

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS



**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE CUATRO CULTIVARES NATIVOS
DE FRIJOL**

**(*Phaseolus vulgaris*) Y UNA VARIEDAD MEJORADA COMO FACTORES
QUE INCIDEN EN LA PREFERENCIA EN AGRICULTORES DE CABAÑAS
Y SAN VICENTE.**

POR:

HEVER GEOVANNY RAMIREZ COSME

JOSE ALFREDO ESCOBAR MANCIA

JOSE LUIS ALVARADO LOPEZ

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN VICENTE DE 2010

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR: ING.AGR.MSC. RUFINO ANTONIO QUEZADA SANCHEZ

SECRETARIO GENERAL: LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHAVEZ

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

DECANO: ING.AGR.MSC. JOSE ISIDRO VARGAS CAÑAS

VISIDECANA: LICDA: ANA MARINA CONSTANZA URQUILLA

SECRETARIO: ING.AGR. EDGAR ANTONIO ORANTES MARINERO

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ING.AGR. JORGE LUIS ALAS AMAYA

DOCENTES DIRECTORES:

LIC.MSC. NELSUS ARMANDO LOPEZ TURCIOS

ING.AGR.MSC. RENE FRANCISCO VASQUEZ

ING.AGR. RICARDO HENRY RODRIGUEZ

RESUMEN

La investigación se realizó en los departamentos de Cabañas y San Vicente, en dos fases, la primera fue de carácter experimental y se realizó en el Barrió Santa Rosa Municipio de Apastepeque Departamento de San Vicente, coordenadas “13°07.108” Latitud Norte, “15°11.487” Longitud Oeste y altitud de 645 msnm. y consistió en el establecimiento de cultivares de frijol criollo y una variedad mejorada.

Los resultados de esta fase reflejaron que existen similitudes morfológicas en los cultivares evaluados: color de la vaina madura, hábito de crecimiento, inicio de formación de vaina, días a madurez, color de la flor y tamaño de vaina. El cultivar Sedon presentó mayor capacidad productiva. El cultivar Pando el mayor peso. El rendimiento total de la variedad mejorada Centa pipil y los cultivares Vaina Blanca y Pando fue igual estadísticamente, en tanto el Rojo de Seda y Sedon fue inferior al de los demás e igual entre ellos.

La segunda fase consistió en la determinación de factores que inciden en la preferencia de los agricultores al uso de cultivares nativos de frijol, para lo cual se recopiló información de agricultores de los municipios de Ilobasco, San Sebastián y Apastepeque, quienes cultivan semillas criollas de frijol, que posteriormente fue analizada a través de relaciones entre variables, mediante la prueba de Chi cuadrado, se determinó que las variables independientes no presentan relación con las dependientes, lo que se atribuye a la percepción positiva que los productores tienen de las semillas criollas.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODO PODEROSO: Por darnos sabiduría y entendimiento para culminar nuestro trabajo de investigación satisfactoriamente.

A LOS ASESORES: Lic. Nelsus Armando López Turcios, Ing. René Francisco Vásquez García e Ing. Ricardo Henry Rodríguez Gonzales; por su valiosa colaboración, aportes y por haber dedicado parte de su tiempo al desarrollo del trabajo de investigación.

A LA INSTITUCION CÁRITAS DIOCESIS DE SAN VICENTE: por su colaboración en la identificación y socialización de los productores que participan en el programa de agricultura sostenible.

AL ING. CARLOS HUMBERTO REYES (Fitomejorador, CENTA San Andrés): por haber dado rumbo a nuestros esfuerzos y materializar así la finalización de nuestro trabajo.

A LOS PRODUCTORES ENTREVISTADOS: quienes brindaron su tiempo y paciencia para tener acceso a la información requerida en este estudio.

A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR: Por habernos abierto las puertas a nuestra formación profesional

DEDICATORIA

- **A DIOS TODO PODEROSO:** por haberme iluminado y darme la fortaleza en la búsqueda del conocimiento.
- **A MIS PADRES:** María Santos Cosme y José Gregorio Ramírez, por darme el apoyo tanto económico como anímico de mi formación profesional.
- **A MIS HERMANAS:** por su apoyo en todo momento.
- **A MI TIA:** que me apoyaron en algunos momentos difíciles de mis estudios.
- **A LOS DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD:** que nos formaron para poder defendernos en futuros años.
- **AMIS COMPAÑEROS DE GRUPO:** José Luis Alvarado y José Alfredo Escobar, quienes depositaron confianza, apoyo y amistad.

Hever Geovanny Ramírez Cosme

DEDICATORIA

- **A DIOS TODO PODEROSO:** por haberme dirigido por el buen sendero y culminar mis estudios.
- **A MIS PADRES:** por su colaboración moral y económica para culminar mi carrera.
- **A MI ABUELO:** por brindarme los conocimientos básicos en agricultura y su apoyo económico y moral.
- **A MIS HERMANOS:** por su colaboración en el porte económico y moral.
- **A MIS TIOS:** Alfredo, María Cruz y Miguel Pineda por su comprensión y ayuda económica.

José Alfredo Escobar Mancía

DEDICATORIA

- **PRIMORDIALMENTE A DIOS:** por haberme iluminado y guiarme en el conocimiento durante y hasta el final de mi carrera.
- **A MIS PADRES:** Francisca López de Alvarado y Carlos Alvarado, quienes - con su apoyo, confianza y sobretodo su sacrificio; no hubiese sido posible concluir con mis estudios y llegar a esta etapa de mi formación profesional.
- **A MIS HERMANOS:** Juan Carlos Alvarado López, Nelson Antonio Alvarado López y Francis Elenilson Alvarado López; por brindarme su valiosa ayuda.
- **A MI TIO:** José Vicente López, por su gran ayuda para lograr concluir mi carrera.
- **A MI NOVIA:** Ruth Jamileth Reyes Molina, por su afecto y motivación para seguir adelante con mis ideales.
- **A MIS COMPAÑEROS DE GRUPO DE TRABAJO:** José Alfredo Escobar Mancia y Hever Geovanny Ramírez Cosme, por su confianza y apoyo para lograr concluir el trabajo de investigación.

José Luis Alvarado López

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 Semillas criollas y seguridad alimentaria.....	3
2.1.1 Estado actual de Semillas Criollas en El Salvador.....	3
2.1.2 Semillas Criollas de Frijol.....	4
2.2 Generalidades del Frijol.....	4
2.2.1 Importancia.....	4
2.2.2 Ubicación taxonómica.....	5
2.2.3 Contenido nutricional.....	5
2.2.4 Hábitos de crecimiento.....	5
2.2.5 Fruto.....	6
2.3 Requerimientos.....	7
2.3.1 Agua.....	7
2.3.2 Temperatura.....	7
2.3.3 Luminosidad.....	7
2.3.4 Suelo.....	7
2.4 Manejo agronómico del cultivo.....	8
2.4.1 Semilla.....	8
2.4.2 Selección del lote.....	8
2.4.3 Preparación del terreno.....	8
2.4.4 Épocas de siembra.....	9
2.4.5 Sistemas de siembra.....	9
2.4.6 Frijol solo o monocultivo.....	9
2.4.7 Frijol asociado.....	9

2.4.8 El asocio maíz-frijol.....	9
2.4.9 Frijol en relevo.	10
2.5 Fertilización.....	10
2.5.1 Manejo de malezas.....	10
2.5.2 Plagas y enfermedades	11
2.5.3 Manejo de la cosecha	13
2.5.4 Manejo post-cosecha.....	13
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1 Caracterización de los Cultivares Estudiados.	14
3.1.1 Periodo de ejecución	14
3.1.2 Ubicación del ensayo.....	14
3.1.3 Metodología de campo	14
3.1.3.1 Preparación del área experimental.....	14
3.1.3.2 Establecimiento del Cultivo.....	14
3.2 Fertilización.....	14
3.2.1 Combate de malezas	15
3.2.2 Manejo de plagas y enfermedades.....	15
3.3 Metodología estadística	16
3.3.1 Diseño estadístico.....	16
3.3.2 Tamaño de la muestra.....	17
3.3.3 Tratamientos.....	17
3.3.4 Modelo estadístico	17
3.3.5 Factores en estudio	18
3.4 Variables Evaluadas	18
3.4.1 Etapas fenológicas.....	18

3.4.2 Porcentaje de emergencia	18
3.4.3 Días a inicio de floración	18
3.4.4 Color de la flor	19
3.4.5 Habito de crecimiento	19
3.4.6 Inicio a formación de Vainas	19
3.4.7 Tamaño de vaina.	19
3.4.8 Días a madurez.....	20
3.4.9 Color de la vaina.	20
3.5 Color del grano.....	20
3.5.1 Número de vainas por planta.....	20
3.5.2 Masa de vainas por planta.....	20
3.5.3 Número de granos por vainas.....	20
3.5.4 Masa de granos por planta.	20
3.5.5 Peso de cien granos.	21
3.5.6 Tamaño del grano.....	21
3.5.7 Rendimiento total.....	21
3.6 Análisis de datos.....	21
3.6.1 Determinación de factores que inciden en la preferencia de los agricultores al uso de cultivares nativos de frijol.....	21
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	23
4.1 Características morfológicas y fenológicas	23
4.2 Porcentaje de Emergencia.....	23
4.2.1 Días a Floración.....	24
4.2.2 Color de la Flor	25
4.2.3 Hábitos de crecimiento.	25

4.2.4 Inicio de formación de vainas.	25
4.2.5 Tamaño de vaina	26
4.2.6 Días a madurez.....	27
4.2.7 Color de la vaina madura.....	28
4.2.8 Color del grano.	28
4.2.9 Numero de vainas por planta.....	29
4.3 Masa de vainas por planta.....	30
4.3.1 Número de granos por vaina	31
4.3.2 Masa de granos por planta	32
4.3.3 Peso de 100 semillas.....	33
4.3.4 Tamaño del grano.....	35
4.3.5 Rendimiento total.....	36
4.4 Determinación de factores que inciden en la preferencia de los agricultores al uso de cultivares nativos de frijol.....	38
5. CONCLUSIÓN.....	40
6. RECOMENDACIONES.....	41
7. BIBLIOGRAFÍAS	42
8. ANEXOS.....	46

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Habito de Crecimiento de Cuatro Cultivares Nativos y una Mejorada.....	6
2. Productos químicos utilizados para controlar gramíneas en el frijol	11
3. Productos químicos utilizados para controlar hoja ancha en el frijol.....	11
4. Plagas y enfermedades más comunes en el cultivo de frijol.....	12
5. Composición química de Alifol.....	15
6. Tipo de crecimiento del frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L).....	19
7. Análisis de varianza de porcentaje de Emergencia.....	24
8. Días a floración de los cultivares evaluados.....	24
9. Inicio de formación de vainas.....	26
10. Análisis de Varianza para tamaño de vaina.....	27
11. Análisis de Varianza de Numero de Vainas por planta.....	29
12. Análisis de Varianza de Masa de Vaina por planta.....	30
13. Comparación de medias con la prueba de Duncan Masa de Vainas por planta.....	31
14. Análisis de Varianza Numero de granos por vaina.....	32
15. Análisis de Varianza Masa de grano por planta.....	33
16. Análisis de Varianza peso de Cien Semillas.....	34
17. Comparación de medias con la prueba de Duncan Peso de Cien Semillas.....	35
18. Análisis de Varianza de Rendimiento Total.....	36
19. Comparación de medias con la prueba de Duncan Rendimiento Total.....	37
20. Variables evaluadas mediante las boletas de encuesta.....	38
A-1. Cultivares de Frijol Identificadas por CARITAS, Diócesis San Vicente.....	46
A-2. Umbral Económico Para las Plagas en el Cultivo de Frijol.....	47
A-3. Boleta de encuesta para determinar las variables dependientes e independientes y la preferencia de los agricultores en las semillas criollas.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura	Página
1. Porcentaje de Emergencia de cuatro Cultivares nativos y una variedad Mejorada.....	23
2. Color blanco de la flor.....	25
3. Color amarillo crema de la flor.....	25
4. Tamaño de Vainas de cuatro cultivares nativos y una variedad mejorada.....	26
5. Días a madurez cultivar pando.....	27
6. Días a madurez cultivar rojo de seda.....	27
7. Color de la vaina madura amarillo crema.....	28
8. Color de la vaina madura Roja.....	28
9. Color del grano escala cinco.....	28
10. Color del grano escala seis.....	28
11. Color del Grano escala nueve.....	28
12. Número de Vainas por Planta de cuatro cultivares nativos y una variedad mejorada.....	29
13. Masa de Vainas por Planta de Cuatro cultivares nativos y una variedad mejorada.....	30
14. Número de Granos por Vaina de cuatro cultivares nativos y una variedad mejorada.....	32
15. Masa de Granos por planta de cuatro cultivares nativos y Una mejorada.....	33
16. Peso de 100 semillas de cuatro cultivares nativos y la variedad mejorada.....	34
17. Rendimiento total de cuatro cultivares nativos y la una variedad mejora.....	36
A-1. Cartilla para evaluar color del frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	48

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de frijol es uno de los principales granos utilizados en la alimentación de la población Salvadoreña por contener un elevado valor proteico (19.2%). Actualmente el área cultivada es de 124,827 Mz, obteniendo una producción de 1,996,324 qq, lo cual no es suficiente para cubrir la demanda interna, ya que el consumo per cápita es de 28 kg por persona por año, debido a esto incurre en la importación de dicho grano principalmente de Nicaragua (Sigfredo R, 2009).

Existen mucho germoplasma de frijol que han sido diseminado a través del tiempo, pero aun se desconocen de las bondades que este pueda tener, por ello, fue conveniente realizar la caracterización de los cultivares nativos. En tal sentido, mediante esta se pretendió generar información documentada que permita a productores y personas interesadas conocer las características que presenta los cultivares, tales como: color del grano, longitud de la vaina, color de la vaina, cantidad de granos por vaina y hábito de crecimiento; así como aspectos relacionados con rendimientos.

Por otro lado, mediante la caracterización se comparten conocimientos sobre las peculiaridades de los cultivares nativos con productores que tengan interés en conocer sus bondades y que puedan hacer uso de las semillas criollas. Los resultados que se obtuvieron a su vez servirán para que técnicos, extensionistas y productores interesados conozcan las características productivas y potencialidades que presentan dichos cultivares nativos, con el fin de contar con alternativas viables para el impulso de una agricultura sostenible.

La importancia de la investigación fue con el propósito de identificar los cultivares nativos que se adaptan a las condiciones del pequeño agricultor, que le permitan generar alimento e ingresos familiares mediante la venta de un excedente de la cosecha y poder disminuir la importación de granos de otros países.

El trabajo tuvo como objetivo principal generar información de los germoplasmas nativos y los factores que han influenciado al agricultor adoptar dichos cultivares,

impulsados por Cáritas San Vicente, a través del programa de agricultura sostenible (PAS), en los departamentos de Cabañas y San Vicente.

2. Revisión de Literatura.

2.1 Semillas criollas y seguridad alimentaria.

Por muchos años la semilla ha sido el bien máspreciado por las sociedades agrícolas, que saben de su importancia como fundamento de las cadenas agroalimentarias (FIPAH, sf).

Actualmente el productor tiene a su disposición semillas criollas (nativas) y patentadas. Sin embargo, mientras las patentadas dependen de pesticidas y fertilizantes, por lo general de las mismas casas comerciales dueñas de las semillas¹; existen nativas que muestran una mejor adaptación a las lluvias, en tanto otras muestran mayor tolerancia a las sequías o plagas (UNAG, 2009), por ello, según (ACUA, 2006), al sembrar semillas criollas se garantiza el sustento digno y seguro para las familias, se ahorra dinero y se respeta un largo proceso de intercambio de conocimientos y semillas en las comunidades y pueblos.

2.1.1 Estado actual de Semillas Criollas en El Salvador.

Las empresas gigantes de la genética han recurrido a las leyes de propiedad intelectual para mercantilizar y privatizar el abasto mundial de semillas, actualmente el 82% del comercio mundial total de semillas está bajo propiedad intelectual (FUNPROCOOP, 2009).

Conviene mencionar que El Salvador ratificó el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos CAFTA-DR (LPG, 2004), el cual contempla el cumplimiento de derechos de propiedad intelectual.

Esta situación constituye una amenaza a la existencia de cultivares nativos y/o criollos, particularmente en momentos en los que se ha legalizado el cultivo y comercialización de semillas transgénicas (CSJ, 2008).

¹ Rafael Antonio Durán, Técnico Extensionista, 09 de Febrero de 2010, Caritas de El Salvador, Diócesis San Vicente.

Afortunadamente en nuestro país varias organizaciones no gubernamentales ejecutan programas que contribuyen al fortalecimiento de capacidades locales en la producción y uso de semillas criollas², dado que las políticas gubernamentales, en cuanto al modelo productivo, han tenido como consecuencia que las instituciones encargadas de la investigación y mejora de las variedades, como el CENTA, no muestren avances en la creación de propuestas sostenibles de fitomejoramiento³.

A lo expuesto se agrega el hecho que la política gubernamental, en cuanto al modelo productivo, ha tenido como consecuencia que las instituciones encargadas de la investigación y mejora de las variedades, como el CENTA, no muestren avances en la creación de propuestas sostenibles de fitomejoramiento⁴.

2.1.2 Semillas Criollas de Frijol.

Caritas Diócesis de San Vicente (2009), ha identificado 30 variedades (Anexo 1) de frijol nativo y/o criollo, en las comunidades en las cuales se desarrolla el programa de agricultura sostenible en los Departamento de Cabañas y San Vicente; de estas 27 son de uso comestible y tres utilizadas como abono verde o de cobertura.

2.2 Generalidades del Frijol.

2.2.1 Importancia

El frijol es una especie dicotiledónea anual, originaria de Centroamérica y Sudamérica (Fenalce, 2008), presenta un alto contenido nutricional (Guillen, 1993) se cultiva en todo el mundo en sus diferentes variedades, pertenece a las

² Jorge Luis Alas, Jefe del Departamento de Ciencias Agronómica, 11 de Febrero de 2010, Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria, Para Central.

³ Rubén Reyes, Técnico Extensionista, 12 de Febrero de 2010, Caritas de El salvador, Diócesis San Vicente.

⁴ Rubén Reyes, Técnico Extensionista, 12 de Febrero de 2010, Caritas de El salvador, Diócesis San Vicente.

fabáceas, presenta enorme variabilidad genética y existen miles de cultivares que producen semillas de los más diversos colores, formas y tamaños (Fenalce, 2008).

Diversas variedades fueron el alimento en la que se basó la dieta de nuestros antepasados, aunque ahora existen otras fuentes proteicas provenientes de vegetales, el cultivo de frijol se ha practicado desde hace 4000 años (DE FABA, 2008), a medida que transcurre el tiempo, el cultivo de frijol continúa cultivándose, después de 4000 años.

En El Salvador, se trata del cultivo más importante entre las leguminosas de grano, tanto por la superficie que ocupa - después del maíz es la mayor superficie de siembra, como por los ingresos que genera como producto de consumo interno (CENTA 2002).

2.2.2 Ubicación taxonómica

Phaseolus vulgaris Linneo se clasifica dentro de la familia *Leguminosae*, subfamilia *Papilionoidae*, tribu *Phaseolae* y subtribu *Phaseolinae* (Guillen, 1993).

2.2.3 Contenido nutricional

En promedio por cada 100 g de Frijol se encuentran: 332 Kcal, 19.2 g de proteínas, 1.8 g de grasas, 61.5 g de carbohidratos, 0.62 mg de tiamina, 0.14 mg de riboflavina, 1.7 mg de niacina, 228 mg de calcio, 5.5 mg de hierro, 140 mg de magnesio, 24 mg de sodio, 1406 mg de potasio, 2.79 mg de zinc, (Wikipedia, 2010).

2.2.4 Hábitos de crecimiento

Los principales caracteres morfológicos y agronómicos que ayudan a definir el hábito de crecimiento del frijol son: el desarrollo de la parte terminal del tallo, el cual permite calificarlo como determinado o indeterminado, el número de nudos, la longitud de los entrenudos y en consecuencia, la altura de la planta, la aptitud para trepar, el grado y el tipo de ramificación (CENTA, 2008).

Según Tapia (1988) y Fenalce (2008) el hábito de crecimiento que presentan las plantas de frijol es agrupado en cuatro tipos principales (cuadro 1).

Cuadro 1. Hábitos de Crecimiento del Cultivo de Frijol.

Habito de Crecimiento	Tipo
Determinado, arbustivo	I
Indeterminado arbustico.	II
Indeterminado postrado	III
Indeterminado trepador	IV

2.2.5 Fruto.

El fruto del frijol es una vaina con dos valvas las cuales provienen del ovario comprimido. Puesto que el fruto es una vaina, se le clasifica como leguminosa (Guillen, 1993).

Dos suturas aparecen en la unión de las dos valvas: una es la sutura dorsal, llamada placentar; la otra la sutura ventral (Miranda, 1976).

Los óvulos que son las futuras semillas, alternan en la sutura placentar; en consecuencia las semillas también alternan en las dos valvas (López *et al*, 1985). Las vainas generalmente son glabras o subglabras con pelos muy pequeños, con epidermis cerosa y de color verde, rosado o púrpura, uniforme o con rayas (Tapia, 1988).

El número original de óvulos por vaina varía generalmente entre cuatro y siete; el aborto de granos, que puede ocurrir por distintas causas, determina que las vainas lleguen a veces a lograr un menor número de granos que el potencial que presentaban de acuerdo al número de óvulos expresados (Fenalce, 2008).

2.3 Requerimientos

2.3.1 Agua

Los requerimientos hídricos del frijol para obtener una buena cosecha se puede obtener con una precipitación de 300 – 400 mm, durante el ciclo de la planta, y anuales de 1200 – 1500 mm (Miranda, 1976). Hay líneas y variedades que muestran buena tolerancia a deficiencias hídricas, dando rendimientos aceptables en esas condiciones, tolerancia que puede estar basada en la mayor capacidad de extracción de agua de capas profundas del suelo (CENTA, 2008).

2.3.2 Temperatura

La planta de frijol crece bien entre temperaturas promedio de 15 a 27°C, las que generalmente predominan a elevaciones de 400 a 1,200 msnm, pero es importante reconocer que existe un gran rango de tolerancia entre diferentes variedades (Rosas, 1998).

En términos generales, bajas temperaturas retardan el crecimiento, mientras que altas temperaturas causan una aceleración. Pero vale notar que los extremos pueden producir problemas adicionales como lo son: falta de floración o problemas de esterilidad (López *et al*, 1985).

2.3.3 Luminosidad

El frijol es una planta que necesita buena luminosidad para producir una mejor fecundación de sus flores (CENTA, 2002) pero la luz también afecta la fenología y morfología de la planta por medio de reacciones de fotoperiodo y elongación y a intensidades altas puede afectar la temperatura de la planta (López *et al*, 1985).

2.3.4 Suelos

Se recomienda que los suelos para el cultivo de frijol sean profundos, fértiles, preferiblemente de origen volcánico con no menos de 1,5% de materia orgánica en la capa arable y de textura liviana con no más de 40% de arcilla como los de

textura franco, franco limosos y franco arcilloso ya que el buen drenaje y la aireación son fundamentales para un buen rendimiento (MAG, 1991).

El pH óptimo fluctúa entre 6.5 y 7.5; dentro de este rango la mayoría de los elementos nutritivos del suelo presentan una máxima disponibilidad para la planta, el frijol tolera pH hasta de 5.5, aunque debajo de éste presenta generalmente síntomas de toxicidad de aluminio y/o manganeso (CENTA, 2008).

2.4 Manejo agronómico del cultivo

2.4.1 Semilla

Es recomendable, hacer una prueba de germinación dos a tres semanas antes de la siembra y tratar la semilla con fungicida, especialmente si proviene de lotes que han sido afectados por antracnosis, bacteriosis, mancha angular y mustia hilachosa (CENTA, 2008).

Al momento de la siembra (CENTA, 2002) recomienda utilizar semilla certificada o producida en parcelas con baja o sin presencia de enfermedades, obtenida de una fuente confiable (empresa o agricultor), procurar mantener las parcelas y las cosechas provenientes de buena semilla lo más puro posible y renovar la semilla cada dos a tres años.

2.4.2 Selección del lote

El cultivo de frijol se adapta a una variedad de tipos de suelo, en lo posible se debe evitar sembrar en lotes con suelos que se endurecen fácilmente o que forman costras cuando se secan, o en suelos pedregosos; de preferencia sembrar en lotes donde no hubo frijol en la época anterior (CENTA, 2002).

2.4.3 Preparación del terreno

Si en el cultivo anterior hubo poca o ninguna presencia de enfermedades y plagas, se recomienda incorporar los rastrojos en la preparación, además si el cultivo anterior hubo presencia de enfermedades y plagas, se recomienda eliminar los rastrojos mediante quema, luego se recomienda preparar el terreno con un pase

de arado a una profundidad de 20 a 30 cm, seguido de dos pases de rastra para obtener un suelo sin terrones (CENTA, 2002).

Si se siembra el frijol en relevo con maíz, es aconsejable limpiar entre hileras antes de la siembra, ya sea con machete, azadón o herbicida, sin embargo si el maíz tiene muchas hojas, se recomienda eliminar las más bajas con machete (Zamorano, 2003).

2.4.4 Épocas de siembra

Según CENTA (2008), en El Salvador se reconocen tres épocas de siembra:

Época de mayo: del 15 de mayo al 15 de junio

Época de agosto: del 15 de agosto al 15 de septiembre.

Época de apante: del 15 de noviembre al 15 de diciembre.

2.4.5 Sistemas de siembra

2.4.6 Frijol solo o monocultivo

Puede hacerse en cualquier época de siembra, con distanciamientos entre surcos de 50 a 60 cm y a 7.5 – 10 cm entre plantas (10 a 13 plantas por metro lineal) (CENTA, 2008).

2.4.7 Frijol asociado

Puede sembrarse en asocio con cultivos que no tenga competencia por luz, incluyendo cultivos perennes en sus primeros años de plantación (Restrepo H *et al*, 2007).

2.4.8 El asocio maíz-frijol

Se realiza al mismo tiempo, pero cuando hay atrasos en alguno de los cultivos, el período de siembra del segundo no debe exceder a los 5 días. Los distanciamientos de siembra para la asociación maíz-frijol son: para maíz 90 a 100 cm entre surcos y 20 a 40 cm entre plantas; para el frijol el surco debe ir separado de 20 a 25 cm del surco de maíz y de 10 a 20 cm entre plantas (CENTA, 2008)

2.4.9 Frijol en relevo

El relevo maíz – frijol es un sistema de rotación en el cual el frijol se siembra después de que el maíz ha alcanzado o está muy próximo a alcanzar su madurez fisiológica, en este sistema los tallos del maíz sirven de tutor al frijol, existiendo una mínima competencia entre las dos especies (Restrepo H *et al*, 2007).

2.5 Fertilización

Al suelo: Aplicar a la siembra dos quintales de fórmula 18-46-0 por manzana y al aporco (25 a 30 días después de la siembra), aplicar en banda a la hilera de plantas, de 0.5 a 1.0 quintales de urea por manzana, incorporándola inmediatamente mediante el aporco (Zamorano, 2003).

Fertilización foliar: Para obtener cultivos de buen desarrollo y productivos, se pueden realizar 1 ó 2 aplicaciones de fertilizantes foliares, que contienen los micro nutrimentos necesarios, una semana después del aporco (CENTA, 2008).

Se debe evitar el exceso de fertilidad, ya que bajo condiciones de alta humedad se producen plantas demasiado vigorosas que tienden a quebrarse y/o se van en “vicio” (Zamorano, 2003).

2.5.1 Manejo de malezas

Los primeros treinta días de cultivo, deben mantenerse libre de malezas, ya que este es el período crítico en que las malezas causan un daño irreversible y por lo tanto pérdidas en el rendimiento (MAG, 1991).

Se recomienda incorporar las malezas durante la preparación del terreno mediante un paso de arado profundo y realizar dos deshieras, entre los 15 a 20 y 30 a 35 días después de la siembra (previo a la floración) (CENTA, 2008).

Luego complementar el control manual con el químico, según se describe en los cuadros 2 y 3.

Cuadro 2. Productos químicos utilizados para controlar gramíneas en el frijol.

Momento de Aplicación	Tipo de maleza
	Gramíneas
Antes de la siembra (12 a 15 días)	Glifosato (1.0 L/Mz)
Antes de la germinación (después de siembra ó 1 ó 2 días después)	Pendimentalín (1.25 L/Mz), Glifosato (0.7 L/Mz)
Después de la germinación	Fluazifop p-Butil (1.0 L/Mz)

Fuente: (CENTA, 2008).

Cuadro 3. Productos químicos utilizados para controlar hoja ancha en el frijol.

Momento de Aplicación	Tipo de maleza
	Hoja ancha
Antes de la siembra (12 a 15 días)	
Antes de la germinación (después de siembra ó 1 ó 2 días después)	Pendimentalin (1.25 l/Mz), Glifosato (0.7 l/Mz)
Después de la germinación	Bentazón (1.5 L/Mz), Fomesafen (1.0 L/Mz)

Fuente: (CENTA, 2008).

2.5.2 Plagas y enfermedades

Un resumen de las plagas y enfermedades más comunes en el cultivo de frijol se muestran en el cuadro 4.

Cuadro 4. Plagas y enfermedades más comunes en el cultivo de frijol

PLAGAS	ENFERMEDADES
Insectos del suelo:	Enfermedades causadas por virus:
Gallina ciega (<i>Phillophaga spp</i>)	Mosaico común (B.C.M.V.)
Gusanos cortadores (<i>Agrotis ípsilon</i>)	Virus del mosaico dorado amarillo (B.G.M.V.)
Plaga desfoliadora:	Enfermedades causadas por bacterias:
Babosa (<i>Vaginulus plebeius</i>)	Bacteriosis común o Tizón común (<i>Xanthonomas campestris pv. Phaseoli</i>)
Crisomélidos (<i>Diabrotica spp</i> y <i>Cerotoma spp</i>).	Enfermedades causadas por hongos:
Plagas chupadoras:	Mustia hilachosa (<i>Thanatephorus cucumeris</i>).
Lorito verde o chicharrita (<i>Empoasca kraemeri</i>).	Mancha angular (<i>Isariopsis griseola</i>).
Áfidos (<i>Aphis sp</i>).	- Antracnosis (<i>Colletotrichum lindemuthianun</i>).
Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	La roya (<i>Uromyces appendiculatus</i>).
Plagas de vaina y grano:	Enfermedades causadas por nematodos:
Picudo de la vaina (<i>Trichapion godmani</i>).	Nematodos nodulares (<i>Meloidogyne sp</i>).
Gorgojos del grano (<i>Acanthoscelides abyectas</i> y <i>Zabrotes subfaciatus</i>)	

Fuentes: Campos (1987), Persons (1991), MAG (1991), Zamorano (2003), RED SICTA (2008) y CENTA (2008).

2.5.3 Manejo de la cosecha

En la época de primera (mayo-junio) se arrancan las plantas cuando éstas alcanzan la madurez fisiológica, se asolean y luego se aporrean o trillan. Si existe mucha lluvia, es necesario secarlas bajo techo o sobre los cercos de alambre de los lotes, o sea que se colocan los manojos de plantas con las raíces hacia arriba en alambres colocados en postes a una altura de 1 a 1.5 m sobre el suelo, para facilitar el secado, como en la época de postrera, se arrancan y amontonan las plantas en hileras con las raíces hacia arriba, por uno ó dos días, luego se aporrea en el mismo sitio para evitar pérdidas por desgrane en el traslado (CENTA, 2008).

Los métodos de cosecha difieren también de acuerdo con el propósito del cultivo. Se cosecha cuando el grano está maduro y ha alcanzado cierto grado de endurecimiento. La planta y las vainas son de color amarillo a rojo. Se debe tener cuidado de cosechar las vainas antes de que abran para evitar pérdidas de granos (Persons, 1991)

2.5.4 Manejo post-cosecha

El almacenamiento de frijol se recomienda hacerlo cuando el grano tiene un porcentaje de humedad entre 12 y 14%. Una forma práctica cuando no se cuenta con el equipo para medir esta característica, es morder el grano, y si presenta una textura dura y quebradiza, es que tiene la humedad adecuada para almacenarlo (CENTA, 2008).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Caracterización de los Cultivares Estudiados.

La investigación se realizó en dos fases, cada una involucro diferentes metodologías las cuales se describen a continuación:

FASE 1

3.1.1 Periodo de ejecución

Mayo – agosto 2009

3.1.2 Ubicación del ensayo

Barrió Santa Rosa Municipio de Apastepeque Departamento de San Vicente coordenadas “13°07.108” Latitud Norte, “15°11.487” Longitud Oeste y altitud de 645 msnm.

3.1.3 Metodología de campo

3.1.3.1 Preparación del área experimental

La preparación del suelo se inicio con la limpia de malezas de forma manual con cuma, posteriormente se aplico herbicida Paraquat; 1,1-dimethyl-4,4-bipyridinium a razón de 75 cc/bomba de cuatro galones.

3.1.3.2 Establecimiento del Cultivo

La siembra se realizó el 28 de Mayo del 2009, en forma manual colocando tres semillas por postura a un distanciamiento de 0.5 m entre surco y 0.26 m entre planta.

3.2 Fertilización

Se realizaron tres tipos de fertilización: La primera, 25 Lb de formula 16-20-00 dos semanas después de la siembra, la segunda 25 Lb con urea al 46% de nitrógeno, a los 28 días después de siembra. En ambos casos las fertilizaciones se hicieron

incorporadas al suelo. La tercera consistió en una fertilización compensativa de micro elementos mediante la aplicación foliar de Alifol, cuya composición se presenta en el cuadro 5, en dosis de 80 cc/bomba de cuatro galones. Se realizaron tres aplicaciones, la primera a los 22 días después de siembra, la segunda a los 28 y la tercera a los 34 días.

Cuadro 5. Composición química de Alifol.

Macro y Micro elementos	Concentraciones (%)
Nitrógeno	12.6%
Fosforo	8.0%
Potasio	5.7%
Calcio	0.78%
Magnesio	0.27%
Boro	0.46%
Cobre	0.63%
Zinc	0.5%
Materia Orgánica	78.97%
Acido Húmico	

3.2.1 Combate de malezas

Consistió en dos deshierbes en forma manual entre los 15 y 25 días después de la siembra.

3.2.2 Manejo de plagas y enfermedades

Se realizaron muestreos semanales para determinar presencia de plagas, así como su incidencia, mediante comparación con umbrales económicos predeterminados (anexo 2).

Los muestreos también incluyeron observaciones de síntomas y/o daños ocasionados por patógenos, que al igual al caso anterior permitieron tomar decisiones respecto al tipo de medidas a tomar.

Conviene señalar que los efectos colaterales ocasionadas por especies competidoras no superaron los umbrales económicos, de manera que no fue necesario aplicar ningún tipo de medidas; esta situación probablemente se explique en el hecho que el área en estudio estaba rodeada de barreras naturales de jalacate (*Tithonia diversifolia* Gray), que median entre 1 y 1.5 metros de ancho y que servían de fuente alimentos a una gran diversidad de Chrysomelidos, lo que sugiere que *T. diversifolia* funciona como atrayente de dichos organismos.

En cuanto al manejo de enfermedades se efectuaron tres aplicaciones de Dimetil-Ditiocarbamato de zinc, a razón de tres copas Bayer/ bomba de cuatro galones, la primera se efectuó a los 35, la segunda 40 y la última a los 45 días después de la siembra.

Esto debido a la incidencia de la enfermedad mancha angular (*Isariopsis griseola* Sacc), ya que en este tiempo existieron lluvias prolongadas, lo cual favorecía al desarrollo de dicha enfermedad.

3.3 Metodología estadística

3.3.1 Diseño estadístico

El diseño estadístico utilizado fue el de bloques completamente al azar, con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Cada bloque estuvo formado por cinco parcelas de cuatro metros de ancho y cinco metros de largo con un área de 20 m², a esta área se le resto un metro de cada extremo para obtener la parcela útil de seis metros cuadrados conteniendo seis surcos.

La parcela experimental estuvo constituida por nueve surcos de cinco metros de longitud, con separación de 0.5 m entre surco y entre planta de 0.26 m; haciendo un total de 20 unidades experimentales en un área total de 400 m².

3.3.2 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra utilizada fue de 13 plantas elegidas completamente al azar en la parcela útil de cada repetición.

3.3.3 Tratamientos

Consistió en cuatro cultivares nativos de frijol (Pando, Rojo de seda, Vaina Blanca, y Sedon) y una variedad mejorada (Centa Pipil), distribuidos de la siguiente forma:

T1= Pando

T2 = Rojo de seda

T3 = Vaina blanca

T4 = Sedon

T5 = Centa Pipil (Variedad mejorada)

3.3.4 Modelo estadístico

El modelo estadístico para este diseño se representa con la siguiente expresión:

$$\hat{Y}_{ij} = \mu + \tilde{\tau}_i + B_i + \epsilon_{ij}.$$

Donde:

\hat{Y}_{ij} = observación de cada parcela.

μ = media general.

$\tilde{\tau}_i$ = efecto del pentagesimo tratamiento

B_i = efecto del cuadragésimo bloque.

ϵ_{ij} = efecto del error experimental

Distribución estadística:

F de V	G L
Tratamientos	$5 - 1 = 4$
Bloques	$4 - 1 = 3$
Error experimental	12
Total	$20 - 1 = 19$

3.3.5 Factores en estudio

Fueron cuatro cultivares nativos y una variedad mejorada. Durante su ciclo se determino el comportamiento morfológico para cada uno de ellos.

Se enmarcaron en la morfología de cada cultivar en estudio.

3.4 VARIABLES EVALUADAS

3.4.1 Etapas fenológicas.

3.4.2 Porcentaje de emergencia

Este parámetro se determino de cuatro a siete días después de siembra, debido a la poca infiltración de agua del suelo por ausencia de lluvias, prolongando el periodo de emergencia hasta los siete días.

3.4.3 Días a inicio de floración

Se contabilizo número de días transcurridos, en el periodo comprendido desde la siembra hasta el momento que se observó la apertura de la primera flor, en el 50% de la población de cada parcela.

Según (Restrepo H *et al*, 2007), la etapa de floración se inicia cuando la planta presenta la primera flor abierta y en el cultivo, cuando el 50% de las plantas presenta esta característica.

3.4.4 Color de la flor

Se determino mediante observación directa de la coloración de flores de plantas sometidas al estudio de la parcela útil.

3.4.5 Habito de crecimiento

Las observaciones se compararon con los hábitos de crecimiento propuesto por (Tapia, 1988) (Cuadro 6)

Cuadro 6. Tipo de crecimiento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L).

Habito de Crecimiento	Tipo
Determinado, arbustivo	I
Indeterminado arbustico.	II
Indeterminado postrado	III
Indeterminado trepador	IV

3.4.6 Inicio a formación de Vainas

Se determino cuando el 50% de la población total de cada parcela presentaba marchitamiento de la corola lo que da lugar a la formación de las vainas.

Conviene mencionar que la formación de las vainas comienza al marchitarse la corola, en el 50% de las plantas mostrando por lo menos una vaina (Fernández, *et al*, 1986).

3.4.7 Tamaño de vaina.

Las vainas se midieron en centímetros, desde su inserción en el pedicelo hasta el extremo del ápice de las unidades de muestreo (13 plantas por muestra de cada parcela útil)

3.4.8 Días a madurez

Se contaron los días transcurridos desde la siembra hasta el momento en que el 50% de la población de plantas presentaron un cambio de coloración en las vainas, este porcentaje se utilizó para que hubiera mayor confianza en los datos obtenidos en esta variable.

Esta etapa es la última de desarrollo, ya que en ella ocurre la maduración del cultivo, se caracteriza por la maduración y secado de las vainas. Esta etapa inicia cuando en el 50% de las plantas por lo menos una vaina presenta su decoloración y secado (Restrepo H *et al*, 2007).

3.4.9 Color de la vaina.

Para este estudio se consideró definitivo el que mostro la vaina al momento de la madurez fisiológica.

3.5 Color del grano.

El color del grano se comparó con la cartilla para evaluar color de frijol, según (Zamorano, 2004) (Anexo 3).

3.5.1 Número de vainas por planta.

Se contaron las vainas por planta de las muestras escogidas.

3.5.2 Masa de vainas por planta.

Estos datos se tomaron al momento de la cosecha, mediante el peso del número total de vainas de cada muestra.

3.5.3 Número de granos por vainas.

En cada muestra se escogieron cinco vainas al azar y se contó el número de granos.

3.5.4 Masa de granos por planta.

Se pesó la cantidad de granos por planta de las 13 unidades de muestreo que conformaron cada muestra.

3.5.5 Peso de cien granos.

Se tomaron cuatro muestras de 100 granos por cada cultivar luego se pesaron y se obtuvo el promedio de estos por cada tratamiento en estudio.

3.5.6 Tamaño del grano.

Para determinar el tamaño del grano se peso una muestra de 100 semillas por cultivar.

3.5.7 Rendimiento total.

Se peso la cantidad de granos producidos por el total de plantas en la parcelas en estudio.

3.6 Análisis de datos.

Para la caracterización se utilizaron estadísticos descriptivos, en los caracteres morfovegetativos cualitativos y cuantitativos. Se aplico análisis de varianza y prueba de Duncan.

FASE II

3.6.1 Determinación de factores que inciden en la preferencia de los agricultores al uso de cultivares nativos de frijol

Los resultados obtenidos en la fase 1, se complementaron mediante el análisis de información obtenida de agricultores de los municipios de Ilobasco, San Sebastián y San Cayetano Istepeque, quienes cultivan semillas nativas y/o criollas de frijol y forman parte del Programa de Agricultura Sostenible Impulsado por Caritas de El Salvador, Diócesis San Vicente.

La información recopilada mediante 25 boletas (Anexo 4) permitió explorar la preferencia de los agricultores al uso de cultivares nativos de frijol, así como determinar factores que influyen en su uso.

Los datos se analizaron mediante un examen de las relaciones multivariadas a través de la prueba de chi - cuadrado, para ello se tomaron como indicadores de preferencia, las variables dependientes: inculca a los hijos a seguir utilizando las

semillas criollas, mejoras en rendimientos, porque prefiere estos cultivares; en tanto que se consideraron variables independientes: el área de la finca, sexo y nivel educativo.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Características morfológicas y fenológicas

Las características edafoclimáticas de una zona geográfica son determinantes en el desarrollo fenológico de una especie, en tal sentido el lugar en que se realizó la fase I corresponde a una zona de sabanas tropicales calientes (CONAPLAN sf) El tipo de suelo pertenece al grupo regosol aluvial con una altura promedio de 645 msnm (MAG, 1964).

4.2 Porcentaje de Emergencia.

De acuerdo a López *et al.* (1985), la etapa de emergencia se inicia cuando los cotiledones de la planta aparecen al nivel del suelo, por lo que esta variable se ejecutó contando el total de plántulas emergidas por cada parcela con un rango de cuatro a siete días después de la siembra (dds). Sin embargo, el proceso se prolongo por la presencia de canícula, durante la primera semana de Junio 2009, lo que afecto el tiempo de emergencia de las plántulas, cuyos valores se presentan en la fig 1.

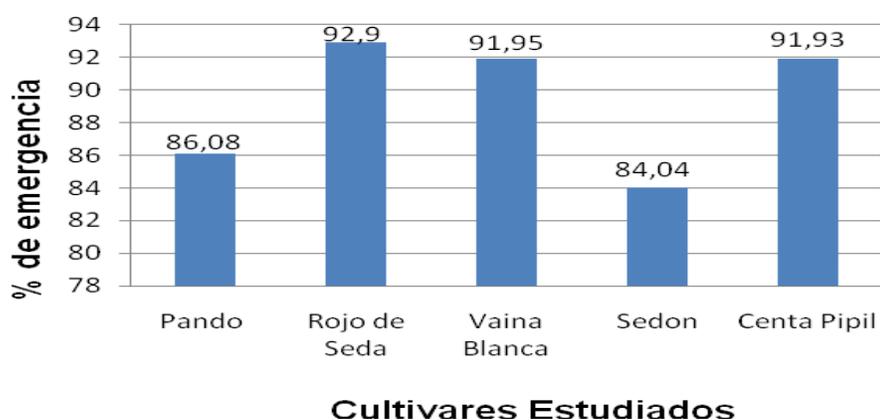


Figura 1. Porcentaje de emergencia de Cuatro cultivares nativos y una variedad mejorada.

Se observa que el cultivar Sedon presenta el menor porcentaje de emergencia, en cambio el Rojo de Seda obtuvo el mayor. Sin embargo, esta variable no presenta diferencia significativa entre los tratamientos evaluados ya que P- Valores (0.103) es mayor α 0.05, estos valores se reflejan en el (Cuadro 7).

Cuadro 7. Análisis de varianza de porcentaje de Emergencia.

F de V	GL	p-valor
Tratamiento	4	0.103

4.2.1 Días a Floración.

La floración se inicio entre los 29 y 34 (dds), los cultivares que demostraron mayor precocidad fueron: Pando, Rojo de Seda y Vaina Blanca, seguido por el Sedon y Centa Pipil con 31 y 34 días después de siembra, respectivamente.

Cuadro 8. Días a floración de los cultivares evaluados.

Cultivares Evaluados	Días a floración
Pando	29
Rojo de Seda	29
Vaina Blanca	29
Sedon	31
Centa Pipil	34

Es importante mencionar que el rango de días a floración observado en esta investigación para la variedad mejorada es similar al reportado por CENTA (2008).

4.2.2 Color de la Flor

Comprendió la observación de toda la etapa de floración, es decir, desde el brote hasta que fueron fecundadas. El color generalizado fue el blanco (figura 2), cuya tonalidad cambio a amarillo – crema (figura 3), cuando se dio la fecundación, lo que coincide con lo mencionado por Tapia (1988), en cuanto a que en la mayoría de las flores de colores claros la corola se torna amarillenta después de que ocurre la fecundación.



Figura 2. Color Blanco.



Figura 3. Color amarillo crema

4.2.3 Hábitos de crecimiento.

Según Rosas (1998), las plantas de frijol pueden ser de hábito de crecimiento determinado e indeterminado, los cuales están definidos por las características de la parte terminal del tallo y de las ramas.

Los cultivares nativos y/o criollos sometidos al estudio son hábito de crecimiento indeterminado trepador, en cambio la variedad mejorada presenta crecimiento determinado con tallo arbustivo.

4.2.4 Inicio de formación de vainas.

La formación de vainas se inicio a los 38 dds y se prolongo hasta los 42 dds, de acuerdo a los cultivares evaluados como se presentan en el (cuadro 9).

Cuadro 9. Inicio de formación de vainas

Cultivares Evaluados	Días a formación de Vaina
Pando	38
Rojo de Seda	38
Vaina Blanca	38
Sedon	40
Centa Pipil	42

4.2.5 Tamaño de vaina

Los primeros 3 a 4 días de crecimiento de las vainas, se elongan lentamente 0,3 a 0,4 cm por día, mientras que en la madurez fisiológica, según el cultivar y las condiciones de manejo, puede fluctuar entre 9 y 16 cm. (Fenalce, 2009),

Bajo este contexto, la medición de la longitud de vaina se realizó al momento de la madurez fisiológica, cuyo rango fue entre 10 a 11 cm, tal como se aprecia en la (figura 4).

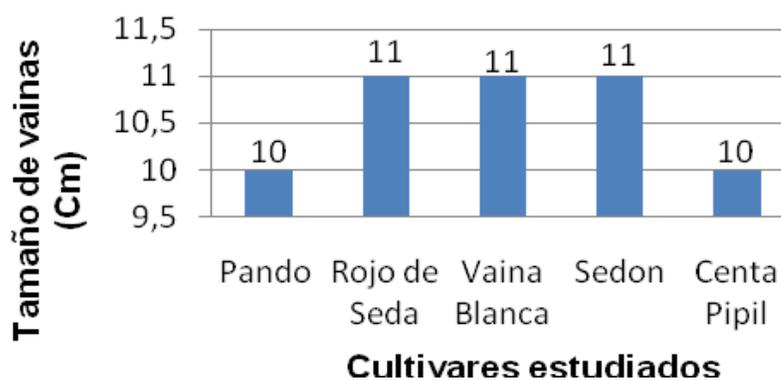


Figura 4. Tamaño de vainas de cuatro cultivares nativos y una variedad mejorada.

En el cuadro de análisis de varianza se muestra que la longitud de las vainas no presento diferencia significativa ya que P- valor (0.785) es mayor que α 0.05, los datos se muestran a continuación (cuadro 10).

Cuadro 10. Análisis de Varianza para tamaño de vaina.

F de V	GL	P- Valor
Tratamiento	4	0.785

4.2.6 Días a madurez.

Según López *et al.* (1985). esta etapa se caracteriza por la decoloración y secado de las vainas, estos cambios en la coloración indican el inicio de la maduración de la planta.

Los cultivares evaluados mostraron variación que oscilo entre los 54 y 70 dds, Los cultivares Pando y Rojo de Seda fueron los más precoces al lograr su madurez a los 54 dds (figuras 5 y 6) seguido por Vaina Blanca con 57 dds; Sedon con 59 dds y Centa Pipil, en coincidencia con los resultados obtenidos por CENTA (2008), a los 70 dds.



Figura 5. Cultivar pando



Figura 6. Cultivar rojo de seda

4.2.7 Color de la vaina madura.

Los colores visualizados en los cultivares de frijol fueron los siguientes: para Vaina Blanca y Centa Pipil: amarillo crema. (Figura 7), a diferencia de Pando, Sedon y Rojo de Seda quienes presentaron coloración roja (figura 8).



Figura 7. Amarillo crema



Figura 8. Coloración roja

4.2.8 Color del grano.

De acuerdo a la cartilla para determinar el color del frijol (Zamorano, 2004), representada con escala de uno al nueve, los cultivares Pando y Rojo de Seda se ubican en la escala número tres (figura 9), Vaina Blanca escala seis, Sedon clasificados en la escala cuatro (Figura 10) y la variedad mejorada escala siete (figura 11).



Figura 9. Escala tres



Figura 10. Escala cuatro



Figura 11. Escala siete

4.2.9 Número de vainas por planta.

Los patrones del comportamiento de vainas por planta en los cultivares presente en el ensayo reflejaron que Pando y Rojo de Seda produjeron un promedio de 11 vainas. En cuanto a Sedon, Vaina Blanca y Centa Pipil; la producción promedio fue de 13, lo que refleja una diferencia de dos vainas entre los cultivares estudiados, al relacionar los datos obtenidos del número de vaina por planta (figura 12).

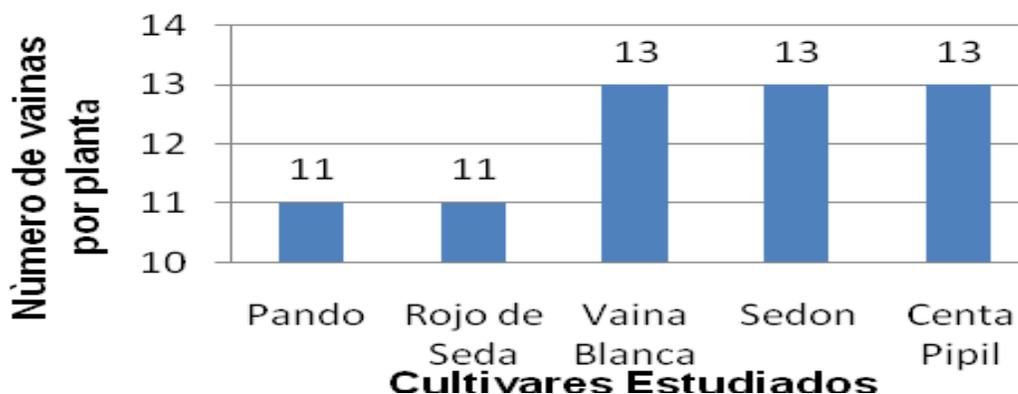


Figura 12. Número de vainas por planta de cuatro cultivares nativos y una variedad mejorada.

De acuerdo al análisis de varianza para el número de vainas por planta no mostro diferencia significativa, las variaciones en los valores oscilaron entre 11 y 13 vainas por planta, correspondiendo estos valores a los cultivares estudiados, tal como se muestran en (cuadro 11).

Cuadro 11. Análisis de Varianza de Número de Vainas por planta.

F de V	GL	P- Valor
Tratamiento	4	0.129

4.3 Masa de vainas por planta.

El cultivar Sedon contiene vainas, cuyas valvas poseen mayor espesor que la del resto de cultivares por lo que al pesarse estas lograron mayor masa, tal como se aprecia en la (fig. 13).

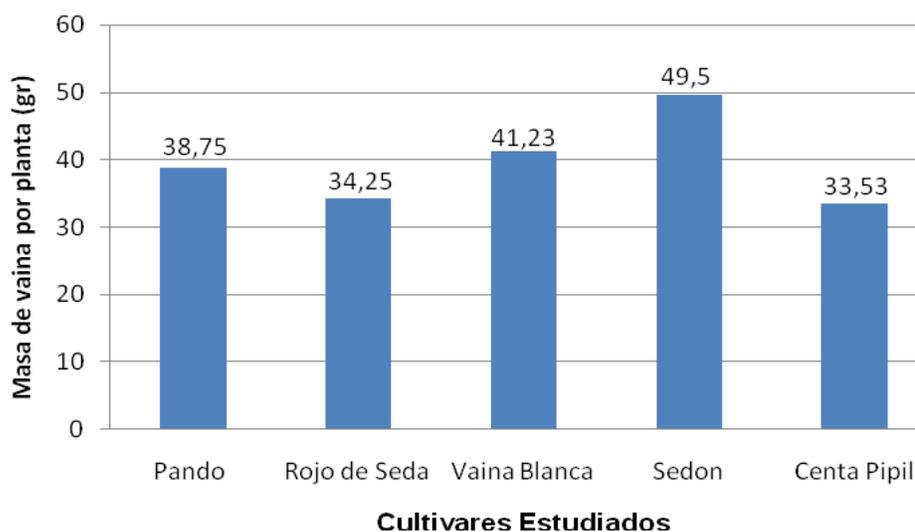


Figura 13. Masa de vainas por planta de cuatro cultivares nativos y una variedad mejorada.

El análisis de varianza refleja que existe diferencia significativa ya que P- Valor (0.016), es menor que α 0.05 tal como se muestra en el (Cuadro 12).

Cuadro 12. Análisis de Varianza de Masa de Vaina por planta

F de V	GL	P- Valor
Tratamiento	4	0.016

Mediante la prueba de Duncan se compararon las medias de masa de vaina por planta de los cultivares en estudio, los cuales se presentan en el (Cuadro 13).

Cuadro 13. Comparación de medias con la prueba de Duncan para masa de vainas por planta.

Tratamientos	Medias (g)
T4 (Sedon)	49.5 a
T3 (Vaina Blanca)	41.28 ab
T1 (Pando)	38.75 b
T2 (Rojo de Seda)	34.25 b
T5 (Centa Pipil)	33.53 b

En el cuadro 13 se observa que la masa de vainas por planta para el tratamiento T4, estadísticamente refleja los mejores resultados, mientras que, T3, T1, T2 y T5, no presentan diferencia significativa.

4.3.1 Número de granos por vaina

La producción de granos por vaina de los cultivares estudiados fue igual para Rojo de Seda, Vaina Blanca, Sedon y Centa Pipil con un número de seis granos, a diferencia del cultivar Pando el cual genero cinco granos por vainas coincidiendo con promedios reportados por Fenalce, 2009, los cuales se refleja en la (figura14).

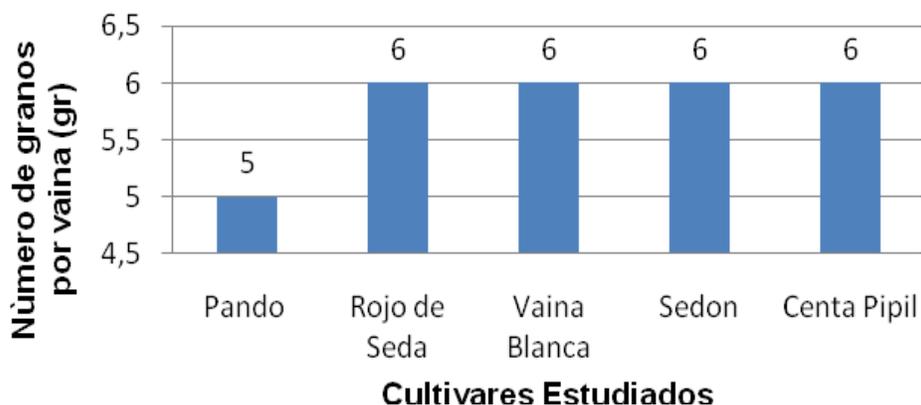


Figura 14. Número de granos por vaina de cuatro cultivares nativos y una variedad mejorada.

El análisis de varianza para el número de granos por vaina no mostro diferencia significativa debido a que P- Valor (0.245) es mayor que α 0.05 como se muestran en el (cuadro 14) mostrando valores promedios de cinco a seis granos por vaina para todos los cultivares en estudio.

Cuadro 14. Análisis de Varianza Número de granos por vaina.

F de V	GL	P- Valor
Tratamiento	4	0.245

4.3.2 Masa de granos por planta

El promedio de masa de granos por planta fue diferente para cada cultivar, (figura 15). Sin embargo; según el análisis de varianza la masa de granos por planta no presenta diferencia significativa en los tratamientos ya que P- Valor (0.097) es mayor que α 0.05, como se muestra en el (cuadro 15).



Figura 15. Masa de granos por planta de cuatro cultivares nativos y una variedad mejorada.

Cuadro 15. Análisis de Varianza Masa de grano por planta.

F de V	GL	P- Valor
Tratamiento	4	0.097

4.3.3 Peso de 100 semillas

En esta variable sobresalió el cultivar Pando (Figura 16), debido a que presenta mayor tamaño de la semilla.

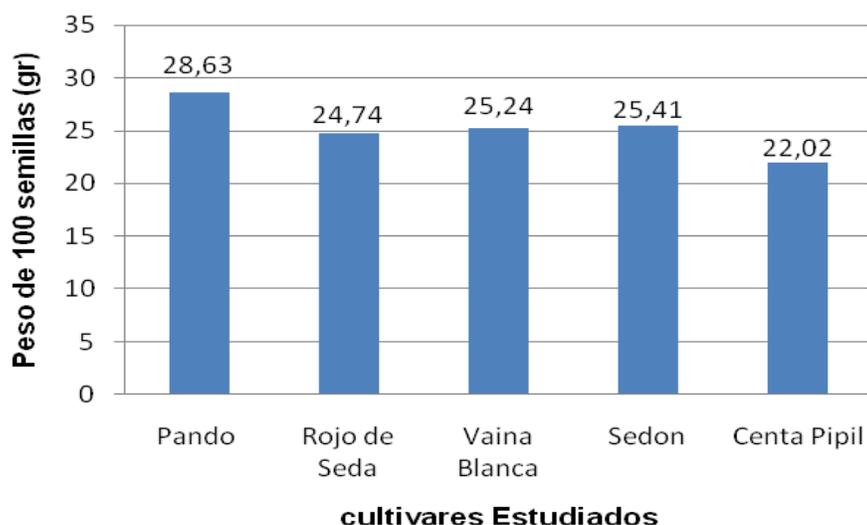


Figura 16. Peso de 100 semillas de cuatro cultivares nativos y una variedad mejorada.

El análisis de varianza demostró diferencia significativa, entre los cultivares evaluados ya que P- Valor (0.000) es menor que α 0.05 (cuadro 16).

Cuadro 16. Análisis de Varianza Peso de Cien Semillas.

F de V	GL	P- Valor
Tratamiento	4	0.000

Para la comparación de medias, peso de cien semillas se realizó prueba de Duncan cuadro 17.

Cuadro 17. Comparación de medias con la prueba de Duncan Peso de Cien Semillas.

Tratamientos	Medias (g)
T1 (Pando)	28.63 a
T4 (Sedon)	25.41 b
T3 (Vaina blanca)	25.24 b
T2 (Rojo de Seda)	24.74 b
T5 (Centa Pipil)	22.02 c

En el cuadro 17 se puede observar que el peso de cien semillas el tratamiento T1 estadísticamente fue mejor, siendo iguales los tratamientos T4, T3, T2, mientras que el T5 presento el menor peso.

4.3.4 Tamaño del grano

Según el CIAT (1999), se considera que el tamaño del grano está determinado por el peso de 100 granos, de acuerdo al peso se clasifican en: pequeños (hasta 25 g/100 semillas); medianos (entre 25 y 40 g/100 semillas) y grandes (desde 40 g/100 semillas). Los resultados obtenidos en la investigación reflejaron que los cultivares Sedon, Vaina Blanca y Pando se ubican en el rango entre 25 y 40 g/100 semillas, por lo tanto se clasifica en grano mediano. A su vez los cultivares Rojo de Seda y Centa Pipil se clasifican en grano pequeño, ya que estos no pasan del rango de 25 g/100 semillas.

4.3.5 Rendimiento total.

Los rendimientos variaron de acuerdo al cultivar (Figura 17).

Estadísticamente los rendimientos obtenidos por la variedad mejorada Centa pipil y los cultivares Vaina Blanca y Pando fueron iguales, en cuanto al Rojo de seda y Sedon fueron inferiores que los demás e iguales entre ellos.

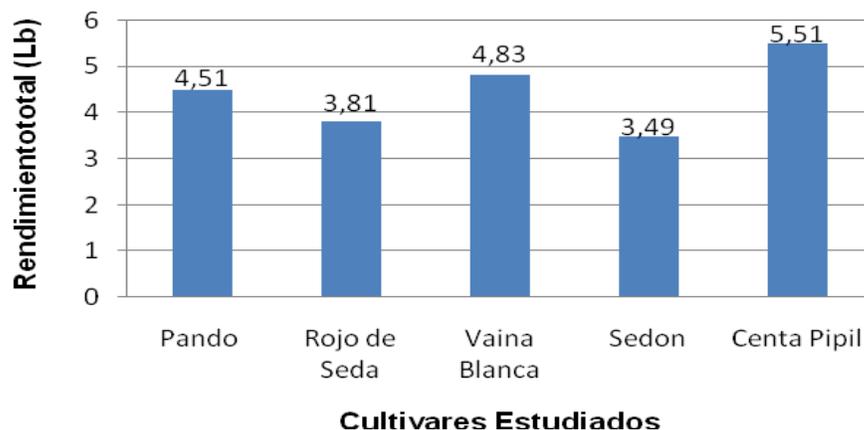


Figura 17. Rendimiento total de cuatro cultivares nativos y la una variedad mejora.

De acuerdo al análisis de varianza (cuadro 18) y la prueba de Duncan demuestran que existe diferencia significativa entre los tratamientos debido que P-Valor (0.041) es menor a α 0.05, demostrando estadísticamente que los tratamientos T5, T3 y T1 presentaron iguales rendimientos, mientras que el T2 y T4 su producción fue igual pero inferior a los anteriores, el tratamiento T4 fue afectada su producción debido a que presento bajo nivel de germinación (cuadro19).

Cuadro 18. Análisis de Varianza de Rendimiento Total.

F de V	GL	P- Valor
Tratamiento	4	0.041

Cuadro 19. Comparación de medias con la prueba de Duncan Rendimiento Total.

Tratamientos	Medias (lb)
T5 (Centa Pipil)	5.50 a
T3 (Vaina Blanca)	4.82 ab
T1 (Pando)	4.50 ab
T2 (Rojo de Seda)	3.80 b
T4 (Sedon)	3.48 b

4.4 Determinación de factores que inciden en la preferencia de los agricultores al uso de cultivares nativos de frijol

Cuadro 20. Variables evaluadas mediante las boletas de encuesta.

Variable Independiente	Variable Dependiente	Valor de - chic cuadrado	P- Valor
Área de la finca	Inculca a los hijos seguir utilizando las Semillas Criollas	2,115	0,347
	Mejoras en el Rendimiento	0,586	0,746
	Porque prefiere estos cultivares	13,611	0,092
Nivel Educativo	Inculca a los hijos seguir utilizando las Semillas Criollas	3,355	0,500
	Mejoras en el Rendimiento	2,679	0,613
	Porque prefiere estos cultivares	13,095	0,666
Sexo	Inculca a los hijos seguir utilizando las Semillas Criollas	1,326	0,250
	Mejoras en el Rendimiento	0,405	0,524
	Porque prefiere estos cultivares	3,836	0,429

Se logro administrar un total de 25 boletas a igual número de productores, lo que permitió obtener información que sirvió de base para el análisis de los factores que han influido en la implementación de tecnologías promovidas por el PAS (Programa de Agricultura Sostenible), Caritas San Vicente.

Bajo este contexto, se realizo un análisis de relaciones entre variables, mediante la prueba de Chi-cuadrado, para ello se tomo como variables dependientes: inculca a los hijos en seguir utilizando las semillas, mejoras en rendimiento y

porque prefiere estos cultivares. Estas se cruzaron con las variables independientes, las cuales se plantearon como los factores socioeconómicos y ambientales que permitirían determinar la adopción de las prácticas siendo estas: Área de la finca, nivel educativo y Sexo.

Mediante la prueba de Chi-cuadrado se determinó que las variables independientes (Área de la finca, nivel educativa y sexo) no presentan relación con las dependientes (inculca a los hijos en seguir utilizando las semillas, mejoras en rendimiento y porque prefiere estos cultivares), ya que p- valores descritos en el cuadro 20, son mayores a 0.05.

Probablemente los resultados positivos obtenidos con el uso de estas semillas son los que han influido en la obtención de dichos datos.

5.CONCLUSIÓN

- I. De acuerdo a los materiales experimentales evaluados los cultivares nativos presentaron similitudes de acuerdo a sus características morfológicas: color de la vaina madura, hábito de crecimiento, inicio de formación de vaina, días a madurez, color de la flor y tamaño de vaina.
- II. La variable masa de vainas por planta para los cultivares estudiados demostró que el cultivar Sedon presento mayor capacidad productiva.
- III. Para el peso de cien semillas el cultivar Pando mostro mejor resultado, debido a que presenta mayor tamaño del grano.
- IV. Para la variable rendimiento total, la variedad mejorada Centa pipil y los cultivares Vaina Blanca y Pando fueron iguales estadísticamente, en tanto el Rojo de Seda y Sedon presentaron rendimientos inferiores, pero similares entre si.
- V. Los factores socioeconómicos y ambientales son independientes ya que no inciden en la preferencia de los agricultores al uso de cultivares nativos de frijol.
- VI. De acuerdo a este estudio las características que permitieron diferenciar a los cultivares fueron: masa de vainas por planta (sedon), mayor tamaño del grano (Pando) y rendimiento total (Centa Pipil, Vaina Blanca y Pando).

VII. RECOMENDACIONES.

- I. El cultivar Pando presenta características importantes que se apegan al pequeño agricultor/a: precocidad, color del grano, peso del grano y rendimiento, por lo cual se recomienda apropiarse de la sernilla.
- II. Los cultivares estudiados Rojo de Seda y Pando, tienen la ventaja de poseer una de las principales características en cuanto a la coloración del grano, lo cual juega un papel muy importante en la aceptación en el mercado, por lo tanto se recomienda a pequeños agricultores que cosechan para consumo y venta que se apropien de dichos cultivares.
- III. De acuerdo al hábito de crecimiento que presentaron los cultivares en estudio se recomienda realizar estudios de investigación enfocados al cultivo en asocio maíz –frijol.
- IV. Para agricultores y personas que les interese obtener una cosecha precoz se recomienda sembrar cultivares nativos de frijol, ya que la investigación reflejó 16 días de diferencia menos que la variedad mejorada.
- V. Las instituciones gubernamentales y no gubernamentales que impulsan programas de soberanía y seguridad alimentaria investiguen y/o faciliten información técnica para seguir fomentando en el país el uso de cultivares nativos de frijol, tomando en cuenta las condiciones propias del agricultor.
- VI. Debe resguardarse la variabilidad genética de los materiales criollos experimentales, para que se mantenga un amplio .pool de genes para selección de otras características de interés futuro y para evitar la erosión genética de cultivares criollos de *Phaseolus vulgaris*.

VII. BIBLIOGRAFIA

- ACUA (Asociación Comunitaria Unida Por el Agua y la Agricultura). 2006. Rescatando nuestra identidad nacional a través de las semillas criollas. (en línea). Nicaragua. 20 de septiembre. Disponible en:
<http://www.acuasv.org/docs/semilla%20criolla%20pdf.pdf>.

- CARITAS, (PAS), Programa de Agricultura Sostenible Diócesis San Vicente, El salvador. 14 de Junio 2009.

- CAMPO ÁVILA, J. 1987. Enfermedades del Frijol. Primera Edición. México Distrito Federal, México. Trillas, S.A. de C.V. 132 p.

- CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal). 2008. Guía Técnica para el Manejo de Variedades de Frijol. (En línea). El Salvador. 8 de Octubre 2008. Disponible en:
http://www.centa.gob.sv/uploads/documentos/guia_frijol.pdf

- CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal). 2002. Variedades de Frijol. (En línea). El Salvador. 02 de Octubre 2008. Disponible en: <http://www.centa.gob.sv/uploads/documentos/frijol%20.pdf>

- CSJ (Corte de Suprema de Justicia). 2008. Ley de Semillas. (En línea) El Salvador. 11 de enero 2010. Disponible en:
<http://www.csj.gob.sv/leyes.nsf/ed400a03431a688906256a84005aec75/cabf94a87647676c0625746400595c66?OpenDocument>.

- CIAT (Centro de Investigación de Agricultura Tropical). 1999. Mejoramiento Genético del Frijol (*Phaseolus vulgaris L.*). En línea. Cali Colombia. 6 de Noviembre 2009. Disponible en: http://books.google.com/sv/books?id=VzxXI2TL9YcC&pg=PA2&lpg=PA2&dq=como+medir+el+tama%C3%B1o+del+grano+de+frijol&source=bl&ots=1i2WW3r97W&sig=pWdezBjnPQqilPm5LHTvD0L86ow&hl=es&ei=5SF2Sui-FI-BtwfQ2O2WCQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2#v=onepage&q=&f=false.
- CONAPLAN (Consejo Nacional de Planificación y Coordinación Económica).sf. Zonificación Agrícola. (En línea)El salvador.14 de octubre 2009. Disponible en: <http://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea34s/begin.htm#Contents>.
- DE FABA. 2008. Sobre el Frijol. (En línea). México. 28 de Octubre 2008. Disponible en: <http://defaba.com/frijol.htm>
- FENALCE, (Federación Nacional de Cultivadores de Cereales y Leguminosa). 2008. Frijol. (En línea). Colombia. 03 de Noviembre 2008. Disponible en: http://fenalce.net/pagina.php?p_a=51#
- FIPAH (Fundación para la Investigación Participativa con Agricultores de Honduras). Sf. Semillas de Sobrevivencia. beneficios del uso y producción de semilla local por los agricultores en tres regiones de honduras. 12 de marzo 2009. Disponible en: http://www.fipah.org/NOTICIA_sobre_FMP.pdf
- FUNPROCOOP (Fundación Promotora de Cooperativas).2009. En nuestra conciencia esta conservar las Semillas Criollas. (En línea) El Salvador. 16 de noviembre 2009. Disponible en: <http://www.funprocoop.org/news.php?id=173>.

- FERNÁNDEZ, *et al*, 1986. Etapas de desarrollo en la planta de frijol *Phaseolus vulgaris* L. Cali, Colombia. p. 61- 78.

- GUILLEN, J.C. 1993. Cultivos Extensivos J. Colección de manuales. Escuela Nacional de Agricultura (ENA), San Andrés, La Libertad, El Salvador, 15-16 p.

- LOPEZ, M, Fernando F, 1985. Frijol Investigación y Producción. Primera Edición. Cali, Colombia. xyz Cali-Colombia. 191 p.

- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 1991. FRIJOL. (En línea). San José, Costa Rica. 13 de Noviembre de 2008. Disponible en: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.

- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 1964. Levantamiento General de Suelos. (Cuadrante, 2457). El Salvador.

- MIRANDA, M.H. 1976. Nota sobre cursos de producción de maíz y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Santa Tecla, La Libertad, El Salvador. CENTA, 46-70 p.

- WIKIPEDIA. 2010. *Phaseolus vulgaris*. (En línea). 25 de junio 2010. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Phaseolus_vulgaris.

- PEARSON, D. B. 1991. Frijol y Chicharo. Primera Edición. México D.f, México. Trillas, S.A. de C.V. 58 p.

- RED SICTA. 2008. Guía de identificación y manejo integrado de enfermedades del frijol en América Central. (En línea). Managua, Nicaragua. 18 de Octubre 2008. Disponible en: http://infoagro.net/infotec/central/PDF_Files/Enfermedades_Frijol.pdf

- ROSAS, J.C. 1998. El cultivo de frijol común en America tropical. Instituto Agrícola Zamorano. Honduras. 52 p.

- RESTREPO, *et al*, 2007. Buenas prácticas agrícolas, en la producción de frijol Voluble. Primera edición. Cali Colombia. p. 49 – 57. 19 de Enero 2009. Disponible en: <http://www.fao.org.co/manualfrijol.pdf>.

- SIGFRIDO R, 2009. Se duplicaría la importación de frijol. (En línea). El Salvador. 20 de Marzo 2010. Disponible en: <http://www.laprensagrafica.com/el-salvador/social/74187-se-duplicaria-la-importacion-de-frijol.html>.

- TAPIA BARQUERO, H. 1988. Manejo Integrado de la Producción de Frijol Basado en la Labranza cero. Managua, Nicaragua. Deutsche gesellschoift Technische Zusamme Narbect. 171 p.

- UNAG (Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos).2009. Semillas Criollas una Alternativa para la Seguridad Alimentaria. (en línea) Nicaragua. 9 de noviembre. Disponible en: <http://74.125.113.132/search?q=cache:zZaplbUa0F4J:www.radiolaprimerisma.com/noticias/general/54608+semillas+criollas+en+seguridad+alimentaria&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=sv>.

- ZAMORANO (Escuela Agrícola Panamericana). 2003. Recomendaciones para el Manejo del cultivo de Frijol. Tegucigalpa, Honduras. 33 p.

- ZAMORANO (Escuela Agrícola Panamericana). 1998. Guía para el manejo integrado de plagas Invertebradas en Honduras. 139 – 141p.

- ZAMORANO (Escuela Agrícola Panamericana). 2004. Cartilla para evaluar color del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) Tegucigalpa Honduras.

VIII. ANEXOS

Anexo 1.

Cultivares de Frijol Identificadas por CARITAS, Diócesis San Vicente.

Nombre de Cultivo Criollo.	Variedad de Cultivo Criollo.
Frijol Comestible.	1- Rojo de Seda.
	2- Sedon.
	3- Vaina blanca
	4- Papa
	5- Quilito
	6- Pando.
	7- Cuarenteño.
	8- Arbolito.
	9- Tongoloy.
	10- Sangre de Toro.
	11- Segoviano Morado.
	12- Segoviano Rojo.
	13- Segoviano Blanco.
	14- Frijol de Ejote.
	15- Negro.
	16- Vigna (mono) Negro Grande.
	17- Vigna (mono) Negro Pequeño.
	18- Chilipuca Negra.
	19- Chilipuca Roja.
	20- Chilipuca Blanca.
	21- Chilipuca Segoviana.
	22- De Rienda.
	23- De Arroz.
	24- Soya Común (Beige).
	25- Mungo (Soyita Verde).
	26- Blanco.
	27- Gandul (Alverja, de palo).
Frijol Abono.	28- Cannavalia (frijol de espada).
	29- Mucuna (café listo, terciopelo).
	30- Dólidos (frijol de adorno).

Anexo 2

Umbral Económico Para las Plagas en el Cultivo de Frijol.

Plagas	Muestreo y nivel crítico
<i>Phyllophaga spa</i> (gallina ciega)	Los muestreos de suelo deben realizarse una vez preparado el terreno y listo para la siembra se recomiendan tomar muestras de 30 x 30 y 20 cm. de profundidad, debe de tomar 25 muestras de suelo por hectárea. El nivel crítico es de 0.25 larvas grandes o 0.5 larvas pequeñas por muestra.
<i>Sarasinula plebeia</i> (babosa)	Observación nocturna, para la cual se inspeccionan 20 sitios de un metro cuadrado por campo con un marco de madera de un metro cuadrado. El nivel crítico es de una babosa por metro cuadrado en primera y de 0.5 babosas por metro cuadrado a la siembra de frijol en postrera.
En la germinación hasta las dos hojas trifoliadas	Muestreo y nivel crítico
<i>Diabrotica balteata</i> (tortuguilla)	Son muy dañinas en esta etapa debido a su habito alimenticio desfoliador si se encuentra un promedio de 0.5 adultos por planta, debe hacerse una aplicación.
<i>Bemisia tabasi</i> (mosca blanca)	Mueva con la mano 10 plantas en cada sitio. Si un promedio de un adulto de moca blanca/planta esta presente, se debe aplicar, la cual por su vuelo tan rápido dificulta su conteo. Actualmente no existe un nivel crítico establecido.
Durante la floración y la producción de las primeras vainas	Muestro y nivel crítico
<i>Trichapion godmani</i> (picudo de la vaina)	Debe observarse los botones florales y flores por presencia de adulto de picudo ovipositando. Actualmente no existe nivel crítico para esta plaga.
Llenado de las vainas	Muestreó y nivel crítico
Desfoliadores, chupadores y barrenadores de la vaina.	Se deben realizar 20 vainas en cada sitio, al mismo tiempo que está revisando para plagas desfoliadoras. El nivel crítico para ejotero es de 5% de vainas con la presencia del barrenador y para lorito verde es de 3 ninfas por hojas trifoliadas o tres adultos por planta.

Fuente (Zamorano, 1998).

Anexo 3.

Cartilla para determinar el color del Grano.



La presente escala fue desarrollada en el año 2004 por el Ing. Hugo Melgar, como parte de su trabajo de tesis de graduación, con la asesoría del Dr. Javier Bueso de la Carrera de Agroindustria, y del Dr. Juan Carlos Rosas de la Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Se recomienda el uso de esta escala para la clasificación del color del grano de la clase de frijol rojo pequeño (raza Mesoamericana), por productores, comerciantes, exportadores, procesadores, técnicos e investigadores involucrados en actividades de la cadena de valor del frijol.

El presente tiraje de 1,000 ejemplares de esta escala se realizó con el apoyo del Fondo de Desarrollo Noruego, a través del Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo para Mesoamérica, y el Bean/Cowpea CRSP-USAID.



Figura Anexo 1. Cartilla para evaluar color del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

Anexo 4

Boleta de encuesta para determinar las variables dependientes e independientes en la preferencia de los agricultores en las semillas criollas.

Dirigida a: productores de frijol involucrado en el programa de agricultura

Sostenible impulsado por Cáritas de San Vicente.

Objetivo: Indagar sobre las características y aspectos culturales por los cuales los productores integrantes del programa de agricultura sostenible están utilizando los cultivares nativos de frijol.

1- Nombre: _____ Edad: _____

2- Sexo: M F

3- Grado de estudio:

4- Área con la que cuenta:

5- ¿Que cultivares tiene establecido en su parcela?

6- ¿Cuántos años tiene de ser agricultor?

De 1 a 5 De 16 a 20

De 6 a 10 De 21 a 25

De 11 a 15

7- ¿Cómo obtuvo la semilla?

Por técnicos de CARITAS Intercambio de semilla

Semilla adoptada Otros

Cual:

8- ¿Por qué prefiere este tipo de cultivares?

Rendimiento	<input type="checkbox"/>	Poco tiempo de cocción	<input type="checkbox"/>
Sabor	<input type="checkbox"/>	Requiere menos fertilización	<input type="checkbox"/>
Color	<input type="checkbox"/>	Resistencia acequia	<input type="checkbox"/>
Cosecha precoz	<input type="checkbox"/>	Baja susceptibilidad plagas y enfermedades	<input type="checkbox"/>
Testa fina	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>

9- ¿Qué finalidad le brindan estas semillas?

Consumo familiar

Comercialización

10- ¿Inculca usted a sus hijos el uso de estos cultivares?

Si No

¿Por qué?:

11- ¿Por qué no usa semillas mejoradas?

Alto costo

No se adapta a la zona

No toleran la sequía

12- ¿Ha recibido semilla mejorada de parte de alguna institución?

Si No

13- ¿Estaría dispuesto a sustituir sus cultivos nativos por semilla mejorada?

Si No

¿Por qué?:

14- ¿Le gustaría enseñar las experiencias aprendidas a los agricultores que las desconocen?

Si No

15- ¿Considera conveniente que se promueva el uso de estos cultivos en el país?

Si No

16- ¿Considera necesario aumentar el área de producción de frijol?

Si

No

¿Por qué?:

17- ¿Durante todo el tiempo que ha cultivado ha notado un aumento en la producción?

Si

No

18- ¿De acuerdo al tiempo que tiene de estar implementando los cultivares nativos ha podido observar mejoras ambientales?

Si

No