individuos de la muestra

3.6 Criterios para determinar la dosis de siembra:

La mayoría de los productores utilizan dosis de siembra en base a su experiencia, a excepción de 3 productores que utilizaron altas dosis (78, 81.90 y 101.4 kg/Ha), esto lo hicieron para garantizar un buen porcentaje de germinación ya que la semilla era de muy mala calidad, otros utilizaron dosis en base a recomendaciones técnica.

3.7 Distancia entre surco

Del total de las observaciones, tomando 10 observaciones en cada una de las 52 parcelas, se observa que la distancia entre surco utilizada para la siembra de las diferentes variedades es de un amplio rango. (ver cuadro 11). Una de las razones por la cual hay variabilidad en la distancia entre surco es debido que al efectuar la raya de siembra con el arado tradicional no garantizan el control de la distancia entre surco.

Cuadro 11. Rango de distancia (cm) entre surco utilizadas en la zona de estudio en base a 10 recuentos por parcela.

Distancia entre surco	Frecuencia
30 - 35	1
35 - 40	2
40 - 45	18
45 - 50	23
50 - 5	6
55 - 60	2
Total	52

Es evidente observar en el cuadro 11 que las mayores distancias entre surco utilizadas en la zona son de 40 - 50 cm. Todas estas distancias entre surco son utilizadas para todas las variedades, no utilizando las distancias recomendadas para cada variedad, aunque si, le dan, mayor distancia entre surco a la variedad Revolución 81 pero no la recomendada. (ver cuadro 12).

Cuadro 12. Distancia entre surco (cm) promedio utilizada en la zona para cada variedad.

Sub-zona Variedad	La Paz	Sta. Teresa	\bar{X} Total
Cuarenteño	46 (2)	49 (1)	47 (3)
Rojo Nac.	44 (7)	43 (24)	43 (31)
Rev. 81	47 (3)	46 (15)	46 (18)
\bar{X} Total	45.5 (12)	45.3 (40)	45.3 (52)

() = No. de individuos de la muestra

4. Fertilización

En la zona de estudio existen dos tipos de fertilización dentro de las cuales tenemos.

a). Fertilización con abono completo (NPK)

Corresponde a la aplicación del fertilizante completo que se realiza al momento de la siembra tirado al fondo del surco, utilizando dosis de 97.5 a 260 kg/ha (1.5 a 4 qq/mz.) siendo la dosis más frecuente de 130 kg/ha (2 qq/mz).

Las formulaciones utilizadas en este ciclo no son las más recomendadas para el cultivo del frijol, pero son las que se encontraron en el mercado y son las siguientes:

12-24-12
10-30-10
15-15-15
6-19-13+4+2

De los 52 productores encuestados, dos no fertilizaron sus parcelas por tener buena fertilidad del suelo, por lo que a sus criterios dicen no ameritan dicha práctica para evitar el exceso de desarrollo foliar que se presentaría en el cultivo y se reduciría el número de vainas. (ver cuadro 13).

b). Fertilización Nitrogenada

b.1. Fertilización Nitrogenada al momento de la siembra

El 23% de productores aplica nitrógeno al momento de la siembra, además del aplicado en el fertilizante completo, utilizando como fuente, Urea 46% aplicándola junto con el completo tirado al fondo del surco, usando una dosis de 65 kg/ha (1 qq/mz) (ver cuadro 13).

b.2. Fertilización Nitrogenada después de la siembra.

El 25% de productores usan como fuente Urea 46% con dosis de 65 a 97.5 kg/ha (1 a 1.5 qq/mz), aplicándola en banda a orillas del surco y/o incorporándola en algunos casos. (ver cuadro 13).

Dicha aplicación se hizo por lo general en un grupo desde el momento de la emergencia hasta los 20 días después de la siembra. Esta aplicación fue una estrategia de los productores, aprovechando la humedad que en determinado momento se presentó, ya que la urea requiere de humedad en el suelo para que pueda ser absorbida por la planta sin causarle trastornos fisiológicos, y así garantizarle a la planta una mayor área foliar; por lo que los productores dicen que le sirve como refrescante.

Algunos productores aplicaron urea diluida en agua, en dosis de una onza por 5 galones de agua, y luego la asperjaban con bomba de mochila combinada con insecticida.

Cuadro 13 Total de productores que fertilizan sus parcelas y momento de aplicación.

	Aplican a la siembra	Aplica después de la siembra	No aplican	Total
Completo	50 (96.2%)	---	2 (3.8%)	52 (100%)
Urea	12 (23%)	13 (25%)	27 (51.9%)	52 (100%)

() porcentaje de productores

5. Control de Plagas

Las plagas típicas que atacan las parcelas de frijol común en la zona de estudio son:

Babosa	<u>Vaginulus plebeius</u> (fisher)
Chicharita verde	<u>Empoasca</u> sp
Gusano peludo	<u>Stigmenea acre</u> (Drury)
Tortuguilla	<u>Diabrotica</u> sp
Mosca blanca	<u>Bemisia tabasi</u> (Genn)

Causando los mayores daños Diabrotica sp y Empoasca

El control químico de dichas plagas fue efectuado por la mayoría de los productores, quienes en su mayoría usando los productos químicos, dosis y momento de aplicación sin recomendación técnica y sin tomar en cuenta el nivel de daño económico. Los productos utilizados fueron los que se encontraron con mayor facilidad en el mercado, y son los siguientes:

Decametrina	Decis
Metamidofos	Tamarón o Filitox
Metaldehido	Orto-B
Carbaril	Sevin 600
Foxim	Volatón
Clopirifos	Lorsban

6. Enfermedades

La enfermedad que se presentó en las parcelas de frijol fue una enfermedad de la raíz, no pudiendo identificarla por falta de medios pero si, pudo ser causada por hongos, por la presencia de esporas en el interior de la raíz.

Los productores, en este caso no hicieron ninguna aplicación, ya que dicha enfermedad se la atribuían a la falta de humedad y que de nada servía aplicarle algún producto.

7. Control de malezas

Hay algunos productores que no realizaron el control de malezas de ninguna forma por encontrarse con la limitante de falta de humedad en el suelo. El control de malezas fue realizado en un intervalo de días que abarcó desde antes de la siembra hasta los 31 días después de la siembra.

En la zona de estudio, el control de malezas se efectúa de varias formas:

a) Control manual

Más de la mitad de los productores encuestados realizan el control manual utilizando el instrumento denominado azadón. El control de malezas por este método no es suficientemente efectivo, pues la mayoría de los productores hacen la limpieza en la calle del cultivo dejando cierto porcentaje de malezas en el surco, lo cual permite que la maleza siga en competencia con el cultivo, por lo que se hace necesario el control químico, de lo cual, algunos productores lo hace, otros no.

b) Control químico

El control químico de malezas en la zona de estudio fue realizado en un rango de tiempo que va desde antes de la siembra hasta los 25 días después de la siembra.

Dicho control esta condicionado por la humedad presente en el suelo, lo cual fué una limitante en este ciclo que impidió realizarlo a muchos productores.

Los productos y dosis de ingredientes activo promedio utilizados en la zona fueron:

Bentazon (Basagrán) - 1.43 l/ha de IA (1 l/mz de producto comercial): Es un herbicida de Post-emergencia, utilizado para el control de malezas dicotiledóneas.

Fluazitop-butil (fusiade) - 1.43 l/ha (1 l/mz de producto comercial): Es un herbicida de post-emergencia utilizado para el control de malezas monocotiledóneas.

Metaloclor (Dual) 2.05 l/ha de IA (1.5 l /mz de producto comercial): Es un herbicida de espectro total utilizado de pre-siembra.

Pendimentalin (Prowl) 1.07 l/ha de IA (1.5 l/mz de producto comrcial): Es un herbicida de espectro total utilizado de pre-siembra.

Paraguat - (gramoxone) 429 gr/ha de IA (1.5 l/mz de producto comercial): Es un herbicida de espectro total utilizado de pre-siembra como quemante de la maleza emergida.

c) Combinación de químico y manual.

Para ejercer un mejor control sobre las malezas, se hizo necesario en que algunos productores combinaran los dos tipos de controles, tanto el químico como el manual. En el control de pre-siembra se usa paraquat, Metaloclor o Pendimentalin con dosis promedio de 2.14 l/ha (1.5 l/mz) de producto comercial y posterior a la siembra se realizó el control manual.

Hay productores que realizaron el control de malezas monocotiledóneas al momento de la siembra, utilizando fluazitopbutil para después realizar el control de malezas dicotiledóneas manualmente con azadón. Otros productores realizaron el control manual primero y después el control químico utilizando fluazitopbutil y Benzaton, de esta forma se garantizó un control más efectivo.

De los 52 productores encuestados, 40 productores son los que realizaron control de malezas y 12 productores no lo realizaron debido a que a estos les afectó con mayor severidad la falta de humedad en el suelo, por lo cual no valía la pena invertir más en la parcela (ver cuadro 14).

Cuadro 14. Productores que realizan los tipos de control de malezas en la zona de estudio.

Sub-zona Control	La Paz	Sta. Teresa	\bar{X} Total
Quimico	2	4	6
Manual	6	18	24
Quim-Manual	2	8	10
No controlan	2	10	12
\bar{X} Total	12	40	52

Las malezas predominante en la zona de estudio son:

Hoja ancha

- Flor amarilla Baltimora recta
- Flor amarilla Melampodium divaricatum
- Mozote clavo Bidens piloso
- Bledo Amaranthus spinosus
- Escoba liza Sida acuta

Gramineas

- Manga larga Digitaria sanguinalis
- Zacate dulce Ixophorus unisetus
- Mosote Cenchrus pilosus
- Invasor Sorghum halapenses
- Coyolillo Cyperus rotundus

8. Resultados obtenidos del manejo agronómico del cultivo en densidades poblacionales y rendimiento.

1.- Evolución de las densidades poblacionales.

Las densidades poblacionales del cultivo en los lotes de constatación tuvieron un marcado descenso a medida que avanza el ciclo del cultivo, alcanzando densidades menores de las sugeridas por Tapia, (1985) que es 200.200 pta/ha (140.000 pta/mz.). Dichas densidades se pueden apreciar en los cuadros 15, 16 y 17.

Cuadro 15. Densidad poblacional promedio (pta/ha) en la primera etapa de constatación (10-20 DDS) relacionadas con la variedad y el sub-zonal.

Sub-zonal	La Paz Pta/ha	Sta. Teresa Pta/ha
Cuarenteño	213,070 (2)	211,640 (1)
Rojo Nac.	277,420 (6)	273,130 (19)
Rev. 81	201,630 (3)	250,250 (11)

() no. de parcelas

Las densidades poblacionales a los 20 DDS de las variedades criollas son casi similares en ambos sub-zonales, pero en la variedad mejorada hay una marcada diferencia en la cual en el sub-zonal La Paz aparece baja.

Cuadro 16. Densidad poblacional promedio (Pta/Ha) en la segunda constatación (floración).

Sub-zonal	La Paz (Pta/ha)	Sta. Teresa (Pta/ha)
Cuarenteño	197,770 (2)	151,580 (1)
Rojo Nac.	230,230 (7)	230,230 (24)
Rev. 81	181,610 (3)	194,480 (15)

() no. de parcelas

Las densidades poblacionales de la variedad criolla Rojo Nacional tuvieron un descenso similar en ambos sub-zonales, en cambio la variedad mejorada Rev. 81 en su descenso alcanzó densidades por debajo de lo recomendado por Tapia 200,200 pta/ha (140,000 pta/mz) (ver cuadro 17).

Cuadro 17. Densidades poblacionales promedio en la tercera etapa de constatación (cosecha).

Sub-zonal	La Paz (Pta/haz)	Sta. Teresa (Pta/ha)
Variedad		
Cuarenteño	178,750 (2)	70,060 (1)
Rojo Nac.	208,780 (7)	197,340 (24)
Rev. 81	174,460 (3)	144.430 (15)

() no. de parcelas de la muestra

Las densidades poblacionales bajaron todas considerablemente por debajo de lo recomendado, a excepción de las densidades poblacionales de la variedad criolla, Rojo Nacional del sub-zonal La Paz, quedando por encima de lo recomendado, pudiéndose concluir que en el sub-zonal La Paz se alcanzaron las mayores densidades poblacionales para todas las variedades sembradas

CUADRO SINTESIS Y PERDIDAS DE LAS DENSIDADES POBLACIONALES EN LA ZONA DE ESTUDIO (Pta/ha).

Densidades Variedades	Dens. Pob. I	Dens. Pob. II	Dens. Pob. III	Pérdidas Emer. Cos.	% Pérdidas
Criollas	267,410	225,940	194,480	72,930	28%
Mejoradas	238,810	191,620	150,150	88,660	34%

2. Rendimientos

Los rendimientos obtenidos en la zona de estudio no fueron satisfactorios debido a que la sequía los compactó hacia abajo. Pero haciendo comparación con los rendimientos promedios obtenidos en variedades criollas y mejoradas, encontramos que se obtuvieron mejores rendimientos promedio en el sub-zonal La Paz, para ambas variedades (ver cuadro 19).

En el sub-zonal La Paz, se obtuvieron los rendimientos más altos de la zona de las variedades sembradas. Los rendimientos obtenidos en la zona de estudio ordenados en intervalos aparecen en el cuadro 18.

Cuadro 18. Intervalos de rendimientos (kg/ha) obtenidos en la zona de estudio.

Intervalo de rto. kg/ha	Frecuencia
45.50 - 130.00	7
130.00 - 260.00	15
260.00 - 390.00	11
390.00 - 520.00	8
520.00 - 650.00	6
650.00 - 780.00	1
780.00 - 910.00	1
910.00 - 1040	3
Total	52

Cuadro 19. Rendimiento promedio de variedades (kg/ha) de cada sub-zonal.

Sub-zonal Variedades	La Paz	Sta. Teresa	\bar{X} Total
Criollas	416.65 (9)	312.0 (25)	338.0 (34)
Mejorada	487.5 (3)	338.0 (15)	364.0 (18)
\bar{X} total	435.5 (12)	325.0 (40)	351.0 (52)

() no. de individuos de la muestra

IV. IDENTIFICACION DE LOS DIFERENTES COMPONENTES QUE EXPLICAN LAS DIFERENCIAS DE RENDIMIENTOS MEDIDOS.

Para identificar las variables que nos expliquen las diferencias de rendimientos obtenidos, hicimos uso de una matriz de correlación.

Existe una relación positiva muy altamente significativa entre las variables densidades poblacional a la cosecha y el rendimiento (anexo 1).

También una relación positiva muy altamente significativa entre las variables densidades poblacional a la emergencia, densidad poblacional a la floración y densidad poblacional a la cosecha con el rendimiento.

Por otra parte encontramos que entre las variables densidad poblacional a la floración y densidad poblacional a la cosecha, existe una relación significativa negativa, con el porcentaje de daños causado por plagas, enfermedades, sequía y % de enmalezamiento, lo que significa que entre más severos fueran estos daños menor serán las densidades poblacionales.

Por otra parte, encontramos que el área perdida tiene una relación positiva altamente significativa con el porcentaje de daños causado por plagas, enfermedades, sequía y porcentaje de enmalezamiento, lo que significa que entre mayor porcentaje de daño hay mayor área perdida.

Además encontramos una relación negativa muy altamente significativa entre las variables área perdida con la densidad poblacional a la cosecha y el rendimiento, lo que significa que entre mayor área perdida hay menor densidad poblacional a la cosecha y por consiguiente menor rendimiento (ver matriz de correlación, anexo 1).

V. EXPLICACION DE LA DIFERENCIA DE RENDIMIENTO

a.- Evolución de las densidades poblacionales de una fase a otra, y su influencia en el rendimiento.

Existen pérdidas en las densidades poblacionales entre la primera y la segunda fase de constatación, a tal extremo que alcanzan niveles bajos (ver cuadro 20 y 20.1).

El problema se agudiza al seguir bajando la densidad poblacional en el transcurso de la floración a la cosecha, siendo más fuerte en el sub-zonal Sta. Teresa (Ver cuadro 20).

Cuadro 20. Evolución de las densidades poblacionales (Miles Pta/ha) en las tres fases (emergencia floración, cosecha) y su efecto en el rendimiento.

	Emergencia		Floración		Cosecha		Rendimiento kg/ha
	Cri.	Mejor.	Cri.	Mejor.	Cri.	Mejor.	
La Paz	260 (8)	201 (3)	223 (9)	181 (3)	202 (9)	174 (3)	435(12)
St. Ter.	270(20)	250(11)	225(25)	194(15)	192(25)	144(15)	325(40)
Total	267(28)	238(14)	224(34)	191(18)	194(34)	150(18)	351(52)

Cuadro 20.1. Descenso de las densidades poblacionales, de la emergencia a la floración, de la floración a la cosecha (Pta/ha).

	Desc. emer. a florac.	Desc. flor. a la cose.	Desc. total emer.-cose.	% dec. total	Rdto. kg/ha
Criollas	41,470	31,460	72,930	29%	338
Mejorada	47,190	41,470	88,660	34%	364

Es notorio observar en los cuadros, que el problema no está en la densidad poblacional inicial, sino en el descenso fuerte que se da en los intervalos de las tres etapas, siendo sub-zonal

sta. Teresa el más afectado y la variedad mejorada, pero a pesar que las variedades mejoradas tienen un descenso mayor en la densidad poblacional alcanzan rendimientos similares con las criollas.

A continuación estudiaremos las variables bióticas y agronómicas que influyen en el establecimiento y descenso de la densidad poblacional.

b. Variables bióticas y abióticas que tuvieron influencia negativa en el manejo de cultivo, repercutiendo en la densidad poblacional.

La sequía fué el factor fundamental que determinó el manejo del cultivo y el descenso de las densidades poblacionales y por consiguiente los rendimientos; ya que la sequía impidió que los productores le dieran el manejo usual a sus parcelas, obligando a algunos productores a abandonarlas por completo.

Impidió que algunos productores realizaran el control de malezas químico y/o manual, ya que el control químico requiere de humedad en el suelo para ejercer su efecto, y el control manual, algunos productores no se atrevieron a realizarlo por la misma falta de humedad (ver tabla 1 y cuadro 21).

Los productores que realizaron dicho controles de malezas no tuvieron un resultado efectivo como debía esperarse.

Por la falta de humedad a consecuencia de las escasas precipitaciones que se presentaron en el periodo, ocasionaron esterilidad, marchitez y abscisión de flores influyendo aún más en los bajos rendimientos.

Las fuertes precipitaciones que cayeron en los primeros días del mes de octubre provocaron arrastre en varias parcelas, tanto de semilla, tierra y abono, lo que también influyó en el descenso de la densidad poblacional (ver tabla de pp 1).

Además en varias parcelas afectó una enfermedad de la raíz, no identificando que tipo de enfermedad por lo que su origen pudo ser debido al exceso de humedad que ocasionaron las precipitaciones de los primeros días de octubre, lo que también influyó en el descenso de la densidad poblacional (ver cuadro 22).

El ataque de plagas y su mal control, fue otro factor que pudo tener influencia en cierta forma en el descenso de la densidad poblacional y los rendimientos (ver cuadro 23, 24, 25).

Cuadro 20.2. : Precipitaciones caídas en los meses correspondientes al estudio en la zona.

Mes	Septiembre																pp acumulada (mm)		
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	...		
pp(mm)																			
Días	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
pp(mm)					23.4	20.2	8.5												51.7

Mes	Octubre																pp acumulada (mm)		
Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	...		
pp(mm)	10.3	23.6	36.2	27.6	39.0	28.3													
Días	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
pp(mm)							0.5									0.5		165.9	

(En el mes de Noviembre no hubo precipitación).

Fuente: Programa Especial de Agrometeorología (DBTA)

El factor fundamental que afectó al cultivo de frijol fué la falta de precipitación en la zona, como se observa en la tabla anterior.

Esta falta de precipitación ocasionó problemas tales como:

- Poca fecundación, abscisión de flores y poco llenado de grano por la falta de humedad en el momento que el cultivo lo requería.
- Limitó la realización de labores en el cultivo.
- Determino un buen porcentaje de area perdida por deficiencia hidrica.
- Del total del area perdida la falta de precipitacion influyo en un alto porcentaje.

El total de las precipitaciones caídas del 3-7 de octubre no todas fueron aprovechadas por las plantas ya que gran parte se perdió por escorrentilla, estas hubieran sido mejor aprovechada si se hubieran distribuido durante todo el ciclo, ya que el frijol requiere de 200 - 450 mm distribuida durante todo el ciclo.

El sub-zonal mayormente afectado fue Sta. Teresa (ver cuadro 21).

Cuadro 21. Porcentaje de afectación de la sequía en los lotes de constatación en las tres etapas evaluadas.

Sub-zona etapas	La Paz (%)	Sta. Teresa (%)	\bar{X} Total
Emergencia	--	17.5 (31)	17.5 (31)
Floración	10 (12)	47 (40)	38 (52)
Cosecha	5 (12)	13 (40)	11 (52)

() no. de parcelas

El cuadro anterior nos muestra el porcentaje de afectación de la sequía, mostrando claramente que el sub-zonal Sta. Teresa fue el más afectado, pero este cuadro nos presenta unicamente el porcentaje de plantas afectadas por deficiencia hídrica presente al momento de la evaluación del lote, no tomando en cuenta las plantas ya desaparecidas, por eso es que el porcentaje es inferior a la cosecha con relación a la floración, por lo que se deduce que la sequía afectó aún más.

Dicho porcentaje de afectación se calculó en base a la cantidad de plantas afectadas por deficiencia hídrica (marchitez permanente) tomadas en las 10 estaciones hecha en el lote de constatación en cada una de las visitas, con respecto a la muestra total.

b.2.- Enfermedades

La enfermedad que se presentó, y sobre todo en el sub-zonal Sta. Teresa fue una enfermedad de la raíz, la cual no pude identificarla, pero que pudo ser causada por hongos por la presencia de esporas en el interior de la raíz. Lo que también incidió en la reducción de la densidad poblacional como lo indica el cuadro 22.

Cuadro 22. Porcentaje de plantas afectadas por enfermedad de la raíz en la zona de estudio en las tres etapas evaluadas.

Sub-zona	La Paz (%)	Sta. Teresa (%)	Total (%)
Emergencia	---	14 (12)	14 (12)
Floración	---	23 (27)	23 (27)
Cosecha	4 (10)	8 (30)	7 (40)

Dicho porcentaje de daño causado por enfermedad fue calculado en base a la cantidad de plantas afectadas, tomadas en las 10 estaciones de 3 mt. que se realizaban en la parcela con respecto a la población total de la muestra; no tomando en cuenta las plantas ya desaparecidas.

b.3.- Plagas

El porcentaje de plantas afectadas por daños causados por las plagas en las tres visitas, fue calculado en base a la cantidad de plantas afectadas en su area foliar tomadas en las 10 estaciones de 3mt. que se realizaban en el lote con respecto a la población total de la muestra (ver cuadro no. 23, 24, 25).

Cuadro 23. Porcentaje de plantas afectadas por daños causado por plagas a la emergencia.

Sub-zonal	La Paz (%)	Sta. Teresa (%)	\bar{X} Total
Diabrotica sp.	8.5 (7)	9 (20)	9 (27)
Empoasca sp.	6 (2)	---	6 (2)
Bemisia tabaci	---	5 (1)	5 (1)
Vaginulus pleveiu	3 (2)	4 (5)	3.7 (7)
\bar{X} Total	7	8	7.7

() total de parcelas afectadas por cada plaga

Cuadro 24. Porcentaje de plantas afectadas por daños causado por las plagas a la floración.

Sub-zonal Plagas	La Paz (%)	Sta. Teresa (%)	\bar{X} Total
Empoasca	30 (1)	--	30 (1)
Stigmenaa ocrea	7.5 (2)	12 (3)	10 (5)
Diabrotica sp.	7 (7)	12 (17)	10 (24)
\bar{X} Total	9	12	10

() no. de parcelas afectadas por cada plaga

Cuadro 25. Porcentaje de plantas afectadas por daños causado por las plagas a la cosecha.

Sub-zona Plagas	La Paz (%)	Sta. Teresa	\bar{X} Total
Empoasca sp.	--	5 (1)	5 (1)
Stiamenea ocrea	--	20 (4)	20 (4)
Diabrotica sp.	10 (3)	8.5 (9)	9 (12)
\bar{X} Total	10	11.5	11

Es evidente notar que en las tres etapas (emergencia floración y cosecha) el sub-zona Sta. Teresa fue el más afectado por las plagas, lo que también puede influir en los rendimientos.

C.- Variables agronómicas y su influencia en el establecimiento de la densidad poblacional del cultivo.

C.1.- Fecha de siembra

Los productores que sembraron en fechas tempranas e intermedias, obtuvieron las menores densidades poblacionales, debido a arrastres que ocasionaron las precipitaciones caídas en esa fecha (2-7 de oct.) en cambio los que sembraron en fechas tardías obtuvieron las mayores densidades poblacionales y mayores rendimientos debido a que tuvieron un mejor aprovechamiento de la humedad y hubo menos pérdidas por arrastre. (ver cuadro no. 26)

Cuadro 26. Influencia de las fechas de siembra en las densidades poblacionales (miles pta/ha) a la emergencia, y el rendimiento, con respecto a la variedad y a la precipitación caída.

FP caída en en c/perío.	Periodo de siembra	Criollas pta/ha	Mejoradas pta/ha	Promedios pta/ha	Rto. kg/ha
62.1 mm	temprano 12-22 sept.	257 (3)	243 (6)	255 (9)	272
33.9 mm	intermedio 23sep.-3oct.	260 (14)	223 (7)	247 (20)	368.5
131.5 mm	tardía 4oct.-24oct.	278 (11)	253 (1)	277 (12)	404
227.5 mm	Total	269 (28)	238 (14)	257 (42)	351

() número de parcelas

Nota:

1.- El total de productores de la muestra son 52 pero solamente se evaluaron 42 parcelas a la emergencia por hacer la visita al campo demasiado tarde, por falta de tiempo.

2.- Los 131 mm. caídos en el período comprendido del 4 al 24 de octubre causaron arrastre, y no fueron aprovechado totalmente por las plantas, ya que no fueron bien distribuido a lo largo de todo el período, sino que todos cayeron al inicio de dicho período (3-7 de oct.) ocasionando más bien pérdidas en las parcelas ya establecidas.

Observando en el cuadro anterior las densidades poblacionales, estuvieron determinadas directamente por las precipitaciones caídas. Los que sufren más arrastres son los sembrados en el período comprendido entre el 23 de sept. al 3 de octubre, siendo también las variedades mejoradas las más afectadas, ya que alcanzan menores densidades poblacionales.

C.2 Dosis de siembra

La dosis de siembra es un factor relevante en el establecimiento de la densidad poblacional, por lo que hay que garantizar la dosis adecuadas para cada variedad y/o tipo de manejo (ver cuadro no.27).

Cuadro 27. Influencia de la dosis de siembra (Kg/mz) en las densidades poblacionales iniciales y finales (miles de pta/ha).

Dosis kg/ha	Dens. Pob. Inicial			Dens. Pob. Final		
	Criollas	Mejorad.	Proc	Criollas	Mejor.	Proc
32.5-52.0	264.5(1)	--	264.5(1)	175.8 (3)	167 (1)	174 (4)
52.0-64.5	251.8(18)	248 (11)	247 (29)	178.7(28)	148(12)	165.9(32)
65.0-Max	298.8(9)	237 (3)	283 (12)	233 (11)	150 (5)	207 (12)
\bar{X} total	267 (28)	238 (14)	257 (42)	195 (42)	185(18)	178 (52)

() no. de parcelas

Nota: en la densidad poblacional inicial solamente se calcularon en 42 parcelas.

Los productores que aplican altas dosis (más de 65 kg/ha) alcanzan las densidades poblacionales más altas, tanto al inicio como al final, observándose una contradicción con los que usan dosis de 52-64 kg/ha que alcanzan densidades poblacionales aún más baja que los que aplican las dosis más bajas (32-52 kg/ha).

Esto puede tener su explicación en la época de siembra, que sembraron en épocas que cayeron fuertes precipitaciones ocasionando arrastre, lo que hizo bajar las densidades poblacionales iniciales repercutiendo también en las finales.

C.3. Distancia entre surco

Aumentando la distancia entre surco se disminuye la densidad poblacional, por lo que se puede decir que hay que hacer un estudio de la distancia entre surco óptima para cada variedad (ver cuadro 28).

Cuadro 28. Influencia de la distancia entre surco y relaciona dosis de siembra en la densidad poblacional inicial (pta/mz).

Variedad	Dist/surco (cm)	Dosis de siembra kg/ha	Den. Pob. Inc. pta/ha
Criolla	43.9 cm.	62.60	267.86
Mejorada	48 cm	62.40	239.92

C.4. Insecticida del suelo

Los productores que utilizan insecticida de suelo alcanzan mayores densidades poblacionales a la emergencia, lo que si podría ser una buena recomendación técnica siempre que vaya acompañada de un muestreo de suelo para recuento de plagas (ver cuadro 29).

Cuadro 29. Influencia del insecticida de suelo en la densidad poblacional inicial (pta/Ha).

Variedad	Insecticida de suelo	
	aplican	no aplican
Criollas	280.280 (11)	263.120 (15)
mejoradas	257.400 (10)	215.930 (6)

() cantidad de individuos de la muestra

La diferencia de los que aplican y los que no aplican insecticida al suelo se mira más marcada en la variedad mejorada.

Para hacer una buena recomendación en cuanto al uso del insecticida del suelo debe hacerse un estudio sobre:

- nivel de daño económico
- calidad del producto
- forma de aplicación
- fecha de aplicación
- dosis de aplicación

C.5. Control de Malezas

Los que realizan control de malezas antes de la siembra y después de la siembra alcanzaron mayor densidad poblacional tanto a la emergencia como a la floración. Por tal efecto debe recomendarse hacer un buen control de malezas, ya que las malezas puede servir de hospedero a enfermedades y plagas tanto del suelo como del follaje, además se evita la competencia con el cultivo (ver cuadro 30 y 31).

Cuadro 30. Influencia del control de malezas en las densidades poblacionales a la emergencia (miles pta/ha).

Control	Variedades		\bar{X} Total
	Criollas	Mejoradas	
Manual	270 (15)	258 (9)	265 (24)
Químico	264 (5)	278 (1)	265 (6)
No controla	263.5(8)	185 (4)	237 (12)
\bar{X} Total	267 (28)	238 (14)	257 (42)

() no. de parcelas de la muestra

Cuadro 31. Influencia del control de malezas en la densidad poblacional a la floración (miles pta/ha).

Control	Variedades		\bar{X} Total
	Criollas	Mejoradas	
Manual	240 (19)	215 (10)	231 (29)
Químico	233 (7)	200 (4)	220 (11)
no control.	187 (8)	124 (4)	165 (12)
\bar{X} total	226 (34)	191 (18)	213 (52)

() no. de parcelas de la muestra

Es evidente notar en los cuadros la influencia que tiene el control de malezas en las densidades poblacionales, sobre todo en este ciclo debió ser indispensable par evitar la competencia con la humedad. No obstante, la misma falta de humedad limitó que algunos productores realizaran dicho control, viéndose más afectada la variedad mejorada como se nota en los cuadros anteriores.

Todas estas variables agronómicas estudiadas son las que influyen en el establecimiento de la densidad poblacional inicial, hay otras variables que no se evaluaron en este análisis, que pudieron haber influido en el establecimiento de la densidad poblacional inicial tales como:

- preparación del terreno
- uso de fertilizantes

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con el presente trabajo donde analizamos el manejo del cultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L) de postrera de 1987 en el zonal de Jinotepe, se puede decir, que a partir del estudio de 52 parcelas, observamos que la densidad poblacional a la cosecha fue la que determinó directamente los rendimientos, presentaron una correlación muy altamente significativa entre la densidad poblacional a la cosecha y el rendimiento.

Además existe una correlación muy altamente significativa entre los tres niveles de las densidades poblacionales constatadas en el periodo (emergencia, floración y cosecha), por lo que se puede concluir que desde el inicio hay que asegurar una buena densidad poblacional ya que existe un marcado descenso en los tres periodos debido en gran parte a la falta de humedad (escasa precipitación y salida precoz del invierno), lo que trajo como consecuencia que los productores no le dieran el manejo adecuado a sus parcelas. Por esta razón de orden estrictamente climática no se pudo caracterizar a ciencia cierta el verdadero manejo que le dan usualmente los productores a sus parcelas de frijol en la época de postrera, pero si, nos damos cuenta de la estrategia usada por los productores en condiciones adversas.

Por lo que puede concluirse que:

1. Asegurando una densidad poblacional inicial alta de unas 326,000 pta/ha (200,000 pta/mz) existe la posibilidad de tener al final una densidad poblacional en el rango de los 200,000 - 243,100 pta/ha (140,000 - 170,000 ptas/mz) (niveles óptimos a la cosecha, según Tapia Humberto, 1985 y Vanega A. José 1986). Dado que los descensos en este ciclo fueron de 72,930 pta/ha (51,000 ptas/mz) (28%) en las variedades criollas y 88,660 pta/ha (62,000 pta/mz) (34%) en las variedades mejoradas.

2.- Los temas a investigar serán:

2.1. Como garantizar una densidad poblacional inicial óptima, ya sea por sub-zona, variedad o tipo de manejo.

2.2. Como reducir los descensos de las densidades poblacionales en el transcurso del ciclo, desde la emergencia a la cosecha.

3.- En base a lo anterior puede decirse que la línea de la investigación debe estar dirigida hacia como garantizar una buena densidad poblacional inicial, para que el cultivo termine con densidades poblacionales óptimas. Para tal efecto se identificaron los componentes técnicos más relevantes a profundizar en experimento y/o encuestas de campo, a fin de conocer mejor las variables técnicas que nos pueden determinar la densidad poblacional, como son:

3.1. Preparación del suelo.

Debe garantizarse una buena cama de siembra como un factor que influye en la emergencia de las plántulas y crecimiento de las raíces, además se garantiza un control sobre plagas de suelo y malezas.

3.2. Dosis de siembra.

La dosis de siembra es una de los factores que influye en la densidad poblacional caracterizando también la calidad de la semilla.

3.3. Distancia entre surco

La distancia entre surco también es un factor que influye en el establecimiento de la densidad poblacional y debe estudiarse la distancia entre surco para cada variedad y/o tipo de manejo de cultivo, ya que también influye en el tiempo de duración para lograr la cobertura total o parcial del cultivo en la calle, por lo tanto la consecuencia en el porcentaje de enmalezamiento en la calle

3.4. Control de plagas de suelo

Debe hacerse un estudio sobre el uso de insecticida de suelo, ya que en el presente trabajo se puede observar que existe cierta influencia del uso del insecticida de suelo sobre la densidad poblacional inicial (entre los que amplían y los que no aplican). Pero existe el inconveniente que muchos productores aplican el producto en bajas dosis no haciendo de esta forma un control efectivo.

3.5. Uso de insecticida del follaje

Debe hacerse un estudio sobre la aplicación de agroquímicos, ya que según se pudo constatar, los productores aplican el producto químico cuando aparece la plaga, no haciendo recuento metódico de esta, o sea que la aplicación es azarizada; de no utilizar un método objetivo de apreciación del nivel de infestación, la aplicación puede resultar tan oportuna como inoportuna (a nivel económico), por lo tanto debe orientarse a los productores sobre el nivel objetivo de daño económico y las formas y/o método de hacer el recuento de plagas a fin de hacer un mejor uso de los productos químicos.

Este se vuelve imperativo en la actualidad por los precios elevados de los agroquímicos.

4. Debe incrementarse entre los productores el uso de variedades mejoradas, ya que según los resultados, las variedades mejoradas obtuvieron rendimientos similares a las variedades criollas, a pesar de terminar con densidades poblacionales inferiores.

5. Debe estudiarse más a fondo cada sub-zona (Sta. Teresa, La Paz) de manera que se pueda explicar de una forma veráz las diferencias edafo-climáticas que pudieron ser las que influyeron en los diferentes resultados, además deberá estudiarse la incidencia de plagas, caracterizando también las enfermedades en cada sub-zona ya que intervienen negativamente en el buen desarrollo del cultivo repercutiendo en el rendimiento obtenido.

6. Se hace necesario repetir el estudio en la zona, en otro ciclo, para conocer el manejo usual que los productores le dan a sus parcelas de frijol en postrera, ya que por la escasa precipitación el alcance de nuestro análisis queda limitado; sin embargo, el presente trabajo es representativo de las estrategias adoptadas por los productores en condiciones adversas.

VII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- CASTILLO G., M. DULCIRE, R. GUZMAN, E. GUTIERREZ, H. LOPEZ, M. MEUNIER, J. TILLY, C. M. VAQUIER (1989)
"Presentación y análisis de los resultados del PDTAT de la IV región, Maíz, frijol, sorgo, ajonjolí" DEA/MIDINRA DSA -/CIRAD. Managua.
- 2.- C.I.A.T. (Centro de Investigación de Agronomía Trópica) 1985. Investigación y producción de frijol común.
- 3.- HERNANDEZ H.E. Y R. GOMEZ F. (1988).
Caracterización agronómica en la producción de frijol común (Phaseolus vulgaris L) de Postrera de 1986 en Rivas-Tola, Managua, ISCA.
- 4.- MARZOCCAL, ANGEL. (1985). En busca de tecnología para el pequeño agricultor. San José, Costa Rica IICA.
- 5.- MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y REFORMA AGRARIA (MIDINRA), (1981-1982). Dos años de cooperación para el mejoramiento del frijol común (Phaseolus vulgaris L) en Nicaragua DGTA/SAREC Managua, Nicaragua.
- 6.- MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y REFORMA AGRARIA (MIDINRA), (1985) Guía Tecnológica para la producción de frijol común de Secano. Managua, Nic. Dirección de Granos Básicos.
- 7.- VANEGAS J. A. (1986). Plant Density Row spacing and fertilizer effects in weeded and un weeded stands of common beans, University of Uppsala, Sweden.

VIII. ANEXOS

Anexo nº 1

MATRIZ DE CORRELACION

	Den PI	Den PII	%daño	ARPER	%SMAL	DEN PIII	Rto.
Den PI	R 1.000 P 0.000						
Den PII	R 0.815 P 0.000	1.000 0.000					
% daño	R 0.249 P 0.108	-0.349 0.011	1.000 0.000				
ARPER	R -0.248 P 0.109	-0.451 0.001	0.349 0.011	1.000 0.000			
%Smal	R -0.311 P 0.043	-0.550 0.000	0.258 0.062	0.583 0.000	1.000 0.000		
DenPIII	R 0.751 P 0.000	0.903 0.000	-0.367 0.007	-0.593 0.000	-0.579 0.000	1.000 0.000	
Rdto.	R 0.377 P 0.013	0.459 0.001	-0.326 0.017	-0.469 0.001	-0.488 0.000	0.504 0.000	1.000 0.000

Den PI = Densidad Poblacional a la emergencia

Den PII = Densidad Poblacional a la floración

% daño = Porcentaje de daño ocasionado por plagas

ARPEL = Area perdida

% Smal = Porcentaje de superficie ocupada por malezas

Den PIII = Densidad poblacional final

Rdto. = Rendimientos

Anexo 2

SINTESIS DEL FORMULARIO DE LA ENCUESTA

Encuesta producción de frijol - V Región - 1987

A. Características Generales de la finca.

1. Zonal
2. Sub-zonal
3. Nombre de la finca
4. Sector
5. Area sembrada de frijol y rendimiento qq/mz

Primera	Postrera
1985/86	
1986/87	
1987/88	

6. Principales problemas encontrados en el ciclo 86/87 en la época de postrera en el cultivo del frijol.

- a. Técnicos
- b. Económicos
- c. Sociales
- d. Naturales

7. No. de trabajadores en la finca

8. Area ocupada por otros cultivos en la finca

Cultivo	Area
---------	------

9. Lotes utilizados para cultivo de frijol de postrera

Lote	Tipo de suelo y profundidad	Cultivo precedente	Su rendim.	Fecha cosecha	Variedad de frijol semb.
------	-----------------------------	--------------------	------------	---------------	--------------------------

10. Peso en gramos de 100 gramos muestriados de la semilla destinada a la siembra del lote de constatación.

- 11. Prueba de germinación
- 12. A quien se compró la semilla

B. Evaluación a los 10-20 DDS en los lotes de constatación.

- 1. Fecha de constatación
- 2. Fecha de siembra
- 3. Superficie sembrada de frijol en el lote
- 4. Area perdida
- 5. Area sembrada
- 6. Principales problemas encontrados
 - a. técnicas
 - b. económicos
 - c. sociales
 - d. naturales

7. En base a qué seleccionaron los lotes para el frijol de postrera.

8. En base a que se definió la fecha de siembra

9. Defina los criterios técnicos elegidos para la siembra.

Variedad	Dosis de siembra	Distancia ent. surco	Distancia ent. golpe	Poblac. deseada	profund. siembra

10. Para cada uno de estos criterios, en base a qué se definió.

11. Preparación de suelo para la siembra (desde la cosecha del cultivo anterior)

Tipo	Fecha	Humedad	Condición generales

12. Fertilización

- 1. Tipo, Dosis, fecha
- 2. Tipo, Dosis, fecha

En base a que decidió la dosis aplicada y fecha de aplicación

13. Insecticidas del suelo

1. Aplica o no aplica

2. Si aplica en base a que se decidió aplicar y como se definió el producto y la dosis.

14. Plagas y enfermedades que se han presentado de manera significativa hasta la fecha y control eventual

Plaga	Producto	Fecha DDS	Dosis	Forma de aplicación
-------	----------	-----------	-------	---------------------

15. Criterios para decidir las aplicaciones producto y dosis.

16. Fueron efectiva las aplicaciones? Por qué?

17. Tipo de malezas que se han presentado de manera significativa.

Hoja ancha	Hoja angosta	ciperacea
------------	--------------	-----------

18. Formas de control

Control	Si o no	Fecha DDS	Instrumento	Producto y dosis
---------	---------	-----------	-------------	------------------

Manual				
Químico				
Mecánico				

19. Criterios para decidir las aplicaciones producto y dosis.

20. Observaciones:

CONSTATAACION DE CAMPO

1. Distancia promedio entre surcos: 10 veces para 10 surcos azarizados (en cm)

2. Para 10 surcos azarizados en 3 mts. lineales, no. de ptas.
3. Porcentaje de plantas de apariencia anormal
4. Apreciación visual de la efectividad del control de malezas.
5. Apreciación visual del tipo de malezas presente.
 - Porcentaje del total de malezas presente:
 - hoja ancha
 - hoja angosta
 - ciperaceas
6. Apreciación visual de daños y enfermedades.
 - Tipo
 - % de plantas afectadas
7. Observaciones.

C. Evaluación a la floración en el lote de constatación

1. Fecha de constatación.
2. Area perdida desde la última encuesta hasta la fecha.
3. Area total actual en frijol.
4. Problemas que afectaron el lote de frijol: especificar y cuantificar el tipo de daño o pérdidas que resultaron (daños de follajes, pérdidas de plantas, mala fecundación etc.).
 1. técnicos
 2. económicos
 3. sociales
 4. naturales
5. Plagas y enfermedades que se han presentado de manera significativa desde la última encuesta y control eventual.
 - Plagas
 - producto
 - fecha DDS
 - Dosis
 - forma de aplicación
6. Criterios para decidir las aplicaciones, producto y dosis.
7. Fueron efectivas las aplicaciones? Por qué?

8. Tipo de malezas que se han presentado de manera significativa desde la última encuesta.

- Hoja ancha
- hoja angosta
- cyperaceas

9. Forma de control.

Control	Si o No	Fechas	DDS	instrumento	Producto y dosis
Manual					
Químico					
Mecánico					

10. Criterios para decidir las aplicaciones, producto y dosis.

11. Observaciones (aplicación de fertilizantes y otros productos no mencionados anteriormente, hechos relevantes etc.)

12. Constatación de campo

1. Distancia promedio entre surco 10 veces para 10 surcos azarizados.

2. Para 10 0 surcos azarizados en 3 mts. no. de plantas

3. Uniformidad de la floración

4. Porcentaje de plantas de apariencia anormal

5. Apreciación visual de la efectividad del control de malezas.

- en la calle
- en el surco

6. Apreciación visual del tipo de malezas presente.

% de malezas presente: - hoja ancha
 - hoja angosta
 - cyperaceas

7. Apreciación visual de daños y enfermedades:

- tipo
- % de plantas afectadas

8. Observaciones

D.- Evaluación a la cosecha para el lote de constatación.

- 1.- Fecha de la evaluación
- 2.- Area perdida desde la última encuesta hasta la fecha
- 3.- Area total actual en frijol
- 4.- Problemas que afectaron el lote de frijol; especificar y cuantificar de ser posible el tipo de daño o pérdida ocasionada: (daños de follaje, pérdidas de plantas etc.)

- a.- Técnicos
- b.- Económicos
- c.- Sociales
- d.- Naturales

- 5.- Plagas y enfermedades que se han presentado de manera significativa desde la última encuesta y control eventual.

- a.- Plaga
- b.- producto
- c.- fecha DDS
- d.- dosis
- e.- forma de aplicación

- 6.- Criterios para decidir las aplicaciones, producto y dosis.

- 7.- Fueron efectiva las aplicaciones? Por qué?

- 8.- Tipo de malezas que se han presentado de manera significativa desde la última encuesta.

- a.- Hoja ancha
- b.- hoja angosta
- c.- cyperaceas

- 9.- Formas de control.

Control	Si o No	Fecha DDS	Instrumento	Producto y dosis
---------	---------	-----------	-------------	------------------

Manual				
Químico				
Mecánico				

- 10.- Criterios para decidir las aplicaciones, producto y dosis.

- 11.- Observaciones (aplicación de fertilizante u otro producto no mencionado anteriormente, hecho relevantes, etc).

CONSTATACION DE CAMPO - COSECHA

1. Distancia promedio entre surco: 10 veces para 10 surcos azarizados (en cm).
2. Para 10 surcos azarizados en 3 mt lineales, no. de plantas.
3. Plantas cosechadas: se arrancarán las plantas del metro central de los tres metros medidos, en los 10 surcos azarizados.
4. No. total de vainas
5. Peso de grano
6. Humedad de campo