

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE FRIJOL
(*phaseolus vulgaris* L.) MARCIANO MEJORADO EN TRES LOCALIDADES DEL
DEPARTAMENTO DE OLANCHO**

POR:

JOSE DAVID PLATEROS HERNANDEZ

TESIS

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS

OLANCHO, C. A

DICIEMBRE, 2013

**EVALUACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE FRIJOL (*phaseolus vulgaris l.*)
MARCIANO MEJORADO EN TRES LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO
DE OLANCHO**

POR:

JOSE DAVID PLATEROS HERNANDEZ

ELIO DURON ANDINO, PhD

Asesor Principal

**TESIS PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS

OLANCHO, C. A

DICIEMBRE, 2013

DEDICATORIA

A **Dios** todo poderoso por haberme dado la oportunidad de estar en este lugar, de conocer a tantas personas especiales que aunque tengamos que partir hacia rumbos diferentes siempre los llevare en mi corazón.

A mis padres **Mario Antonio Hernandez y María Auxiliadora de Hernandez** por su amor, su apoyo incondicional.

A mis hermanos **Ramón Orlando Plateros, Mario Josué Hernandez, Jessica María Hernandez y Roni David Hernandez**. Por apoyarme y animarme siempre, brindarme cariño y consejo.

A mi abuela **Raquel Hernandez Torres** por todo su apoyo incondicional, por su amor, cariño y consejos que me dio durante mis estudios.

A mis compañeros de clases por la experiencia que compartimos dentro y fuera de la institución, durante el transcurso de la carrera.

AGRADECIMIENTO

A **Dios todo poderoso** por darme el privilegio y la oportunidad de estar en este lugar tan especial.

A mi alma mater la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**, ya que la fraternidad, valores y conocimientos obtenidos en ella me acompañaran siempre a cualquier lugar donde baya.

A mi asesor principal **Ph.D. Elio Duron**, por la colaboración y esfuerzo que hizo para elaboración de mi trabajo de investigación

A mis asesores secundarios **M Sc Esmelin Obed Padilla, M Sc Carlos Amador**, por haberme apoyado en mi trabajo y haber compartido sus amplios y valiosos conocimientos con migo.

Al **M Sc. Erlin Escoto**, por su apoyo incondicional, aporte de conocimientos, consejos y sugerencias.

A mis compañeros y amigos que son como mis hermanos: Pedro Yanes (robocot), Jorge Manuel Ponce (tractor), Danilo Rojas (perraza) Rody Medina (toti), Alexavier Mejía (picoro), Roberto Rodríguez (perro), Andrés Mejía (ruso), Eduardo Mejía (tigrillo), Aníbal Serrano, Olman Palma (la culona), jose Roberto Reconco (begueta), Jose Alfredo (pizza), Juan Rodríguez (El bolo) y a todos los demás amigos que aunque no los menciono salven que los llevo en mi corazón.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN	x
I INTRODUCCION	1
II OBJETIVOS	2
2.1 General:.....	2
2.2 Específicos.	2
III REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 Generalidades del cultivo de frijol:.....	3
3.2 Importancia del frijol	3
3.3 Cultivo del frijol en Honduras.	4
3.4 Problemática del cultivo de frijol.....	4
3.5 Etapas de desarrollo	5
3.5.1 Etapas de la fase vegetativa:.....	5
3.5.2 Etapas de la fase reproductiva	6
3.6 Principales enfermedades	8
3.7 Principales plagas	8
3.8 ¿Que es validación?	9
3.9 Objetivos de la validación.....	9
3.10 ¿Cómo se origina y porque es necesario Validación?	10
3.11 Tipos de análisis de validación	10
3.12 Variedad Carrizalito.....	11

3.13 Variedad de frijol rojo Marciano	11
IV METODOLOGIA	13
4.1 Localización del experimento	13
4.2 Materiales y equipo.....	13
4.3 Descripción del trabajo	13
4.4 Establecimiento de las parcelas en las localidades	13
4.5 Diseño del experimento y tratamientos.	14
4.6 Manejo del ensayo	14
4.6.1 Preparación del terreno.....	14
4.6.2 Siembra.....	15
4.6.3 Fertilización	15
4.6.4 Manejo de malezas	15
4.6.5 Manejo de plagas y enfermedades.....	16
4.6.6 Cosecha.....	16
4.7 Variables evaluadas	16
4.7.1 Enfermedades y plagas	16
4.7.2 Habito de crecimiento.....	16
4.7.3 Días a floración.....	17
4.7.4 Color de la flor.....	17
4.7.5 Días a madurez fisiológica	17
4.7.6 Altura de planta	17
4.7.7 Número de vainas por plantas.	17
4.7.8 Número de granos por vaina.....	18
4.7.9 Peso de 100 semillas.....	18
4.7.10 Rendimiento	18

V. DISCUSIÓN Y RESULTADOS	19
5.1 Características agronómicas.....	19
5.2. Días a Floración.	19
5.3. Días madurez fisiológica.	20
5.4 Altura de planta.....	23
5.5 Número de vainas	25
5.6 Numero de granos por vaina.	27
5.7 Peso de 100 granos.	29
5.8 Rendimiento	31
5.9. Plagas y Enfermedades.	32
5.10. Habito de crecimiento.....	33
VI. CONCLUSIONES.....	34
VII. RECOMENDACIONES	35
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	36
ANEXO.....	38

LISTA DE CUADROS

Cuadros.	Pág.
1. Promedio de las variables para altura de planta, numero de vainas por planta, numero de granos por vaina, peso de 100 granos, rendimiento por Ha para las localidades, variedades, interacción localidad/variedad.	22

LISTA DE FIGURAS

Figuras.	Pág.
1. Días a floración de las variedades evaluadas en las diferentes localidades.....	19
2. Días madurez fisiológica de las variedades evaluadas en las diferentes localidades.	20
3 Promedio de altura de planta (cm) en las diferentes localidades donde se evaluaron las variedades de frijol.....	23
4. Promedio de altura de planta (cm) para las variedades de frijol evaluadas.....	24
5. Promedio altura de planta (cm) para la interacción localidad/variedad.	24
6. Promedio de número de vainas por planta en las tres diferentes localidades donde se evaluaron las variedades de frijol.....	25
7. Promedio de número de vainas por planta para las variedades de frijol evaluadas..	26
8. Promedio de número de vainas por planta para la interacción localidad/variedad ...	26
9. Promedio de número de granos por vaina en las tres diferentes localidades donde se evaluaron las variedades de frijol.....	27
10. Promedio de número de granos por vaina para las variedades de frijol evaluadas. .	28
11. Promedio de número de granos por vaina para la interacción localidad/variedad. ...	28
12. Promedio de peso de 100 granos en gramos en las tres diferentes localidades donde se evaluaron las variedades de frijol.....	29
13. Promedio de peso de 100 granos en gramos para las variedades de frijol evaluadas.	30
14. El promedio de peso de 100 granos para la interacción localidad/variedad.....	30
15. El promedio de rendimiento para las tres diferentes localidades donde se evaluaron las variedades de frijol.	31
16. El promedio de rendimiento para las variedades de frijol evaluadas.	31
17. Promedio del rendimiento para la interacción localidad/variedad.	32

LISTA DE ANEXOS

Anexos.	Pág.
1. Análisis de varianza para la variable altura de planta para las variedades evaluadas.	38
2. Análisis de varianza para la variable número de vainas por planta para las distintas variedades evaluadas.....	38
3. Análisis de varianza para la variable número de granos por vaina para las variedades evaluadas.	39
4. Análisis de varianza para la variable peso de 100 gramos para las diferentes variedades evaluadas.....	39
5. Análisis de varianza para el variable rendimiento a través de las diferentes variedades evaluadas de frijol.....	40
6. Análisis de varianza para las diferentes variables evaluadas.	40
7. Hábitos de crecimiento según CIAT.	41
8. Escala general para evaluar la severidad e las enfermedades en la línea de frijol. (CIAT 1987).	42
9. Imágenes de Proceso de Cultivo.....	43

Plateros, Hernandez. J.D. 2013. Evaluación de cuatro variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), marciano mejorado en tres localidades en el departamento de Olancho. 55 pag.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el manejo agronómico y rendimiento de tres variedades de frijol rojo Marciano Criollo, Marciano mejorado 1, Marciano mejorado 2 versus Carrizalito como testigo local. El estudio se realizó en tres localidades del departamento de Olancho, en la Universidad Nacional de Agricultura, Wingle del municipio de Catacamas, el Boquerón comunidad Santa María del real.

Se evaluó el rendimiento y sus componentes: altura de planta que la variedad Marciano Criollo obtuvo la más alta que fue 63.26 cm y que presentó la más baja fue MM1 con 53.8 cm, número de vainas por planta la variedad Carrizalito obtuvo la más alta con 20.2 vainas y la variedad que presentó menor número de vainas fue MM1 que fue de 13.17 vainas, e igual el Carrizalito obtuvo el promedio más alto de números de granos por vaina que fue de 5.3 granos y el más bajo fue Marciano Criollo y el MM1 y peso de 100 granos quien obtuvo el promedio más alto fue MM1 con 30.44 gr y el más bajo MM2 28.36 gr. En las características agronómicas, en días a floración la variedad que presentó mayor precocidad fue el Carrizalito con 36 días, madurez fisiológica 65 días y el que más se tardó fue MM1 con 43 días a floración y Marciano Criollo para días de madurez fisiológicas con 74 días y resistencia a plagas y enfermedades. En la evaluación de las características agronómicas hubo diferencia estadística altamente significativa de las variedades evaluadas a través de las tres localidades. La variedad que mejor rendimiento obtuvo fue MM1 con 2405.2 kg/ha y el rendimiento más bajo lo obtuvo MM2 con 54.61 kg ha⁻¹. Presento una diferencia significativa entre la interacción localidad/variedad, para las variedades de las variables número de granos por vaina y peso de 100 granos no presentaron diferencia significativa.

I INTRODUCCION

El frijol es uno de los componentes más importantes en la alimentación de la población por su calidad nutricional, ya que posee altos contenidos de proteína y de algunos de los minerales esenciales. El frijol es originario del continente Americano y su domesticación se relaciona con la del cultivo del maíz. Procedente de México y Perú donde se empieza a cultivar 7,000 años a.c. La producción mundial de frijol no tiene un peso sobresaliente en comparación con la de otros granos, debido a diversos factores, sobre todo de tipo cultural, que intervienen en su consumo. Sin embargo, en los últimos 10 años muestra una tendencia creciente con una tasa de crecimiento promedio anual de 1.33 por ciento entre 1994 y 2003, existiendo actualmente un sobre oferta mundial de dicha leguminosa que se ha recrudecido por una demanda poco dinámica. (FAO 2006).

El consumo promedio en Honduras varia por persona es variable, si consideramos criterios como disponibilidad, opciones alimentarias, procedencia (campo o ciudad) y estrato social, revelando valores comprendidos en un rango de 12-23 kg / persona /año. Como buenos productores de frijol, este rubro se siembra en 16 de los 18 departamentos del país, pero en orden de importancia por sus condiciones agroecológicas se definen a nivel nacional siete regiones, en las que sobresalen la Centro Oriental y Nor Oriental que aportan el 52% de la producción nacional, seguida de las regiones Nor Occidental con 16%, Occidental con 12%, Centro Occidental con 9%, Litoral Atlantico8% y Sur 3% (DICTA 2010).

El siguiente trabajo de investigación se pretende demostrar el manejo agronomico, rendimientos, precocidad de las diferentes variedades de frijol Marciano Criollo y Mejorado con un testigo Carrizalito de las pruebas para los agricultores en diferentes localidades del Departamento de Olancho y poder verificar los datos ya obtenidos.

II OBJETIVOS

2.1 General:

Evaluar el comportamiento agronómico y el rendimiento 3 variedades del frijol Marciano Criollo y Mejorado, en tres localidades del departamento de Olancho.

2.2 Específicos.

Determinar la o las variedades de frijol rojo Marciano mejorados que presentan la etapa de floración y madures fisiológica con mayor precocidad, altura de planta y habito de crecimiento.

Analizar los componentes de rendimiento tales como son, el número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 gramos, y rendimiento kg ha^{-1} .

Determinar cuál de las variedades presento mejor rendimiento en comparación al testigo en las diferentes localidades

Evaluar cuál de las cuatro variedades evaluadas presenta una mejor tolerancia a plagas y enfermedades.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Generalidades del cultivo de frijol:

El frijol es uno de los componentes más importantes en la alimentación de la población por su calidad nutricional, ya que posee altos contenidos de proteína y de algunos de los minerales esenciales. El contenido de proteína del frijol varía del 20 al 28% de acuerdo con la variedad y la región donde se produce. Los factores climáticos que más influyen en el desarrollo del cultivo son la temperatura y la luz; crece bien en temperaturas promedio entre 15 y 27° C, las bajas temperaturas retardan el crecimiento, mientras que las altas causan una aceleración. (Arias. J.H. etc. al 2007).

El frijol es una especie de días cortos, los días largos tienden a causar demora en la floración y la madurez. Cada hora más de luz por día puede retardar la maduración de dos a seis días. Requiere de suelos profundos y fértiles, con buenas propiedades físicas, de textura franco limosa, aunque también tolera texturas franco arcillosas. Crece bien en suelos con pH entre 5,5 y 6,5, de topografía plana y ondulada, con buen drenaje. (Arias. J.H. etc. al 2007).

3.2 Importancia del frijol

La superficie cosechada, el rendimiento y la producción mundial de frijol manifiestan una variación positiva con un crecimiento (0.6%) durante la década de estudio. La producción mundial de frijol no tiene un peso sobresaliente en comparación con la de otros granos, debido a diversos factores, sobre todo de tipo cultural, que intervienen en su consumo. Sin embargo, en los últimos 10 años muestra una tendencia creciente con una tasa de crecimiento promedio anual de 1.33 por ciento entre 1994 y 2003, existiendo actualmente una sobre oferta

Mundial de dicha leguminosa que se ha recrudecido por una demanda poco dinámica. (FAO 2006). El frijol ocupa el segundo lugar en importancia económica de los granos básicos después del maíz, tanto en el área cultivada como en el consumo de la población. (DICTA 2010).

3.3 Cultivo del frijol en Honduras.

El consumo promedio anual por persona es variable, si consideramos criterios como disponibilidad, opciones alimentarias, procedencia (campo o ciudad) y estrato social, revelando valores comprendidos en un rango de 12-23 kg / persona / año. Como buenos productores de frijol, este rubro se siembra en 16 de los 18 departamentos del país, pero en orden de importancia por sus condiciones agroecológicas se definen a nivel nacional siete regiones, en las que sobresalen la Centro Oriental y Nor Oriental que aportan el 52% de la producción nacional, seguida de las regiones Nor Occidental con 16%, Occidental con 12%, Centro Occidental con 9%, Litoral Atlántico 8% y Sur 3% (DICTA 2010).

3.4 Problemática del cultivo de frijol

El cultivo de frijol presenta enormes pérdidas debido a varios factores como ser sequía, deficiencia de nutrientes, temperaturas extremas, malezas, enfermedades e insectos. Las enfermedades ocasionadas por hongos, bacterias y virus le causan el mayor daño al cultivo afectando los rendimientos por unidad de área sembrada.

La productividad del cultivo de frijol de grano rojo en Honduras es inferior en relación a los países de la región; gran parte del problema se debe al uso de variedades criollas de menos calidad, que presentan un bajo potencial de rendimiento y susceptibilidad al ataque de insectos y enfermedades (DICTA/GTZ, 2000 citado por Morazán 2007).

Las plagas son factores limitantes de la producción de frijol ya que pueden atacar todos los órganos de la planta durante la etapa de crecimiento y reproducción, causando daños

Directamente, y/o en asociación con agentes patógenos. Las plantas de fríjol recién germinadas pueden ser afectadas por larvas que cortan la plántula a nivel del suelo o por debajo del mismo, entre ellas podemos mencionar las siguientes: gusano alambre, gusanos cortadores, gallina ciega, larvas de la tortuguilla y grillos. El daño ocasionado por estas plagas en las raíces o el talluelo no se observa sino hasta cuando ha ocurrido. En este momento es poco lo que se puede hacer por eso es importante tomar medidas preventivas (DICTA, 2004).

3.5 Etapas de desarrollo

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) ha establecido una escala para diferenciar las etapas de desarrollo del fríjol, basada en la morfología de la planta y en los cambios fisiológicos que se suceden durante el desarrollo. Esta escala permite referir las observaciones y prácticas de manejo, o etapas de desarrollo fisiológico (Arias. J.H 2007)

El ciclo biológico de la planta de fríjol se divide en dos fases sucesivas: la fase vegetativa y la fase reproductiva. La fase vegetativa se inicia cuando se le brindan a la semilla las condiciones para iniciar la germinación, y termina cuando aparecen los primeros botones florales o los primeros racimos. En esta fase se desarrolla la estructura vegetativa necesaria para iniciar la actividad reproductiva de la planta. La fase reproductiva, por su parte, está comprendida entre la aparición de los primeros botones florales o racimos y la madurez de cosecha (Arias. J.H. etc. al 2007)

3.5.1 Etapas de la fase vegetativa:

La fase vegetativa incluye cinco etapas de desarrollo: germinación, emergencia, hojas primarias, primera hoja trifoliada y tercera hoja trifoliada.

Etapas V0 (Germinación). La semilla absorbe agua y ocurren en ella los fenómenos de división celular y las reacciones bioquímicas que liberan los nutrimentos de los cotiledones. Emerge luego la radícula, que posteriormente se convierte en raíz primaria al aparecer sobre

ella las raíces secundarias; el hipocótilo también crece, y quedan los cotiledones al nivel del suelo. (Arias. J.H. etc. al 2007)

Etapas V1 (Emergencia). Se inicia cuando los cotiledones aparecen a nivel del suelo. El hipocótilo se endereza y sigue creciendo, los cotiledones comienzan a separarse y luego se despliegan las hojas primarias. (Arias. J.H. etc. al 2007)

Etapas V2 (Hojas primarias). Comienza cuando las hojas primarias de la planta están desplegadas. En un cultivo se considera que esta etapa inicia cuando el 50% de las plantas presenta esta característica. En esta etapa empieza el desarrollo vegetativo rápido de la planta, durante el cual se formarán el tallo, las ramas y las hojas trifoliadas. Los cotiledones pierden su forma arrugándose y arqueándose. (Arias. J.H. etc. al 2007)

Etapas V3 (Primera hoja trifoliada). Se inicia cuando la planta presenta la primera hoja trifoliada completamente abierta y plana. En un cultivo esta etapa se inicia cuando el 50% de las plantas han desplegado la primera hoja trifoliada. (Arias. J.H. etc. al 2007)

Etapas V4 (Tercera hoja trifoliada). Esta etapa comienza cuando la tercera hoja trifoliada se encuentra desplegada. En un cultivo comienza esta etapa cuando el 50% de las plantas presenta esta característica. A partir de esta etapa se hacen claramente diferenciables algunas

Estructuras vegetativas como el tallo, las ramas y las hojas trifoliadas que se desarrollan a partir de las tríadas de yemas. La primera rama generalmente inicia su desarrollo cuando la planta comienza la etapa V3. (Arias. J.H. etc. al 2007)

3.5.2 Etapas de la fase reproductiva

En esta fase ocurren las etapas de prefloración, floración, formación de las vainas, llenado de las vainas y maduración.

Etapa R5 (prefloración). La etapa R5 se inicia cuando aparece el primer botón o el primer racimo floral (figura 20). Para un cultivo, se considera que esta etapa comienza cuando el 50% de las plantas presenta esta característica. En una variedad determinada, se nota el desarrollo de los botones florales en el último nudo del tallo o la rama; en cambio, en las variedades indeterminadas los racimos florales se observan en los nudos inferiores. (Arias. J.H. etc. al 2007).

Etapa R6 (Floración). La etapa R6 se inicia cuando la planta presenta la primera flor abierta, y en un cultivo, cuando el 50% de las plantas presenta esta característica. La primera flor abierta corresponde al primer botón floral que apareció. En las variedades de hábito determinado la floración comienza en el último nudo del tallo o de las ramas y continúa en forma descendente en los nudos inferiores. Por el contrario, en las variedades de crecimiento indeterminado, la floración comienza en la parte baja del tallo y continúa en forma ascendente. Una vez que la flor ha sido fecundada y se encuentra abierta, la corola se marchita y la vaina inicia su crecimiento. (Arias. J.H. etc. al 2007).

Etapa R7 (Formación de las vainas). En una planta, esta etapa se inicia cuando aparece la primera vaina con la corola de la flor colgada o desprendida, y en condiciones de cultivo cuando el 50% de las plantas presenta esta característica. Inicialmente, la formación de las

Vainas comprende el desarrollo de las valvas. Durante los primeros 10 o 15 días después de la floración, ocurre principalmente un crecimiento longitudinal de la vaina y poco crecimiento de la semilla. Cuando las valvas alcanzan su tamaño final y el peso máximo, se inicia el

Etapa R8 (Llenado de las vainas). En un cultivo, la etapa R8 se inicia cuando el 50% de las plantas empieza a llenar la primera vaina. Comienza entonces el crecimiento activo de las semillas. Al final de esta etapa los granos pierden su color verde, así comienzan a adquirir las características de la variedad. En algunas variedades, las valvas de las vainas empiezan a

pigmentarse, lo que generalmente ocurre después del inicio de la pigmentación de la semilla. (Arias. J.H. etc. al 2007)

Etapas R9 (Maduración). Esta etapa es la última de la escala de desarrollo, ya que en ella ocurre la maduración del cultivo. Se caracteriza por la maduración y secado de las vainas. Un cultivo inicia esta etapa cuando en el 50% de las plantas por lo menos una vaina inicia su decoloración y secado. Las vainas, al secarse, pierden su pigmentación; el contenido de agua de las semillas baja hasta alcanzar del 15 al 20%, momento en el cual alcanzan su coloración típica. Aquí termina el ciclo biológico de la planta y ésta se encuentra lista para la cosecha. (Arias. J.H. etc. al 2007).

3.6 Principales enfermedades

El conjunto de enfermedades que atacan al cultivo del frijol, es factor importante que se debe tomar en cuenta para el éxito de la cosecha. Cuando se dispone de variedades resistentes, se deben tomar medidas para disminuir las posibilidades de infección, tales como: Usar semilla certificada, tratar el grano con fungicida, sembrar en épocas convenientes, Realizar la siembra con buen drenaje y Establecer una buena rotación de cultivo. Dentro de las enfermedades más importantes cabe mencionar a: el virus mosaico dorado del frijol (VMDF), la mustia hilachosa, y la mancha angular; entre otras de menor importancia son La Roya (*Uromyces phaseoli*), Antracnosis (*colletotrichum lindemuthianum*), pudrición gris del tallo (*Macrophomina phaseolina*) (CIAT 1992).

3.7 Principales plagas

Las plagas son factores limitantes de la producción de frijol ya que atacan todos los órganos de la planta durante la etapa de crecimiento y reproducción causando daños directamente y en asociación con agentes patógenos. Dentro de las plagas de mayor importancia están; la gallina ciega (*Phyllophaga spp*), malla o tortuguilla (*Diabrotica spp*), la mosca blanca

(*Bemisia tabaci*), lorito verde (*Empoasca Kraemeri*), falso medidor (*Trichoplusia ni*), babosa (*Baginilus plebeius*) entre otras (DICTA, citado por Pozadas 2005).

3.8 ¿Que es validación?

Es probar o comprobar algo investigado en condiciones reales del sistema de producción. FAO (2010). La validación si bien incluye la evaluación técnica y económica, es esencialmente la última prueba de una práctica bajo condiciones reales de las fincas y bajo el criterio de los propios productores, (PASOLAC 2001). Se trata de investigación en finca o investigación aplicada en la misma, se traslada la mayor parte del proceso de investigación a las fincas, procurando desde el primer momento, lograr un proceso basado en la identificación de problemas, la selección de soluciones y la prueba de ellas por parte del productor o productora (FAO PASOLAC 2004).

3.9 Objetivos de la validación

Algunos de los objetivos de la validación son:

- Introducir nuevas tecnologías o cultivos bajo condiciones reales de la finca o la familia campesina.
- Aprovechar mejor los recursos en la finca.

Generar información en materia:

- Agronómica
- Económica
- Social, sociocultural
- Genera recomendaciones tecnológicas en la transferencia (FAO 2010).

Los objetivos de la validación según son:

- Producir información en un contexto real sobre los efectos que una tecnología puede tener en los sistemas de objeto, esto definirá o no lo que es transferir la tecnología en función de las ventajas productivas socioeconómicas y ambientales, como el tipo de productores que se pueden beneficiar de ella.
- Producir información sobre el esfuerzo de extensión que se necesitara para posteriormente transferir la tecnología a los productores una vez realizada la validación (Rodulovich y Karremans 1993, citado por Morazán (2007)).

3.10 ¿Cómo se origina y porque es necesario Validación?

Se origina para definir problemas o necesidades a través de reuniones con agricultores para identificar oportunidades o potenciales a través de: giras de intercambio con agricultores, eventos como ferias, bolsas, talleres, etc.

Con la validación nos damos cuenta si estamos trabajando en base a la demanda de las familias, para reorientar el trabajo, dar seguridad en la transferencia de tecnología y efectos de las tecnologías promovidas (FAO 2010).

3.11 Tipos de análisis de validación

Se incluye un análisis estadístico en el cual se organizan los datos técnicos y de campo los cuales permiten dar mayor seguridad al estudio realizado y observar los resultados de la nueva tecnología con respecto al testigo local, el análisis económico podría basarse en la metodología del presupuesto parcial y retorno marginal, además de determinar las condiciones económicas con que cuentan los productores, pero la evaluación de mayor

relevancia es la de los productores ya que de la apreciación de ellos depende mucho más que la de evaluación estadística-económica si una nueva practica se difunde o no.

Como la validación es la etapa final y decisiva en la búsqueda de nuevas soluciones se deberá poner en el primer plano la voz y opinión del productor. (PASOLAC, 2001)

3.12 Variedad Carrizalito

Esta variedad fue desarrollada en Honduras por la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, mediante la cruza Tío Canela – 75 por DICTA 105. Durante su proceso de selección en poblaciones segregantes, y su evaluación como línea avanzada en la región de Centro América se ha mejorado con la identificación de EAP 9510 – 1.

Carrizalito es una variedad que ha sido validada en finca de agricultores de Centro América (Honduras, Costa Rica, El Salvador y Nicaragua), es resistente al Virus del Mosaico Dorado del frijol posee excelente potencial de rendimiento a condiciones que predominan en las zonas tropicales, con un habito de crecimiento arbustivo indeterminado tipo II, con guías cortas. Esta variedad precoz alcanzando la madures fisiológica a los 70 días, además presenta un grano de excelente valor comercial y con buenas características culinarias (Rosas 2002)

3.13 Variedad de frijol rojo Marciano

Las variedades Marciano Mejorado 1” (MM 1) y Marciano Mejorado 2” (MM 2) fueron desarrolladas por los programas de frijol de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano y el Dicta/SAG de Honduras mediante la cruza milenio/Marciano (variedad MM1) y Tio Canela 75/Marciano (variedad MM2) (rosas 2002).

Durante su proceso de selección en familia a partir de poblaciones segregantes y evaluación como líneas avanzadas, se manejaron con los códigos de líneas mejoradas MER 2227-42 y MER 2228-15 respectivamente (rosas 2002).

Estas variedades de frijol rojo provienen de un grupo de materiales promisorios que poseen buena adaptación y rendimiento en diversos ambientes de Honduras y de Centroamérica. Son

Resistentes a los virus del mosaico dorado amarillo y mosaico común del frijol, y otras enfermedades; y poseen un grano similar a la variedad criolla “marciano” de Honduras (rosas 2002).

Características

Estas variedades de frijol Marciano rojo son resistentes al virus del mosaico dorado amarillo y virus del mosaico común; y poseen excelente potencial de rendimiento y adaptación a las condiciones de la zona bajas tropicales, incluyendo tolerancia al calor y a la sequía. Ambas poseen hábitos de crecimiento arbustivo indeterminado tipo II, con guía corta-intermedia. Son líneas de madurez tempranas a intermedia que alcanzan la floración a los 34-36 días y la madurez fisiológica a los 66-68 días. Las semillas de Marciano Mejorado 1 y Marciano Mejorado 2 son de forma ovoide y su peso de 25-26 gramos/100 semilla. El color del grano es rojo claro, similar a la variedad criolla. La calidad de grano es muy buena en cuanto al sabor la consistencia y el tiempo de cocción (rosas 2002).

IV METODOLOGIA

4.1 Localización del experimento

El trabajo se realizó en tres localidades del departamento de Olancho como ser en la Universidad Nacional de Agricultura y Wingle en el municipio de Catacamas, En Boquerón municipio de Santa María del Real, con una precipitación promedio en las zonas de 1311.25 mm, 83 % humedad relativa y temperatura media anual de 26 °C.

4.2 Materiales y equipo

Para llevar a cabo el ensayo se utilizaron los siguientes equipos y materiales: semilla de frijol 3 líneas más un testigo Carrizalito fertilizantes, insecticidas, bomba de mochila, entre otros.

4.3 Descripción del trabajo

Para ejecutar este ensayo se utilizaron parcelas, con cuatro variedades de frijol que fueron la variedad de Marciano Criollo, MM1, MM2 y Carrizalito.

4.4 Establecimiento de las parcelas en las localidades

Cada parcela consistió de 10 surcos, cada uno con 10 m de largo, con un distanciamiento de 0.60 m entre surco, formando así un área total por parcela de 60 m^2 , y el área total experimental de pruebas de agricultores fue finalmente de 250 m^2 .

4.5 Diseño del experimento y tratamientos.

Se utilizó un diseño completamente al azar, donde el establecimiento de las parcelas se realizó con cuatro (4) productores en las localidades mencionadas anteriormente, utilizando para ello, tres variedades de frijol rojo Marciano Mejorado y una variedad local que se utilizó de testigo, el área de cada una de las parcelas fue de 250 m² para el análisis de las variables agronómicas se utilizó el diseño combinado seleccionando 5 sub-muestras al azar de cada una de las parcelas de 10 surcos de ancho y 10 metros de largo.

Se utilizó el modelo estadístico lineal siguiente:

$$X_{ij} = \mu + T_i + L_j + L_j \times T_i + \epsilon_{ij}$$

Para, $i=1, \dots, T$

$J=1, \dots, r$

μ = Media población

T_i = efecto de i-ésimo tratamiento

L_j = efecto de j-ésimo localidad

$L_j \times T_i$ = interacción localidad x tratamiento

X_{ij} = Variable aleatoria observable

ϵ_{ij} = Variable aleatoria independiente e T y B

R = Número de repeticiones o bloques

T = número de tratamientos

4.6 Manejo del ensayo

4.6.1 Preparación del terreno

Se seleccionó el terreno considerando buenas condiciones de pendiente con el objetivo de evitar cualquier inundación; ya que el cultivo del frijol es muy susceptible a la acumulación de agua lo que en determinado caso podría alterar el experimento. Una vez seleccionado el

predio se realizó una preparación convencional con un pase de arado y dos pases de rastra. Luego se efectuó el marcado y división de las parcelas y bloques.

4.6.2 Siembra

La siembra se realizó de forma manual enterrando 1 a 2 semillas por postura a una profundidad de 2 cm con una distancia entre surcos de 0.60 metros, y 0.10 centímetros entre plantas, obteniendo una densidad final de 116,667 plantas por ha. Posteriormente los 20 días se realizara un raleo, dejando las plantas más vigorosas para que el experimento sea más uniforme.

4.6.3 Fertilización

La cantidad de fertilizante que se utilizo es de 130 kg ha^{-1} de 18 - 46 – 0, con lo cual aportara una cantidad de 23.4 kg de N, 59.8 kg de P_2O_5 , kg de K por hectárea, esta cantidad de fertilizante se utilizó en las parcelas de frijol.

4.6.4 Manejo de malezas

Para el control de malezas se realizó tres limpieas, dos fueron químicas y una en forma manual. Un día después de siembra se aplicó Glifosato (Roundup) con dosis de 150 gr / bomba de aspersión de 16 Lt, a los 12 días después de la siembra se realizó una limpieza manual con (azadón), posteriormente se utilizó un control químico a los 19 días donde se utilizó Propanoato arilico fluazifop P – Butil (fusilade) con dosis de 75 cc/bomba de 16 lt, y finalmente a los 35 días se realizó un control manual (azadón).

4.6.5 Manejo de plagas y enfermedades

Se realizaron visitas periódicas a cada una de las parcelas de validación para el monitoreo de las plagas, hacer aplicaciones de Karate SL con una dosis de 25 ml/20 litros de agua. De forma preventiva y curativa, en las parcelas se realizó aplicaciones de pronto (benomil) para las enfermedades que presento el ensayo 100g/lt 20 de agua, antes del inicio de la floración del cultivo ya que en esta etapa es donde la planta está más susceptible al ataque de plagas y enfermedades.

4.6.6 Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual, cosechando las plantas del área útil de cada unidad experimental, cuando el 90% de las plantas presentaron defoliaciones, vainas secas y cambios de coloración, luego se trasladaron al lugar donde se secarían para posteriormente ser aporreadas y efectuar la toma de datos.

4.7 Variables evaluadas

4.7.1 Enfermedades y plagas

La respuesta de la incidencia de enfermedades y plagas se cuantifico utilizando la escala de severidad del CIAT anexo 8 (1 a 9, donde 1= altamente resistente y 9= muy susceptible).

4.7.2 Habito de crecimiento

Se determinar usando esta variable según los criterios utilizados por el (CIAT). Anexo 1.

4.7.3 Días a floración

Se realizó un conteo desde el día de la siembra de cada unidad experimental hasta que el 50% de las plantas presento su primera flor completamente abierta.

4.7.4 Color de la flor

El color de la flor se observó cuando cada una de las variedades se encontraba en un 50% de la floración y presentaban su flor abierta.

4.7.5 Días a madurez fisiológica

Se contaron los días transcurridos desde la siembra hasta que el 90% de las plantas perdieron la pigmentación en las vainas, cuando éstas comenzaron a secarse y la planta comenzó a defoliarse.

4.7.6 Altura de planta

Se realizó la medida desde la base del suelo hasta el vértice de la rama más larga que posea la planta, se tomaron diez plantas al azar de la parcela o área útil.

4.7.7 Número de vainas por plantas.

Se llevó a cabo después de la cosecha, contando el número de vainas por planta, de diez plantas seleccionadas al azar de la parcela útil de cada una de las unidades experimentales.

4.7.8 Número de granos por vaina

Se tomaron 10 vainas al azar de todas las plantas recolectadas del área útil de cada unidad experimental, se les desgrano y se contaron las semillas por vaina, y se obtuvo un promedio general de granos por vaina.

4.7.9 Peso de 100 semillas

Se seleccionaron 100 semillas al azar del área útil de cada variedad se pesaron obteniendo el resultado en gramos.

4.7.10 Rendimiento kg/ha

La producción obtenida en cada área útil por variedad se ajustó a kg ha⁻¹ utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{kg ha}^{-1} = \frac{\text{peso de campo} \times 10,000 \text{ m}^2}{\text{Área útil}} \times \frac{100 - \% \text{ hc}}{100 - \% \text{ hd}}$$

hc: humedad de campo

hd: humedad de almacenamiento

4.8 Análisis estadístico.

Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANAVA), bajo el diseño de completamente al azar (DCA); además se aplicara una prueba de separación de medias de Tukey al 5% de significancia, al mismo tiempo se realizara un análisis de correlación a las variables días a madurez fisiológica, número de vainas, número de granos por vaina, peso de 100 granos y rendimiento, para medir el grado de dependencia entre ellas

V. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

5.1 Características agronómicas.

5.2. Días a Floración.

Según grafica 1. Se observa que los días a la floración de la variedad Carrizalito fue la más precoz en comparación con las demás variedades y la variedad MM1 fue la menos precoz en las diferentes localidades. Estos datos son similares a los encontrados por (Vásquez 2005 y Moreno 2006). Quienes encontraron para la variedad Carrizalito días a floración de 40 días y para la variedad MC 40 días, MM1 42.7, MM2 39.7 días a floración.

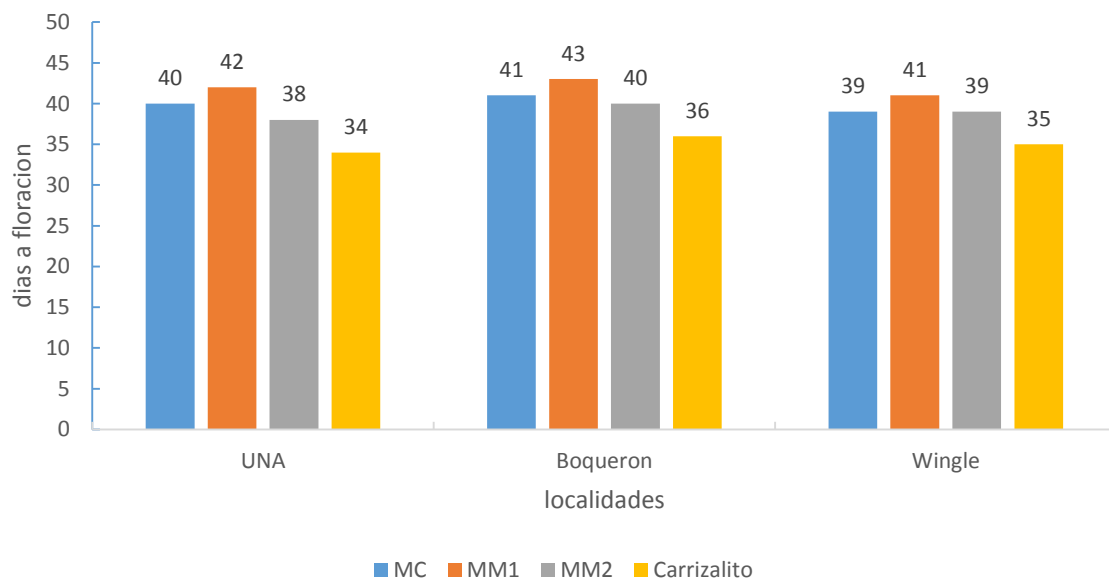


Figura 1. Días a floración de las variedades evaluadas en las diferentes localidades.

5.3. Días madurez fisiológica.

Según grafica 2. Se observa los días a madurez fisiológica para las variedades evaluadas y la variedad más precoz fue la Carrizalito y la menos precoz la MC. Estos datos son similares a los encontrados por (Vásquez 2005 y Moreno 2006). Quienes encontraron para la variedad Carrizalito días a floración de 40 días, para la variedad MC 71.3 días, MM1 74 y para la MM2 71.3 días a madurez fisiológica.

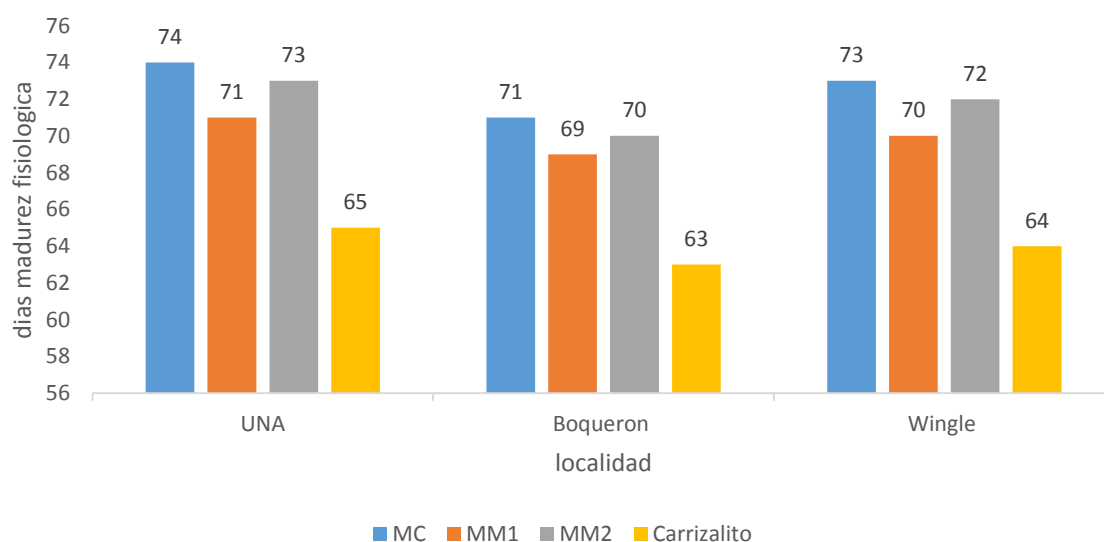


Figura 2. Días madurez fisiológica de las variedades evaluadas en las diferentes localidades.

En el cuadro 1. Se muestran los promedios que se obtuvieron a través de las tres localidades para las siguientes variables: altura de planta, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos, rendimiento kg ha^{-1} .

Las siguientes variables que presentaron alta significancia para las localidades fueron: Altura de planta, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos, rendimiento kg/ha , por lo tanto su genotipo es modificado por el ambiente.

Para las variedades se presentó una diferencia del (0.01), se encontró diferencia altamente significativa para las variables de la interacción variedad/localidad lo que nos indica que para estas variables el clima, suelo y otras características que no son significativas en el componente altura de planta, número de granos por vaina, y rendimiento.

En cuanto a su coeficiente de variación se presentaron promedios bajos, esto nos indica que el error por manejo del experimento fue muy bueno, y el coeficiente de determinación todos los tratamientos fueron superiores al 80% esto nos indica que el modelo presenta una variabilidad del 80% en cada localidad para las variables que se evaluaron

En el **Cuadro 1**. Se presenta los promedios Promedio de las variables para altura de planta, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos, rendimiento por ha para las localidades, variedades, interacción localidad/variedad.

Descripción	Altura de planta (cm)	Número de vainas por planta	Número de granos por planta	Peso de 100 granos (gr)	Rendimiento kg ha ⁻¹
Localidad					
UNA	87.956 c ⁽¹⁾	29.75b	5.775b	33.725b	1895.414c
Boquerón	35.688 a	7.213a	4.581a	27.488a	137.038a
Wingle	48.438 b	9.775a	4.863a	27.194a	387.742b
Variedad					
MC	63.267 c	15.717a	4.9a	30.267ab	471.803a
MM1	53.817 a	13.175a	4.9a 1	30.442b	852.8b
MM2	54.392 a	13.192a	5.192ab	28.367a	590.296ab
Carrizalito	57.967 b	20.233b	5.3b	28.8ab	1312.028c
Media total	57.4	15.6	5.07	29.5	806.7
ANOVA					
localidad	**	**	**	**	**
variedad	**	**	ns	ns	**
loc*var	**	**	*	**	*
R ²	0.985	0.946	0.817	0.849	0.931
CV	4.49	7.72	14.65	14.46	11.55

*= Significancia al 0.05 de probabilidad

**= Altamente significativo al 0.01 de probabilidad

N.S= No significativo

C.V= Coeficiente de variación

F.V= Fuente de variación

R²= Coeficiente de determinación

1) Pruebas de tukey: Tratamientos con letras iguales son estadísticamente iguales.

5.4 Altura de planta.

En la figura 3. Se observa que promedio de altura de planta presenta una media general de 57.4 (cm) en las localidades, demuestra que en la localidad de la UNA tienen la media más alta de 87.56 (cm) y la media más baja 35.7 (cm) la presenta la localidad de Boquerón (Anexo 1).

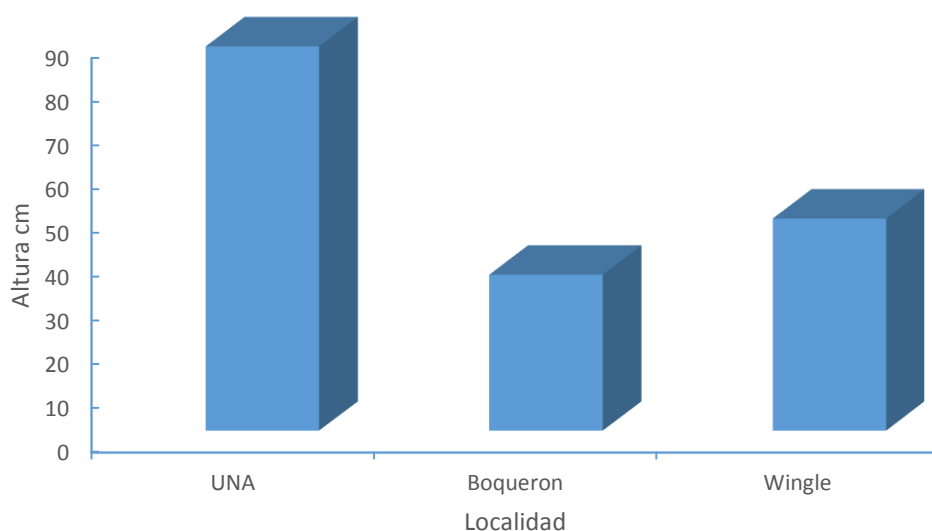


Figura 3 Promedio de altura de planta (cm) en las diferentes localidades donde se evaluaron las variedades de frijol.

En la figura 4. Se observa el promedio de altura de planta presenta una media general para las variedades de 57.4 (cm) la variedad que demostró la altura más alta fue MC de 63.3 (cm) y la variedad con la altura más baja fue MM1 de 53.8 (cm). Estos datos varían un poco con los encontrados por (Núñez, 2013 y Moreno 2006). Quienes encontraron que las variedades MC presento una altura de 65.6 para la variedad MM1 con una altura de 77.7, para la variedad MM2 una altura de 68.6 y para el Carrizalito una altura de 66.8

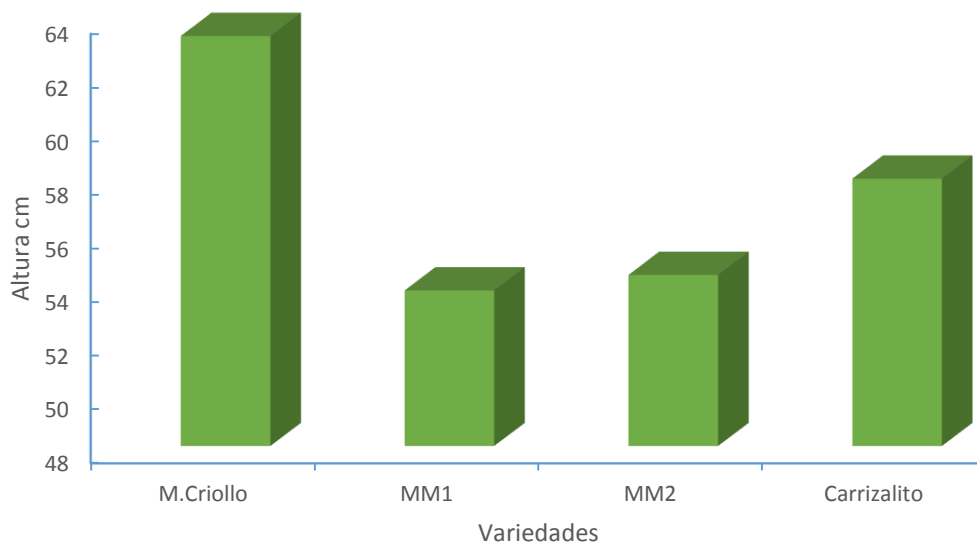


Figura 4. Promedio de altura de planta (cm) para las variedades de frijol evaluadas.

Según figura 5. Se observa en la interacción localidad/ variedad presento una media general de 57.4 (cm) y nos muestra que la mayoría de las variedades se adaptaron bien en la localidad de Boquerón, contrario en las localidades de Wingle, UNA presentaron comportamientos distintos.

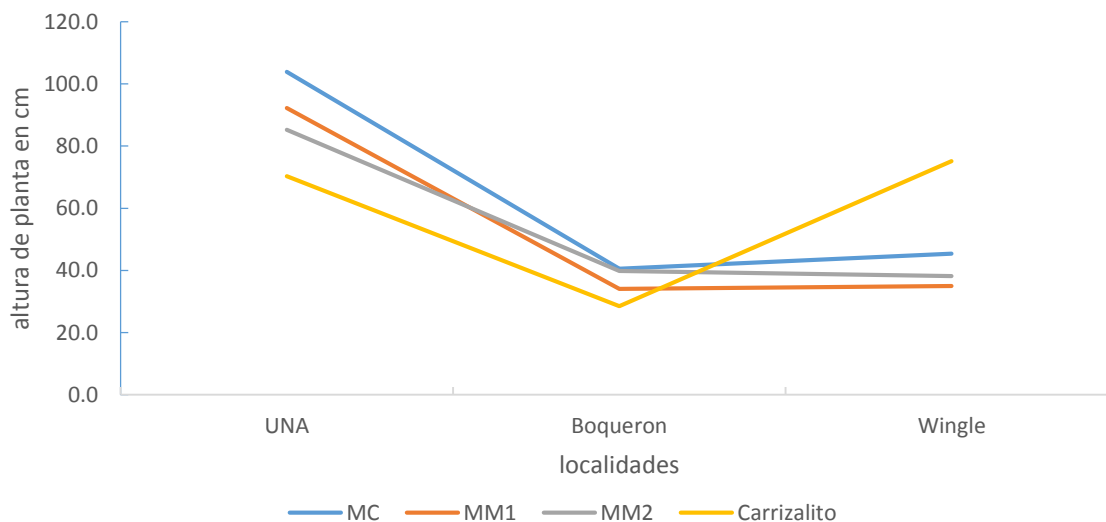


Figura 5. Promedio altura de planta (cm) para la interacción localidad/variedad.

5.5 Número de vainas

Según figura 6. Se observa que el promedio de números de vainas por planta presenta una media general de 15.6 (vainas) en las localidades, se demuestra que la media más alta la presento la localidad UNA que fue 29.75 (vainas), y la media más baja que se presento fue en la localidad de Boquerón que fue 7.2 vainas (anexo 2).

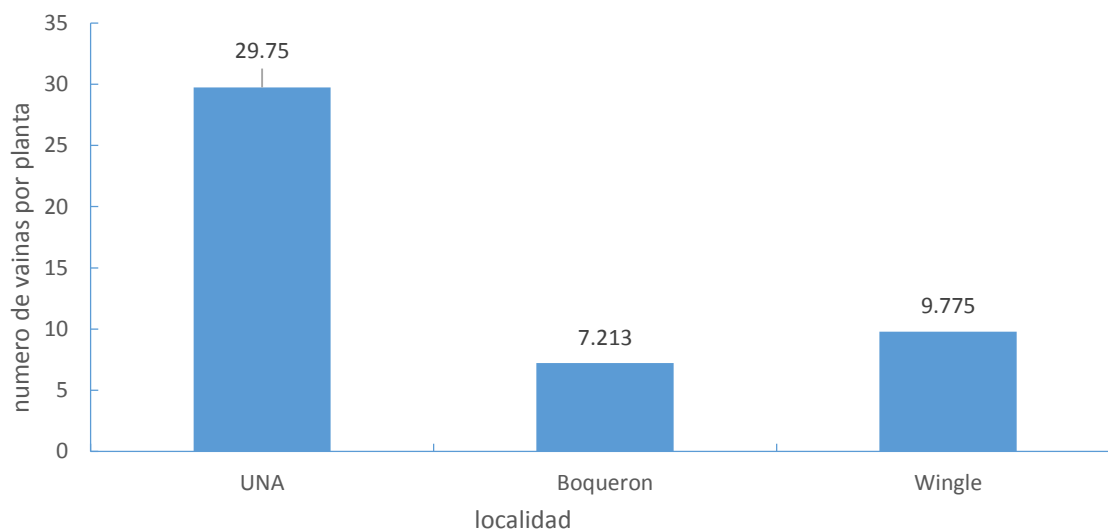


Figura 6. Promedio de número de vainas por planta en las tres diferentes localidades donde se evaluaron las variedades de frijol

Según la figura 7. Se observa que el promedio de vainas por planta presento una media general de 15.6 (vainas) en las variedades, la media más alta fue presentada por la variedad carrizalito que fue 20.2, la media más baja que se presento fue la de la variedad MM2 que fue 13.192. Estos datos son similares a los encontrados por (Peña 2002 y Moreno 2006). Quienes encontraron datos de 11.4 vainas por planta para la variedad Carrizalito, para la variedad MC 15.8, para la variedad MM1 16.1 y para el MM2 13.9.

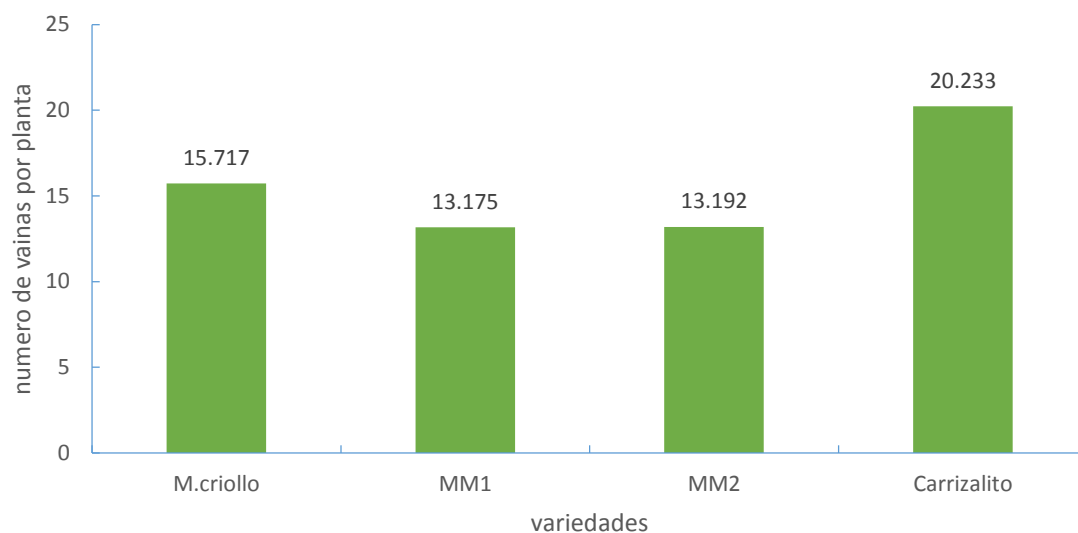


Figura 7. Promedio de número de vainas por planta para las variedades de frijol evaluadas.

Según figura 8. Se observa que en la interacción localidad/variedad la media general fue 15.6 (vainas), podemos decir que las variedades tuvieron el mismo comportamiento que para la variable altura de planta.

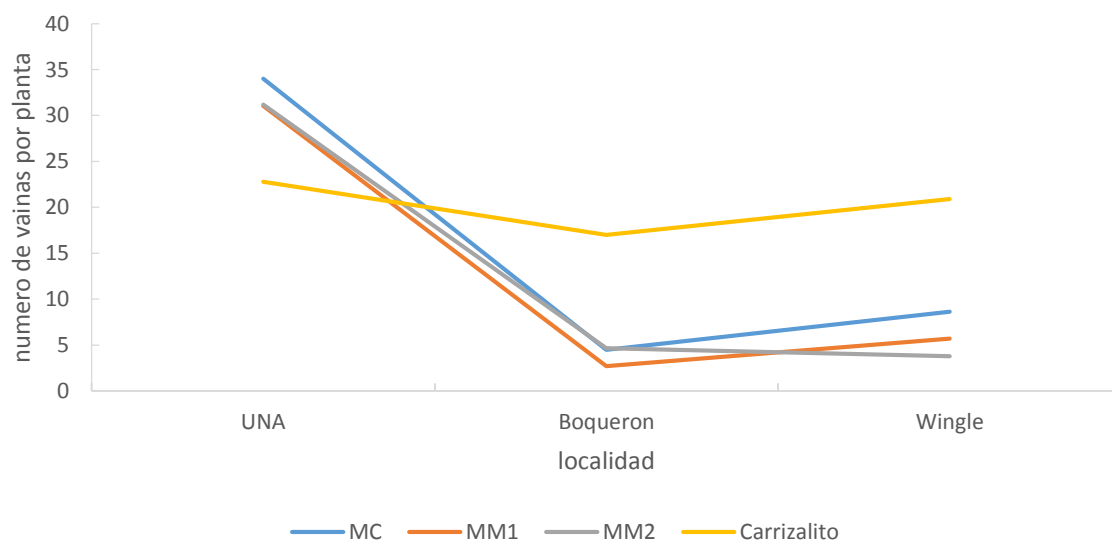


Figura 8. Promedio de número de vainas por planta para la interacción localidad/variedad

5.6 Numero de granos por vaina.

Según figura 9. Se observa que el promedio de números de granos por vaina presento una media general de 5.07 en las localidades, la media más alta que se presentó en número de granos por vaina fue 5.7 (granos) en la localidad UNA, y la media más baja que se presento fue 4.6 (granos) en la localidad Boquerón (anexo 3).

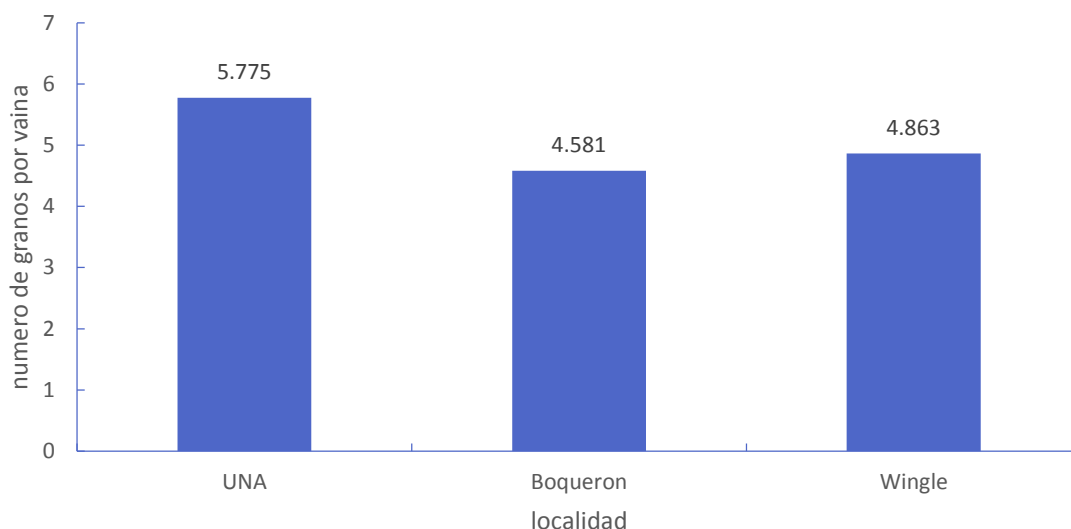


Figura 9. Promedio de número de granos por vaina en las tres diferentes localidades donde se evaluaron las variedades de frijol.

Según la figura 10. Se observa que el promedio de número de granos por vaina presento una media general de 5.1 granos en las variedades, la media más alta presentada por la variedad Carrizalito fue de 5.3 granos, la media más baja presentada fueron por las variedades MC, MM1 que fue 4.9. Estos datos son similares a los encontrados por (Peña 2002 y Moreno 2006). Quienes encontraron resultados para la variedad Carrizalito de 6.1 granos por vaina y para la variedad MC 5.8, para el MM1 5.5, y para el MM2 5.9 granos por vaina.

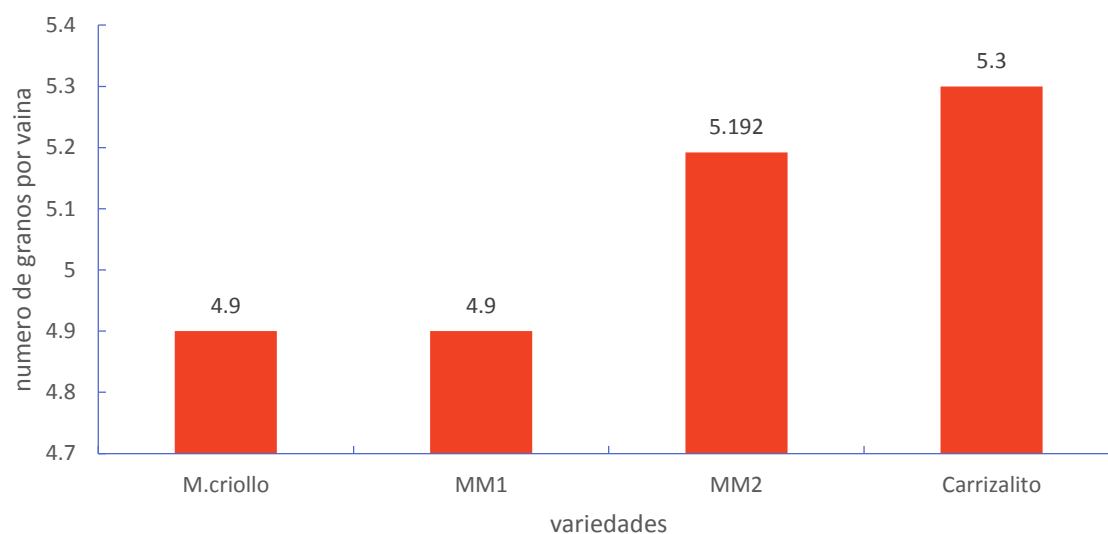


Figura 10. Promedio de número de granos por vaina para las variedades de frijol evaluadas.

Según la figura 11. Se observa que en la interacción de localidad/variedad de número de granos por vaina tuvo un promedio general de 5.07 (granos).

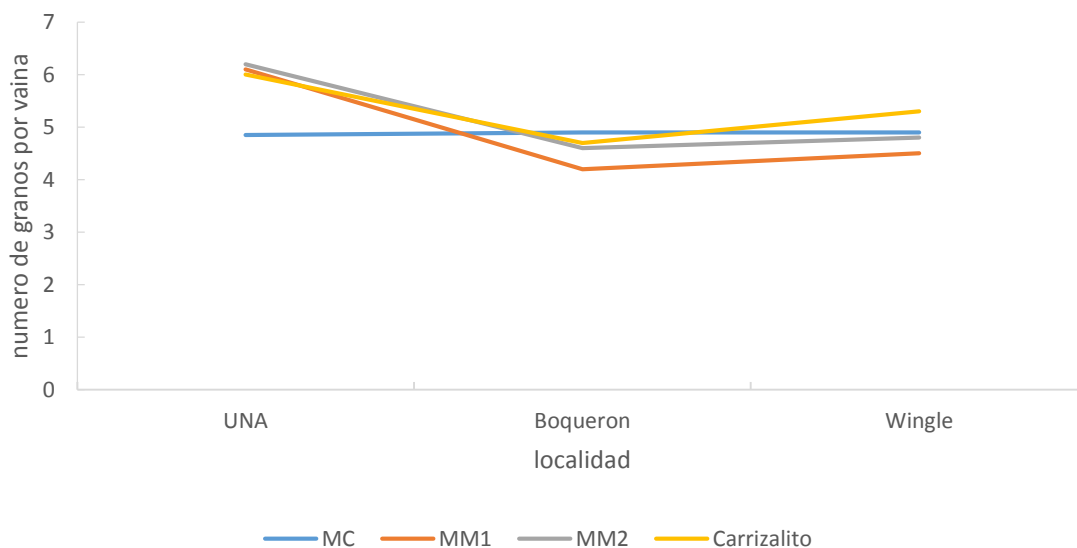


Figura 11. Promedio de número de granos por vaina para la interacción localidad/variedad.

5.7 Peso de 100 granos.

Según figura 12. Se observa que el promedio de peso de 100 granos presentado en la media general fue 29.5 (gramos) en las localidades, la media más alta presentada de 100 granos en la localidad UNA fue de 33.7 (gramos), la media más baja presentada fue en la localidad Wingle de 27.1g (anexo 4).

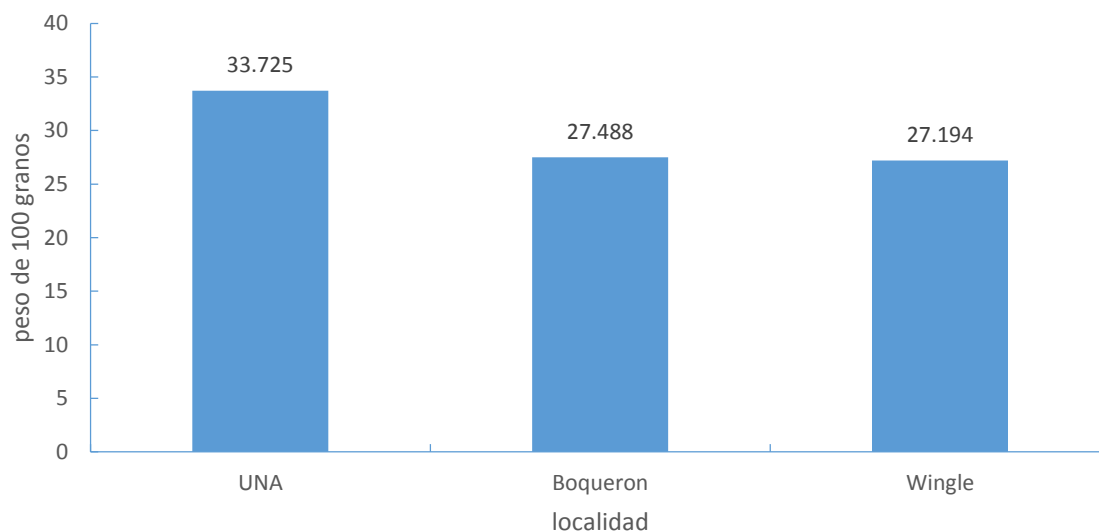


Figura 12. Promedio de peso de 100 granos en gramos en las tres diferentes localidades donde se evaluaron las variedades de frijol.

Según figura 13. Se observa que el promedio de peso de 100 granos tuvo una media general de 29.5 (gramos) en las diferentes variedades, la media más alta que se presentó fue en la variedad MM1 con un peso promedio de 30.4 (gramos), y la media más baja presentada por la variedad MM2 con un promedio de peso de 28.3 (gramos). Estos datos son similares a los encontrados por (Peña 2002 y Moreno 2006). Quienes encontraron resultados de 29.3 g para la variedad Carrizalito, para el MC fue de 29.3 g, para el MM1 27.7, MM2 27.3 g por el peso de 100 granos.

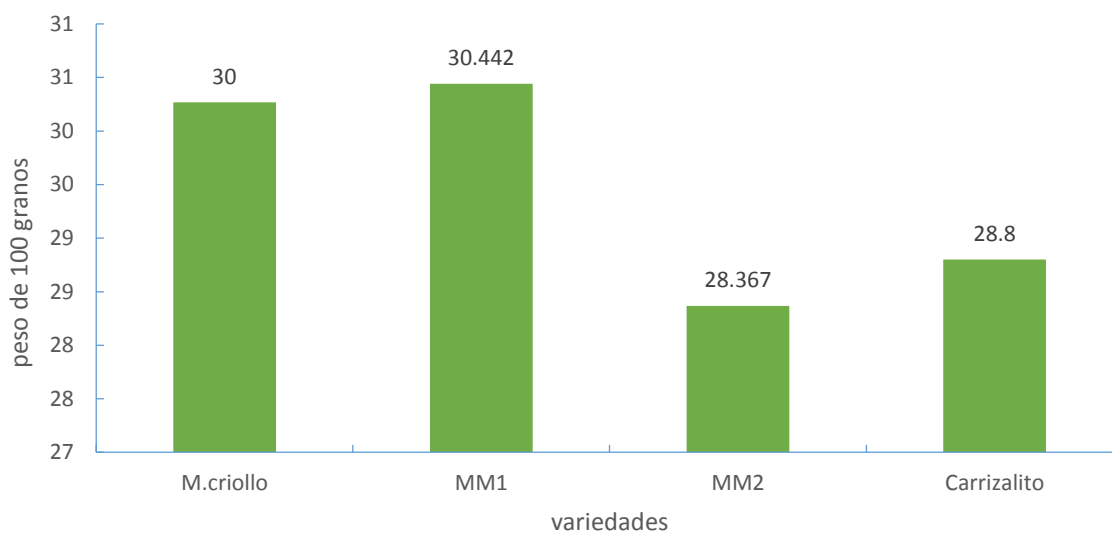


Figura 13. Promedio de peso de 100 granos en gramos para las variedades de frijol evaluadas.

Según la figura 14. Se observa que en la interacción localidad/variedad se presentó un promedio general de 29.47 (gramos).

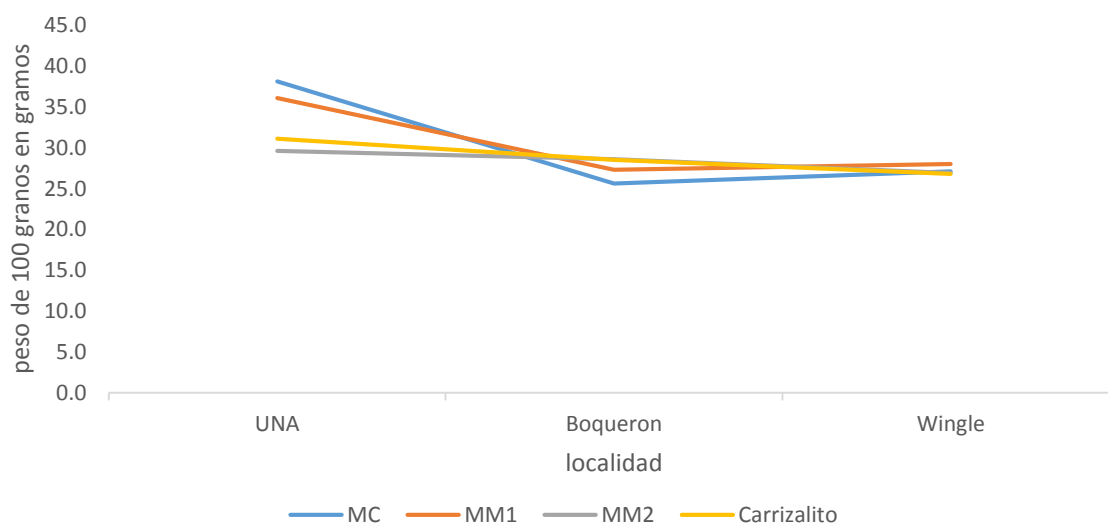


Figura 14. El promedio de peso de 100 granos para la interacción localidad/variedad

5.8 Rendimiento

Según la figura 15. Se observa que el rendimiento promedio tuvo una media general de 806.7 kg/ha en las diferentes localidades, el promedio más alto en rendimiento lo obtuvo la localidad UNA con 1895.4 kg ha⁻¹ en rendimiento, el promedio más bajo lo presentó la localidad de boquerón con 137 kg ha⁻¹ en rendimiento. (Anexo 5).

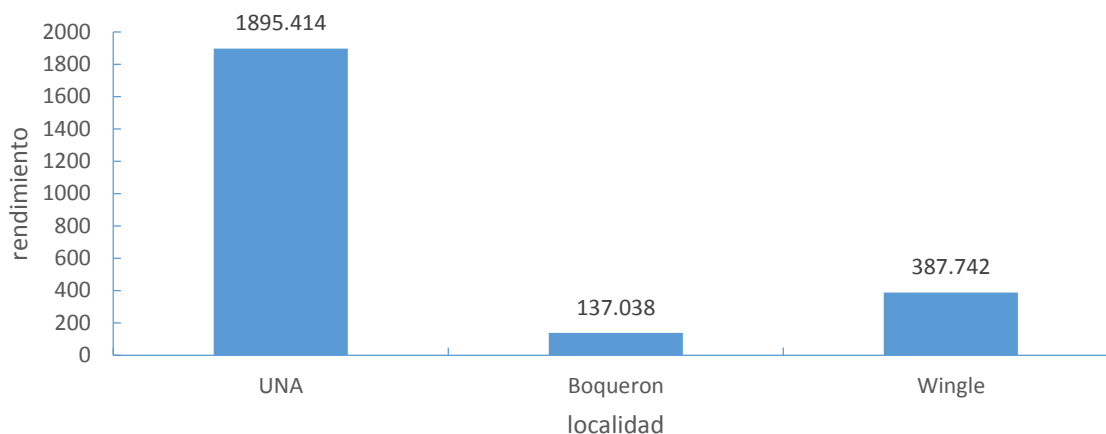


Figura 15. El promedio de rendimiento para las tres diferentes localidades donde se evaluaron las variedades de frijol.

Según grafica 16. Se observa que el rendimiento promedio tuvo una media general de 806.7 kg/ha en las variedades, el promedio más alto obtenido fue en la variedad Carrizalito que fue de 1312.028 kg ha⁻¹, y el promedio más bajo en la variedad MC que fue de 471.8 kg ha⁻¹.

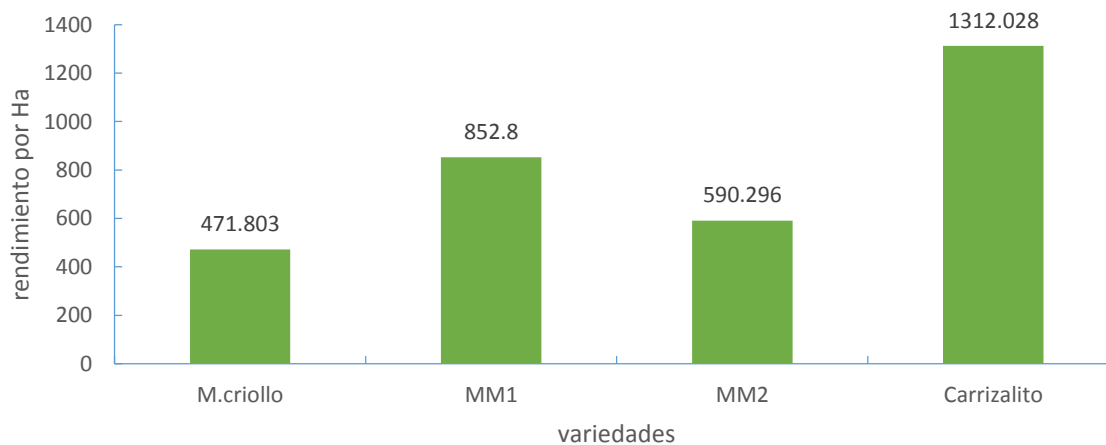


Figura 16. El promedio de rendimiento para las variedades de frijol evaluadas.

Según grafica 17. Se observa que en la interacción localidad/variedad del rendimiento se obtuvo una media de 806.7 kg ha⁻¹. Esta interacción muestra el mínimo comportamiento para las variables altura de planta y promedio de granos por vaina. Estos datos están por debajo de los encontrados por (Peña 2002 y Moreno 2006). Quienes encontraron datos de la variedad Carrizalito con un rendimiento de 1204 kg ha⁻¹, para la variedad MC 3333.3 kg ha⁻¹, para la variedad MM1 3385.1 kg ha⁻¹ y para la MM2 2701.5 kg ha⁻¹.

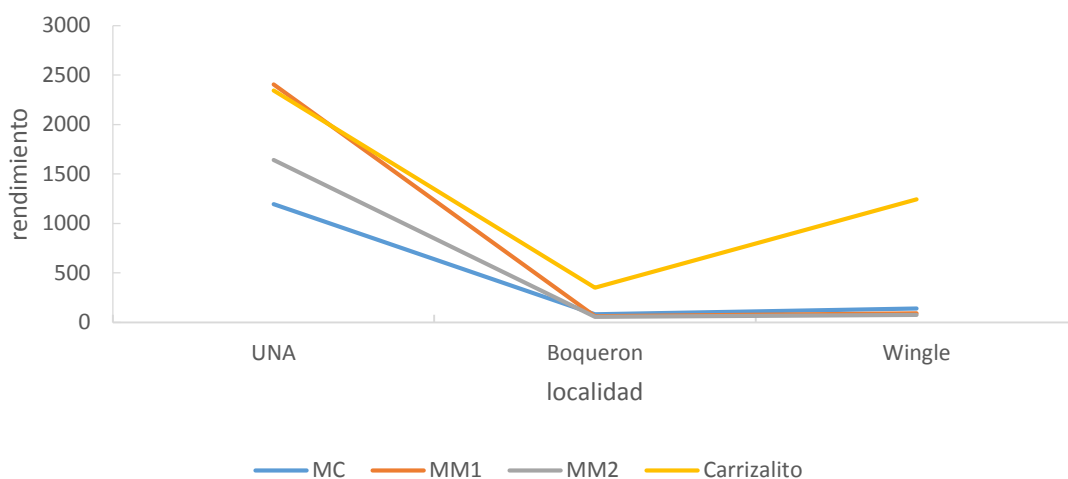


Figura 17. Promedio del rendimiento para la interacción localidad/variedad.

5.9. Plagas y Enfermedades.

En cuanto a esta variable podemos mencionar que a pesar de las condiciones climáticas que prevalecieron durante el ensayo en el campo tuvieron mayor ataque en la etapa de maduración (R9) que las etapas anteriores de acuerdo al cuadro de clasificación del CIAT los números mayores fueron de 7 esto nos indica que son muy susceptibles a ciertas enfermedades y para plaga tubo un promedio de 4-6 esto nos demuestra que son resistentes a algunas plagas y para otras susceptibles.

Dentro de las enfermedades que se identificaron en el ensayo están la mancha angular (*phaeoisariopsis griseola*) y el virus mosaico común. Las plagas que se presentaron están el minador (*liriomyza*), el picudo de la vaina (*apion godmani* Wang), lorito verde (*empoasca kraemer*) y la tortuguilla (*diabrotica balteata*).

5.10. Habito de crecimiento.

Para la clasificación de esta variable consistió en comparar las características morfológicas de la planta que tipos de habito de crecimiento presenta (determinado arbustivo y los determinados postradores y trepador) clasificados por el CIAT.

Al momento de tomar los datos de tipo de crecimiento se pudo concluir que en las variables evaluadas los tipos de crecimiento fueron para MC posee un habito de crecimiento indeterminado postrado, la MM1 posee un habito indeterminado trepador que es igual para la MM2, para el Carrizalito tubo un habito de crecimiento determinado arbolito (cuadro 1). Estos datos concuerdan con los encontrados por (Moreno 2006 y Vasquez). Quienes encontraron resultados para MC habito de crecimiento indeterminado postrado, MM1 habito de crecimiento indeterminado postrado, MM1 habito de crecimiento indeterminado trepador igual para el MM2 y para el Carrizalito determinado arbolito (anexo 7).

VI. CONCLUSIONES

El testigo Carrizalito presento un mayor rendimiento y adaptación en comparación con las variedades de marciano mejoradas en las diferentes localidades.

Las variedades mejoradas y Criollo Marciano, alcanzaron los días a floración y la madures fisiológica más tardío en comparación con el testigo Carrizalito que fue más precoz logrando los días a floración a los 36 dds y la madures fisiológica a los 65 DDS.

La variedad Marciano Criollo presento un hábito de crecimiento tipo III indeterminado postrado, para la variedad MM1 y MM2 presento un hábito de crecimiento III indeterminado trepador.

Las variedades de MM1, MM2 fueron susceptibles al virus mosaico común para la variedad Carrizalito presento una resistencia a plagas y enfermedades.

La variedad Marciano Criollo presento un mayor número de vainas por planta en comparación con las demás variedades mejoradas y el testigo Carrizalito.

La severidad a causa de las enfermedades tuvo un efecto directo en el rendimiento de todas las variedades en especial en la variedad MM1 y MM2.

VII. RECOMENDACIONES

Realizar este trabajo en las mismas localidades en la época de postrera, para verificar si varía el comportamiento agronómico.

Probar las variedades de MC, MM1, MM2 en asocio con otros cultivos principalmente maíz, para determinar si tiene potencial en este tipo de sistema de siembra.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

ARIAS, J.H., JARAMILLO, M.; RENGIFO, T. (2007).Manual: Buenas Práctica Agrícolas, en la Producción de Fríjol Voluble. Palabras Claves: fríjol voluble, manejo agronómico, manejo fitosanitario, manejo pos cosecha, normatividad BPA, desarrollo rural, buenas prácticas agrícolas, seguridad alimentaria y nutricional, FAO, Gobernación de Antioquia,

MANA, CORPOICA, Centro de Investigación “La Selva”. © FAO 2007.consultado 2 de agosto de 2013 <http://www.fao.org.co/manualfrijol.pdf>

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical, CO).1992 Variedades de frijol: concepto, obtención y manejo. Manuales de capacitación en tecnología de producción de frijol. Ed. por R, Rodríguez; R, Araya; J.C. Molina; F. Ramos. Cali, CO.143p.

DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Hn). 2004. Manual técnico el cultivo de frijol: Programa nacional del frijol, Danlí, El paraíso. (En línea).Tegucigalpa, Honduras. Consultado 29 jul. 2013. Disponible en: <http://biblioteca.idict.villaclara.cu/UserFiles/File/CI%20Frijol/13.PDF>

Enciclopedia Práctica de Agricultura y Ganadería. 2,007. Cultivos Herbáceos Extensivos. Frijol. (*Phaseolus vulgaris*).Editorial Océano Milanesat 21-23.Barcelona España.1032.p.

FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).2010. Guía metodológica para la validación de opciones tecnológicas CEDA. Comayagua.

PASOLAC (Programa para la Agricultura Sostenible en las Laderas de América Central). 2,001. Evaluación Participativa de Ensayos de Validación. Guía metodológica 1.a .ed. San Salvador. 283p.

PASOLAC (Programa para la Agricultura Sostenible en laderas de América Central). 2004. Guía Metodológica para la Validación de opciones Tecnológicas. Managua, Nicaragua. 44 pág.

Pozadas M. 2005. Evaluación del comportamiento agronómico de 18 líneas de frijol Común (*Phaseolus vulgaris L.*) Tesis. Lic. Ing. Agr. Catacamas, HN. Universidad Nacional de Agricultura, P 8-9.

Rosas, 2000 Mejoramiento genético para tolerancia a altas temperaturas y resistencias a mosaicos dorado en frijol común. Agronomía mesoamericana 10 p.

Voysest V. O. (2000) Mejoramiento genético del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*), Centro Americano de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, 195 p.

ANEXO

Anexo 1. Análisis de varianza para la variable altura de planta para las variedades evaluadas.

altura de planta					
fv	gl	sc	Mc	fc	significancia
localidad	2	23767.02	11883.51	689.239	**
repeticion	3	31.949	10.65	0.618	ns
loc*rep	6	87.678	14.663	0.648	ns
variable	3	679.476	226.492	13.136	**
loc*var	6	6115.071	1019.179	59.112	**
error	27	465.521	17.242		
total	48	189077.15			

$R^2=0.985$

CV=4.44

Anexo 2. Análisis de varianza para la variable número de vainas por planta para las distintas variedades evaluadas.

Número de vainas por planta					
Fv	Gl	Sc	Mc	Fc	significancia
localidad	2	4872.032	2436.016	177.668	**
repeticion	3	18.796	6.265	0.457	ns
loc*rep	6	36.702	6.117	0.446	ns
variable	3	397.924	132.641	9.674	**
loc*var	6	1110.588	185.098	13.5	**
error	27	370.198	13.711		
total	48	18456.34			

$R^2=0.946$

CV=7.72

Anexo 3. Análisis de varianza para la variable número de granos por vaina para las variedades evaluadas.

Número de granos por vaina					
Fv	Gl	Sc	Mc	Fc	significancia
localidad	2	12.463	6.231	35.435	**
repeticion	3	0.634	0.211	1.202	ns
loc*rep	6	0.995	0.166	0.943	ns
variable	3	1.506	0.502	2.854	*
loc*var	6	5.609	0.935	5.316	*
error	27	4.748	0.176		
total	48	1261.21			

$R^2=0.817$

CV=14.65

Anexo 4. Análisis de varianza para la variable peso de 100 gramos para las diferentes variedades evaluadas.

Peso de 100 granos					
Fv	Gl	Sc	Mc	Fc	significancia
localidad	2	435.466	217.733	45.757	**
repeticion	3	29.076	9.692	2.037	ns
loc*rep	6	36.999	6.166	1.296	ns
variable	3	38.941	12.98	2.728	ns
loc*var	6	184.344	30.724	6.457	**
error	27	128.478	4.758		
total	48	42536.85			

$R^2=0.849$

CV=14.46

Anexo 5. Análisis de varianza para el variable rendimiento a través de las diferentes variedades evaluadas de frijol.

Rendimiento					
Fv	Gl	Sc	Mc	Fc	significancia
localidad	2	28948350.8	14474175	138.122	**
repeticion	3	288980.85	96326.95	0.919	ns
loc*rep	6	517026.326	86171.054	0.822	ns
variable	3	4997618.25	1665872.7	15.897	**
loc*var	6	3229354.75	538225.792	5.136	*
error	27	2829396	104792.444		
total	48	72049878			

$R^2=931$

CV=11.55

Anexo 6. Análisis de varianza para las diferentes variables evaluadas.

ANAVA					
Fv	altura de planta	número de vainas por planta	número de granos por vaina	peso de 100 granos	rendimiento
localidad	**	**	**	**	**
variedad	**	**	ns	ns	**
loc*var	**	**	*	**	*
R2	0.985	0-946	0.817	0.849	0.931
CV	4.49	7.72	14.65	14.46	11.55

Anexo 7. Hábitos de crecimiento según CIAT.

habito	tipo	descripción
Determinado	Ia	Tallo ramas fuertes y erectos
	Ib	Tallo y ramas débiles
Indeterminado con tallos y ramas erectos	IIa	Con guías y habilidad para trepar
	IIb	Guías cortas sin habilidad para trepar
Indeterminado con tallo y ramas débiles y rastreros	IIIa	Guías cortas sin habilidad para trepar
	IIb	Guías largas con habilidad para trepar
Voluble	IV	Tallo y ramas débiles, largos y torcido

Anexo 8. Escala general para evaluar la severidad de las enfermedades en la línea de frijol. (CIAT 1987).

Escala	Categoría	Descripción	Sugerencia
1			
2	Resistente	Síntomas no muy visibles o leves	Útil como progenitor o variedad comercial
3			
4			
3 4 5	Intermedio	Síntomas visibles ocasionan daño económico limitado.	Utilizado como variedad comercial o como fuente de resistencia a ciertas enfermedades.
6			
7			
8	Susceptible	Síntomas severos a muy severos, causan pérdidas en rendimiento o muerte de la planta.	En la mayoría de los casos el germoplasma no es útil, ni aun como variedad comercial.
9			

Anexo 9. Imágenes de Proceso de Cultivo.

