

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN DE TRES VARIEDADES DE FRIJOL ROJO PARAISITO MEJORADO
EN TRES LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE OLANCHO.**

POR

DIEGO ALBERTO WAGNER ALMENDAREZ

TESIS



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A.

DICIEMBRE DE 2013

EVALUACIÓN DE TRES VARIEDADES DE FRIJOL ROJO PARAISITO MEJORADO
EN TRES LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE OLANCHO.

Por

DIEGO ALBERTO WAGNER ALMENDAREZ

ELIO DURON ANDINO Ph.D

Asesor principal

TESIS

PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A.

DICIEMBRE DE 2013

DEDICATORIA

A **Dios** por iluminarme, guiarme, mantenerme firme y darme fuerzas para culminar con éxito mis estudios.

A mis padres **Claudio Alberto Wagner Madariaga** y **Alba Brenilda Almendarez** por haberme forjado en un hombre de éxito como el que soy ahora y por depositar su confianza en mí.

A mis abuelos **José Vicente Paz Barahona** e **Irene Ramona Murillo Almendarez** porque de no haber sido por la crianza que ellos me dieron no hubiese llegado a ser un hombre de éxito como lo soy ahora.

A mis tíos y padres **Gilber Eliberto Paz Murillo** y **Elsa Ramona Paz Murillo** por depositar su confianza en mí.

A mi padre y hermano **Jorge Mauricio Wagner Almendarez** por enseñarme a trabajar y a esforzarme por alcanzar mis metas; también por enseñarme a valerme como persona.

A mis hermanos **Claudio Alberto Wagner Pereira**, **Glauder María Wagner Pereira**, **Jenipher Wagner Pereira** y a mi flaca **Andrea Wagner Pereira** por confiar siempre en mí.

A mi esposa **Isly Mariela Isaula Mendosa** y a mi Hijo **José Diego Wagner Isaula** por confiar y estar en las buenas y en las malas conmigo; también por brindarme su apoyo.

AGRADECIMIENTO

A **Dios** por iluminarme, guiarme, mantenerme firme y darme fuerzas para culminar con éxito mis estudios.

A mi *Alma Mater* la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**, en donde aprendí a tolerar y respetar a las personas.

A mi asesor principal y amigo **Ph. D Elio Durón** por su disposición y apoyo profesional brindados durante el desarrollo del trabajo de investigación.

A mis asesores secundarios **M Sc. Esmelyn Obed Padilla** y **M Sc. Carlos H. Amador** por aportar sus conocimientos, lecciones y vocación para poder realizar mi trabajo.

CONTENIDO

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO.....	III
LISTA DE CUADROS.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE ANEXOS	IX
RESUMEN	X
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 General	2
2.2 Específicos.....	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 Importancia del frijol	3
3.2 Etapas de desarrollo de la planta de frijol según Espinoza, E.A. (2009).....	4
3.3 Épocas de siembra según DICTA (2011).	5
3.4 Sistemas de siembras	6
3.4.1 Siembra de monocultivo	6
3.5 Principales enfermedades que atacan el cultivo de frijol según IICA (2012).	7
3.6 Validación.....	10
3.6 1¿Cómo se origina y porque realizar una validación?.....	11
3.6.2 Tipos de análisis para realizar una validación	11
3.7 Criterio que toman los productores para seleccionar genotipo de frijol.....	11
3.8 Descripción de la variedad	12
IV. MATERIALES Y METODO.....	13
4.1 Descripción del lugar de trabajo	13
4.2 Materiales y equipo	13
4.3 Descripción del trabajo.....	13

4.3.1 Selección de las localidades.....	14
4.3.2 Selección de los productores	14
4.3.3 Marcado y trazado	14
4.4 Preparación del terreno.....	14
4.4.1 Siembra	15
4.4.2 Fertilización	15
4.4.3 Manejo de malezas.....	15
4.4.4 Control de plagas	16
4.5 Cosecha.....	16
4.6 Variables evaluadas	17
4.6.1 Días a floración	17
4.6.2 Tipo de crecimiento	17
4.6.3 Altura de planta.....	17
4.6.4 Tolerancia a enfermedades	18
4.6.5 Días a madurez fisiológica.....	18
4.6.6 Número de vainas por planta	18
4.6.7 Número de granos por vaina	18
4.6.8 Peso de 100 granos	18
4.6.9 Rendimiento.....	19
4.7 Modelo estadístico.....	19
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
5.1 Variables agronómicas	20
5.1.1 Altura de planta.....	22
5.1.2 Días a madurez fisiológica.....	22
5.2 Componentes de Rendimiento.....	25
5.2.1 Numero de vainas	27
5.2.2 Granos por vaina.....	28
5.2.3 Peso de 100 granos	31
5.2.4 Rendimiento.....	33
5.3 Incidencias de enfermedades	34
VI. CONCLUSIONES.....	35

VII. RECOMENDACIONES	36
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	37
ANEXOS	41

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Pag.
1 Descripción de las variedades de frijol evaluadas.	14
2 Promedios para las variables; altura de planta (cm), días a floración y días a madurez fisiológica del cultivo de frijol a través de las localidad y las variedades evaluadas.	21
3 Promedios para las variables vainas por planta, granos por vaina, peso de cien granos y rendimiento según las variedades y localidades evaluadas.	26

LISTA DE FIGURAS

Figura	Pag.
1 Promedios para la variable altura de planta de las variedades de frijol Paraisito a través de la localidad.	22
2 Promedios de días a madurez fisiológica de las variedades de frijol Paraisito a través de la localidad.	23
5 Vainas por planta a través de las localidades evaluadas.	27
6 Promedio de vainas por planta según su interacción.	28
7 Promedio de granos por vaina a través de las localidades evaluadas.	29
8 Promedio de granos por vaina según las variedades evaluadas.	30
9 Promedios de granos por vaina a través de la interacción (localidad por variedad).	31
10 Promedios para la variable peso de 100 granos a través de las localidades.	32
11 Promedios para la variable peso de 100 granos (gr) según las variedades evaluadas.	32
12 Promedios para la variable peso de 100 granos según la interacción.	33
13 Rendimiento promedio (kg/ha) de las variedades de frijol a través de las localidades.	34

LISTA DE ANEXOS

Anexo	Pag.
1 Hábitos de crecimiento.....	42
2 Hábitos de crecimiento.....	43
3 Etapas de desarrollo del frijol y presencia de enfermedades.....	43
4 Épocas de aparición de plagas durante el ciclo del cultivo de frijol.	44
5 Análisis de varianza para la variable altura de planta.	44
6 Análisis de varianza para la variable días a floración.	44
7 Análisis de varianza para la variable días a madurez fisiológica.	45
8 Análisis de varianza para la variable vainas por planta.	45
9 Análisis de varianza para la variable granos por vaina.	45
10 Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos.	46
11 Análisis de varianza para la variable rendimiento.	46
12 Escala general para evaluar el comportamiento de las variedades de frijol ante la presencia de patógenos, bacterianos y fungosos (CIAT 1987).....	47
13 Grado de severidad de enfermedades.....	48
14 Correlación.....	49

Wagner Almendarez, D.A. 2013. Evaluación de tres variedades de frijol rojo Paraisito mejorado en tres localidades del departamento de Olancho. Tesis, Ing. Agr. Catacamas, Olancho, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. Pag 60.

RESUMEN

Este ensayo se llevó a cabo con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico y el rendimiento de tres variedades de frijol rojo Paraisito mejorado (*Phaseolus vulgaris*) más un testigo local (Carrizalito) en tres localidades del departamento de Olancho. Se evaluaron las características agronómicas altura de planta (cm), días a floración, días a madurez fisiológica, resistencia a enfermedades y los componentes de rendimiento, vainas por planta, granos por vaina y peso de 100 granos. En la evaluación de las características agronómicas hubo diferencia estadística altamente significativa para la altura de plantas y días a madurez fisiológica a través de las localidades y solo la variable días a floración no presento significancia según la prueba de medias utilizada (Duncan). Para los componentes y la variable de rendimiento hubo diferencia estadísticamente alta para la localidad a diferencia de la variedad y la interacción genotipo por ambiente en donde no hubo diferencia estadística significativa solo para el rendimiento; de igual forma para granos por vaina a través de las variedades. La variedad Paraisito mejorado 2 presento mejores rendimientos en comparación a las demás variedades; también fue la variedad que mejor se adaptó a las diferentes condiciones ambientales presentes en las localidades evaluadas. Las variedades mejoradas y criollas de frijol rojo Paraisito presentaron alta resistencia al virus del mosaico dorado, mosaico común y resistencia intermedia a la mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*), mustia hilachosa (*Thanetophorus cucumeris*) pero susceptible a bacteriosis común (*Xanthomonas axonopodis*) según la escala general del CIAT (1987); ubicando al testigo local como resistente a estos patógenos y resaltando solo la variedad paraisito mejorado I como susceptible según resultados obtenidos a través de las localidades.

Palabras clave: Frijol, Rendimiento, comportamiento agronómico, localidades, variedades

I. INTRODUCCIÓN

El Frijol Común (*Phaseolus vulgaris*) es de mucha importancia en la dieta alimenticia de los hondureños, ocupando el segundo lugar después del maíz tanto en producción como en consumo (EDA 2010). En Honduras se siembra alrededor de 105,000 hectáreas que generando así una producción promedio anual de 81,818.18 tm con un rendimiento promedio de 779.21 kg ha⁻¹, lo que ha permitido ser autosuficiente en los últimos años, a excepción del resto de rubros que conforman la canasta básica familiar (DICTA, 2010) citado por Cerrato Mondragón, NE. 2012.

En el país el frijol se siembra en su mayoría bajo condiciones desfavorables, donde predominan factores limitantes de suelo y clima, enfermedades y plagas, que afectan el rendimiento de este cultivo. En muchas regiones productoras de frijol el problema nutricional más común es la deficiencia de fósforo y nitrógeno, especialmente en los suelos de ladera, deficientes de materia orgánica (SAG, 1998) citado por Núñez Pavón, R.D. 2003

Debido a las limitaciones nutricionales que se presentan los suelos de nuestro país es necesario la implementación de materiales genéticos tolerantes a sequías, inundaciones y bajos niveles de pH, logrando así un aumento considerado de la producción.

El presente trabajo se desarrolló con la finalidad de evaluar el comportamiento agronómico de tres variedades de frijol rojo (Paraisito criollo, Paraisito mejorado 1, Paraisito mejorado 2) más un testigo (Carrizalito) para determinar su adaptabilidad y resistencia a factores bióticos y abióticos presentes en el departamento de Olancho (Wingle, El Boquerón, La UNA y Silca), para así establecer el efecto que pueden ocasionar en la productividad del cultivo; esperando que sea de utilidad para los productores e investigadores.

II. OBJETIVOS

2.1 General

- Evaluar el comportamiento agronómico y el rendimiento de tres variedades de frijol rojo Paraisito mejorado (*Phaseolus vulgaris*) más un testigo local (Carrizalito) en 3 localidades del departamento de Olancho.

2.2 Específicos

- Demostrar el comportamiento agronómico de las variedades de frijol rojo Paraisito en cuanto a días a floración, madurez fisiológica, tolerancia a enfermedades y determinar la variedad de frijol que se adapte mejor a la zona.
- Identificar la variedad de frijol que contiene mayor número de vainas por planta y granos por vaina para garantizar un aumento en la producción y promover su liberación.
- Evaluar la tolerancia a enfermedades de importancia económica para el cultivo de frijol.
- Identificar las enfermedades a las cuales presentan tolerancia las variedades criollas y mejoradas del frijol rojo Paraisito.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Importancia del frijol

La importancia de los granos básicos en Honduras se mide en términos económicos, sociales y culturales. Su cultivo aporta el 12% del valor del PIB agrícola, y se estima que más de 300 mil familias dependen de esa actividad como fuente de ingresos. Se estima que cerca de 4 millones de manzanas de superficie terrestre son aptas para la agricultura, de las cuales un promedio de 700,000 mz, equivalente a un 18% se dedican al cultivo de granos básicos (maíz, frijol, arroz y sorgo) Villeda D. et al (2011)

El frijol en Honduras, representa el segundo grano básico de importancia nacional después del maíz, esto se debe al volumen de producción, por su contribución al valor agregado agrícola y por la superficie que cubre; el frijol solamente se usa como consumo humano y constituye una fuente barata y accesible de proteínas y minerales tales como el hierro que son de gran valor nutricional en la dieta diaria de la mayoría de los hondureños. Villeda D. et al (2011)

Las regiones que más aportarían a la producción de frijol serían: la Nor Oriental con el 30% (9,181.85 tm); la Centro Oriental que estaría produciendo el 20.2% (6,181.85 tm), la Norte con una producción equivalente al 16.9% (5,181.84 tm) y la Centro Occidental con el 15.7% (4,772.77 tm). Estas cuatro regiones contribuirían con el 82.8% de la producción total de frijol del período (INE 2009).

La FAO (2010) citado por Raudales, N. M. (2011). Implica que la producción de frijol satisface la demanda de la población, Durante el 2010 se atendieron 26 mil ha de frijol siendo

el Zamorano el principal suministrador de semilla mejorada. Obteniendo una producción de grano básico durante el año agrícola 2009-2010 de 162 millones de kg ha⁻¹, donde 15 millones de kg ha⁻¹ corresponden a frijol.

3.2 Etapas de desarrollo de la planta de frijol según Espinoza, E.A. (2009)

El ciclo biológico de la planta de frijol se divide en dos fases sucesivas: La fase Vegetativa y la fase reproductiva.

3.2.1 Fase vegetativa

Empieza desde que la semilla se coloca en ambiente favorable para la germinación y termina cuando se presentan los primeros botones florales y comprende cinco etapas:

- **Etapas VO (Germinación):**
La semilla tiene humedad suficiente para el comienzo de la germinación.
- **Etapas VI (Emergencia):**
Los cotiledones aparecen a nivel del suelo. En un cultivo la etapa comienza cuando la etapa VO ocurre en el 50% de la población esperada.
- **Etapas V2(Hojas Primaria):**
Aparecen desplegadas las hojas primarias.
- **Etapas V3 (Primera Hoja Trifoliada):**
Esta hoja está completamente desplegada, es decir con los folíolos en un solo plano.
- **Etapas V4 (Tercera Hoja Trifoliada):**
La tercera hoja trifoliada se despliega.

3.2.2 Fase reproductiva

Comprende cinco etapas:

- **Etapas R5 (Prefloración):**
Aparece el primer botón en las variedades tipo I, o el primer racimo en las de hábito de crecimiento indeterminado.
- **Etapas R6 (Floración):**
Se inicia cuando la planta presenta la primera flor abierta.
- **Etapas R7 (Formación de Vainas):**
La planta presenta la primera vaina con la corola de la flor colgada o recién desprendida.
- **Etapas R8 (Llenado de Vainas):**
La planta empieza a llenar la primera vaina, se observan abultamientos en las vainas al mirarlas por las saturas.
- **Etapas R9 (Maduración):**
Comienza la decoloración y secado de la primera vaina, el contenido de humedad baja hasta el 15 % en donde el grano adquiere su coloración típica.

3.3 Épocas de siembra según DICTA (2011).

La época de siembra más adecuada para el frijol es aquella que ofrece las condiciones climáticas adecuadas para un buen desarrollo y crecimiento del cultivo permitiendo también que coincida la cosecha con el periodo de baja o ninguna precipitación o lluvia. En Honduras se identifican tres épocas de siembra:

3.3.1 Época de primavera o primera

Aquí comienza el año agrícola del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), la cual varía entre zonas, pero la mayoría de los productores coinciden la siembra con el inicio de las lluvias que se presentan por lo general durante el periodo comprendido entre 15 de mayo al 20 de junio al realizar esta siembra la cosecha se realiza con la canícula o periodo seco que se presenta entre el 15 de julio al 15 de agosto.

3.3.2 Época de postrera o segunda

Esta época de siembra representa entre el 70 a 80% del área total de siembra por año agrícola en el país y se realiza en los meses de agosto, septiembre y octubre; también en este periodo es donde se logra una mejor calidad de semilla debido a que se cosecha en tiempo seco y soleado.

3.3.3 Época de postrera tardía

Esta siembra se practica en las regiones húmedas del litoral atlántico, influenciadas por el mar Caribe, estas labores se realizan en los meses de noviembre, diciembre y enero, se estima que el área cultivada en esta región representa entre un 10 a 15% del área total anual sembrada en el país.

3.4 Sistemas de siembras

3.4.1 Siembra de monocultivo

Este sistema de producción es utilizado mayormente por los productores en el país y se practica en siembras de los ciclos de primera, postrera y apante; también se caracteriza por la siembra del cultivo del frijol solo sin ningún otro cultivo.

3.4.2 Siembra de relevo

Esta siembra es típica de la época de postrema, ya que como su nombre lo indica implica un asocio de siembra con el maíz, este sistema de siembra se realiza entre la última semana de agosto hasta el 15 de octubre.

3.5 Principales enfermedades que atacan el cultivo de frijol según IICA (2012).

Mustia hilachosa, Telaraña, Requema, Chasparria, Hielo (*Thanatephorus cucumeris*, *Rhizoctonia solani* Kühn).

Es considerada la enfermedad más importante del frijol; ya que puede ocasionar pérdidas de hasta 90%. Este patógeno ataca hojas, tallos y vainas; en las hojas aparecen pequeñas manchas de aspecto acuoso y de color café claro, rodeadas de borde oscuro, estas manchas crecen, se unen y forman manchas más grandes, más oscuras, con fino borde oscuro. En las manchas aparecen pequeños hilos blancos o café claro que pegan las hojas entre sí. En invierno se ven muchos pequeños granitos café claro alrededor de las manchas y en las vainas causa lesiones oscuras y acuosas.

Esta enfermedad es favorecida por temperaturas moderadas o altas (25 a 32 °C) y lluvias frecuentes; para el manejo de esta enfermedad se recomienda:

- Usar semilla certificada.
- Evitar siembras tupidas.
- Utilización de variedades que presentan resistencia intermedia a la enfermedad.
- Aplicar fungicidas cuando aparecen primeros síntomas.

Tizón sureño, Marchitez de Sclerotium, Añublo sureño, Malla blanca, Mal de esclerocio (*Sclerotium rolfsii* Sacc.).

Cerca del suelo se observan lesiones oscuras y acuosas, que avanzan hacia las raíces, sobre estas lesiones se observa una masa de color blanco con estructuras redondas. Este último síntoma lo diferencia de la marchitez por *Fusarium*. Esta enfermedad se da con mayor severidad en regiones calientes (25 a 35 °C), secas o en lugares extremadamente secos; durante estas épocas las pérdidas pueden llegar a un 25%. El hongo ataca la planta durante todo su ciclo de vida y sobrevive en los residuos de las siembras anteriores y en el suelo por menos de un año.

Recomendaciones para el manejo integrado de la enfermedad:

- Uso de semilla certificada.
- Eliminar los restos de las siembras anteriores (2 a 6 semanas antes de la siembra).
- Tratar la semilla con productos químicos (Carboxin, PCNB) o productos a base de hongos antagonistas (*Trichoderma*).

Mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*).

La mancha angular es común en regiones con temperaturas intermedias (18 a 28 °C), y períodos de lluvia alternados con días secos; este patógeno puede atacar la planta desde la segunda semana después de la siembra hasta el llenado de vaina pero se nota más a partir de la sexta semana y puede llegar a causar pérdidas entre 40 y 80% en rendimiento. La enfermedad se transmite por semilla y también sobrevive en restos de cosechas anteriores y se disemina rápidamente por el viento.

Los síntomas se presentan frecuentes en hojas y vainas, aunque también aparecen en tallos. En las hojas se observan pequeñas manchas de color gris o café, de forma cuadrada o triangular con borde amarillento, En las vainas se observan manchas café o rojizas circulares

con un borde más oscuro y en plantas adultas ocurre amarillamiento y caída de las hojas inferiores.

Manejo de la enfermedad

- Usar semilla sana y nueva.
- Eliminar del campo restos de cosechas anteriores muy afectadas.
- Rotar cultivos.
- En casos de ataques anteriores haya sido severo, aplicar fungicidas.

Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*)

Puede causar pérdidas totales en condiciones favorables y es la principal causa de rechazo de lotes de semilla. Los síntomas se presentan en tallos, pecíolos, hojas, vainas y semillas. En plantas jóvenes, los tallos presentan manchas pequeñas alargadas, ligeramente hundidas, que crecen a lo largo y pueden quebrarlo; debajo de las hojas, las venas principales se ven quemadas y presentan un color rojizo oscuro, pero el síntoma más claro se presenta en las vainas, donde se observan manchas redondas, hundidas, con borde rojizo. En ataques tempranos la vaina se tuerce y no produce granos.

El hongo es muy común en regiones de temperaturas frescas (16-24 C), localizadas a más de 1000 msnm, con lluvias frecuentes. El patógeno ataca la planta desde germinación hasta llenado de vaina y se transmite por semillas y subsiste durante mucho tiempo en restos de cosechas; también se disemina eficientemente por la lluvia.

Manejo integrado

- El uso de semilla certificada.
- Tratamiento de semilla con benomil, carbendazim, carboxin.
- Eliminar restos de cosecha y rotar cultivos por al menos dos años.

- En ataques intermedios, aplicar fungicidas (azoxistrobina, propiconazol, tebuconazol, tiofanato metílico) antes de floración y durante la formación de vainas. Ataques muy tempranos limitan la eficiencia de los fungicidas.

Mosaico dorado amarillo, mosaico dorado, mancha amarilla

Es la enfermedad viral más importante en América Central; puede causar pérdidas entre 30 y 100% dependiendo de la edad de la planta y la población de mosca blanca. En el campo aparecen plantas amarillentas distribuidas al azar, en las hojas se observa un moteado de tonos amarillos hasta amarillo fuerte con venas más blancas de lo normal; La hoja puede enrollarse hacia la parte inferior y Las vainas se deforman, producen semillas pequeñas, mal formadas y descoloridas. El mosaico dorado amarillo afecta siembras en zonas calientes (25-30 °C), bajo los 1.200 msnm.

Manejo integrado

- Sembrar frijol lejos de otros cultivos que son reservorios de mosca blanca.
- Controlar mosca blanca.
- Eliminar malezas o frijol voluntario que pueden conservar el virus.
- Uso de variedades resistentes.

3.6 Validación

La validación es probar o comprobar algo investigado en condiciones reales del sistema de producción FAO (2010) citado por Raudales, N.M. (2011). La validación tecnológica puede definirse como la prueba de campo que se realiza en áreas bajo condiciones de unidad de producción, en la que se confirma y verifica una opción o alternativa tecnológica que experimentalmente ha demostrado que supera en rendimiento, beneficio económico y aspectos sociales a la tecnología que usan los productores, (DGTТА; INTA; 1996) citado por Raudales, N.M. (2011).

3.6 1¿Cómo se origina y porque realizar una 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).

3.6.2 Tipos de análisis para realizar una 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 citado por Raudales, N.M., 2011)

3.7 Criterio que toman los productores para seleccionar genotipo de frijol

El hecho de que una tecnología haya sido evaluada por un grupo de productores no significa que su aplicación esté asegurada por el universo de productores que trabajan en las mismas condiciones; ellos consideran que el rendimiento del grano, tamaño y uniformidad de la

semilla y los costos de producción (control de malezas, plagas y enfermedades) PASOLAC (2004).

3.8 Descripción de la variedad

3.8.1 Paraisito Mejorado I (301-204) y Paraisito Mejorado II (302-29)

Estas variedades fueron desarrolladas por los programas de frijol de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano y el DICTA / SAG de Honduras mediante las cruces de Amadeus // Amadeus / Paraisito (Variedad PM 1) y Carrizalito // Carrizalito / Paraisito (Variedad PM 2). Utilizando el método de retrocruza, autofecundación, sus líneas avanzadas se manejaron con los códigos de líneas mejoradas IBC-301-204, e IBC-302-29 respectivamente. (DICTA Zamorano 2011 citado por Fonseca M.M. 2012)

Estas líneas de frijol son resistentes al virus del mosaico dorado y virus del mosaico común y poseen excelente potencial de rendimiento y buena adaptación a las condiciones que predominan en las zonas bajas tropicales, incluyendo la tolerancia al calor y a la sequía. Poseen hábitos de crecimiento arbustivos indeterminados tipo II, con guía corta intermedia. Siendo líneas de frijol de madurez temprana a intermedia que alcanzan la floración a los 37 días y la madurez fisiológica a los 67 días DICTA Zamorano 2011 citado por Fonseca M.M. 2012)

IV. MATERIALES Y METODO

4.1 Descripción del lugar de trabajo

El ensayo se llevó a cabo en 4 localidades del departamento de Olancho (Silca, Catacamas, Wingle y Boquerón); en donde se buscaron productores para el establecimiento de las validaciones y su posterior manejo.

4.2 Materiales y equipo

Para la instalación y el desarrollo del experimento fue necesario lo siguiente: barretas, estacas, insecticidas, fertilizantes, bombas de mochila, material genético (semilla de frijol rojo Paraisito mejorado y Carrizalito), cinta métrica, cabuya, regla, balanza de precisión, bolsa plástica, sacos, papel tapiz, laptop, probador de humedad para granos, computadora, GPS, etc.

4.3 Descripción del trabajo

Para ejecutar este ensayo se utilizaron 4 parcelas de 36 m² por localidad. En los espacios antes mencionados se instalaron cuatro variedades de frijol rojo obteniendo así parcelas homogéneas de los cuales se extrajo información fundamental para los productores de granos básicos del país y técnicos que se dedican al mejoramiento genético de las leguminosas (*Phaseolus vulgaris* L.).

Cuadro 1 Descripción de las variedades de frijol evaluadas.

Tratamientos	Variedades
1	Paraisito mejorado I
2	Paraisito mejorado II
3	Paraisito criollo
4	Carrizalito (Testigo)

4.3.1 Selección de las localidades

La selección de las cuatro localidades en el departamento de Olancho (Wingle, El Boquerón, La UNA, Silca) se llevó acabo con la ayuda de los productores los cuales proporcionaron sus tierras para el establecimiento de los ensayos experimentales.

4.3.2 Selección de los productores

Esto se llevó acabo con el apoyo del Ph. D Elio Durón Andino; valiéndose de sus amistades y experiencias en las ciencias del agro.

4.3.3 Marcado y trazado

Para el desarrollo de esta actividad se tuvo que adecuar el terreno mediante chapias y remoción de rastrojo. Una vez adecuadas las localidades se procedió al marcado y trazado de las unidades experimentales las cuales poseen dimensiones iguales para todos los sitios en general (3.60 metros de ancho por 10 metros de largo).

4.4 Preparación del terreno

Esta práctica la realizaron los productores de la forma más apropiada para ellos. En la Universidad Nacional de Agricultura se instaló el experimento sobre camas que

anteriormente habían sido preparadas y en la comunidad de Wingle el terreno se encontraba rastreado. En estas dos localidades se preparó el terreno de forma convencional y solo en la comunidad del Boquerón no se llevó a cabo ningún proceso de preparación del suelo.

4.4.1 Siembra

Esta actividad se realizó del 19 de junio al 9 de julio; ejecutándose de forma manual en todas las localidades, utilizando un distanciamiento de 0.10 m. entre planta y 0.60 m. entre surco, obteniendo 10 semillas por metro lineal y 166,666 plantas por hectárea. Debido a las pérdidas ocasionadas por la baja viabilidad de la semilla y otros factores externos como, humedad relativa y temperatura; se realizó una resiembra.

Una semana después de la siembra se procedió a ralear el excedente de plantas presentes por tratamiento, homogenizando las unidades experimentales y disminuyendo el error, logrando resultados más confiables por parte de los tratamientos.

4.4.2 Fertilización

Para la fertilización de las parcelas demostrativas se utilizaron 130 kg ha^{-1} de 12 - 24 - 12, aportando una cantidad de 16 kg ha^{-1} N, 31 kg ha^{-1} P_2O_5 , 16 kg ha^{-1} K. La dosis empleada de fertilizante se fraccionó en dos aplicaciones, una a los 20 días después de la siembra y otra fertilización a los 36 días, Cuando las plantas presentaron sus primeros botones florales.

4.4.3 Manejo de malezas

Para el manejo de malezas se realizaron cuatro limpiezas, dos de forma química y dos manuales. En las intervenciones químicas se utilizó glifosato (Round up) después de culminar la siembra en dosis de 100cc por bomba de mochila de 16 litros y Propanoato arílico fluazifop

P-Butil (fusilade) en dosis de 50 cc/bomba de 16 litros 31 días después de la siembra. La limpieza manual se llevó a cabo a los 12 y 50 días después de la siembra; utilizando machete y azadón para su desarrollo. Estas prácticas de manejo de malezas se realizaron para evitar la competitividad y las posibles alelopatías presentes entre el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y las malezas

4.4.4 Control de plagas

En el control de plagas se utilizó el método cultural y químico. Esto según el grado de incidencia de la plagas. En las primeras etapas del cultivo de frijol se presentó ataque de babosa (*Vaginilus plebeius*), la cual se intervino culturalmente eliminando los rastros que podrían servir de hospedero, presentes en las unidades experimentales; También se aplicó Karate Xeon 20 cc más 50 cc de benomil por bomba de mochila de 20 litros para disminuir la incidencia de crisomélidos, loritos verdes y control de mustia hilachosa.

4.5 Cosecha

La cosecha se realizó manualmente, una vez que las plantas presentaron las características indicativas para poder realizar dicha actividad, como son el cambio de color de las hojas, el cambio de color de las vainas, defoliación y días a madurez fisiológica correspondientes para cada variedad.

4.6 Variables evaluadas

4.6.1 Días a floración

Este dato se tomó mediante el conteo del número de días que trascurrieron desde el momento de la siembra hasta que el 50% de las plantas presentes en las unidades experimentales hayan logrado el desarrollo de sus primeras flores.

4.6.2 Tipo de crecimiento

Para la clasificación del hábito de crecimiento en las diferentes variedades se utilizó la clasificación elaborada por el CIAT (Anexo 1), la cual consiste en cuatro tipos de crecimiento principales.

- El tipo I: determinado arbustivo
- El tipo II: indeterminado arbustivo
- El tipo III: indeterminado postrado
- El tipo IV: indeterminado trepador

La clasificación se desarrolló en la etapa de floración y en diez plantas seleccionadas al azar de la parcela útil por cada variedad.

4.6.3 Altura de planta

Esta variable se tomó cuando las plantas alcanzaron la floración; Tomando una muestra de 20 plantas al azar por cada tratamiento utilizando una cinta métrica para medir su altura.

4.6.4 Tolerancia a enfermedades

Esta evaluación se realizó de forma visual en las localidades donde se encontraban establecidas las variedades de frijol rojo Paraisito (*Phaseolus vulgaris* L.); Tomando en cuenta la etapa de desarrollo en que se encontraban las plantas, procurando que estuviesen en la etapa de llenado de vainas (R8). Para esta estimación se utilizó la escala de evaluación estándar del CIAT de 1 a 9, determinando el nivel de resistencia y susceptibilidad del genotipo (Anexo 12).

4.6.5 Días a madurez fisiológica

Para observar este parámetro se tomó como base los días transcurridos desde la siembra hasta la fecha en que las plantas de frijol presentaron las tipologías propias de cada variedad como el cambio de coloración de las hojas y vainas.

4.6.6 Número de vainas por planta

Esta variable se evaluó tomando 20 plantas al azar de las unidades experimentales bajo estudio, las cuales se cosecharon y posteriormente se procedió a contar el número de vainas que contenía cada planta.

4.6.7 Número de granos por vaina

Haciendo uso de las vainas cosechadas en el paso anterior se tomó una muestra de 50 vainas, las cuales se trillaron para obtener un número promedio de granos por vaina, para cada una de las variedades establecidas en la parcela.

4.6.8 Peso de 100 granos

Esta variable se calculó una vez trilladas las plantas de frijol de las cuales se extrajo 100 granos de forma al azar; luego se pesaron en una balanza graduada en gramos; una vez pesados los 100 granos de frijol se promedió para poder obtener un peso promedio por tratamiento.

4.6.9 Rendimiento

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

$$kg\ ha^{-1} = \frac{\text{peso de campo} \times 10000\ m^2}{\text{Área útil}} \times \frac{100 - \%hc}{100 - \%hd}$$

HC: humedad de campo

HD: humedad de almacenamiento

4.7 Modelo estadístico

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

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

$J=1, \dots, r$

X_{ij} = Variable aleatoria observable

μ = Media población

T_i = efecto de i-ésimo tratamiento

L_j = efecto del j-ésima localidad

$L_j \times T_i$ = Interacción localidad por tratamiento

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

R = Número de repeticiones o bloques

T = número de tratamientos

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Variables agronómicas

En el cuadro 2 se presentan los promedios para las variedades días a floración, altura de planta (cm) y días a madurez fisiológica.

Las variables altura de planta, días a madurez fisiológica, presentaron alta significancia estadística ($P < 0.01$) para las localidades, únicamente se detectó diferencia significativa al 1% para días a madurez fisiológica para las variedades (Anexo 3, 4, 5). No se encontró diferencia estadística para la interacción localidad por variedad para ninguna de las tres variables evaluadas. Lo que nos indica que el comportamiento de las variedades es igual a través de todas las localidades. Solamente para días a floración no se encontró diferencia estadística significativa para los diferentes parámetros evaluados (localidad, variedad e interacción).

En general los coeficientes de variación fueron bajos; según Fonseca M.M. (2012). Desde el punto de vista del manejo del experimento son buenos ya que andan en los rangos aceptables de este parámetro.

Los coeficientes de determinación obtenidos para las variables altura (0.778), días a madurez fisiológica (0.95) nos indica que el modelo estadístico utilizado explica el 80% del experimento y el 20% restante se debe a factores que no se evaluaron en el experimento. Únicamente para la variable días a floración se detectaron valores bajos (0.404).

Cuadro 2 Promedios para las variables; altura de planta (cm), días a floración y días a madurez fisiológica del cultivo de frijol a través de las localidad y las variedades evaluadas.

Localidad	Altura (cm)	Días a floración	Días a madurez fisiológica
UNA	65.26b ¹	36.25	64.75b
Boquerón	48.13c	37.25	66.50b
Wingle	79.47a	36.75	73.25a
Media General	64.28	36.75	68.17
Variedad			
Paraisito mejorado 2	66.01	36.33	65.33c
Paraisito criollo	65.19	37.67	67bc
Paraisito mejorado 1	59.825	37	69b
Carrizalito	66.11	36	71.33a
Media General	64.28	36.75	61.17
ANAVA			
Loc	**	Ns	**
Var	Ns	Ns	**
Loc.*Var.	Ns	Ns	Ns
R ²	0.778	0.404	0.95
C.V	13.9	2.029	1.487

1). Prueba de medias Duncan, letras diferentes indican que son estadísticamente diferentes.

*= 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

5.1.1 Altura de planta

En la Figura 1 se observan los promedios para la variable altura de planta (cm) a través de las localidades. En la localidad de Wingle se obtuvo mayor altura (79.47cm) y la localidad del Boquerón presento menor altura (48.13cm); Esto se debe probablemente a las fluctuaciones climáticas (sequía y humedad) que se presentaron en las diferentes localidades.

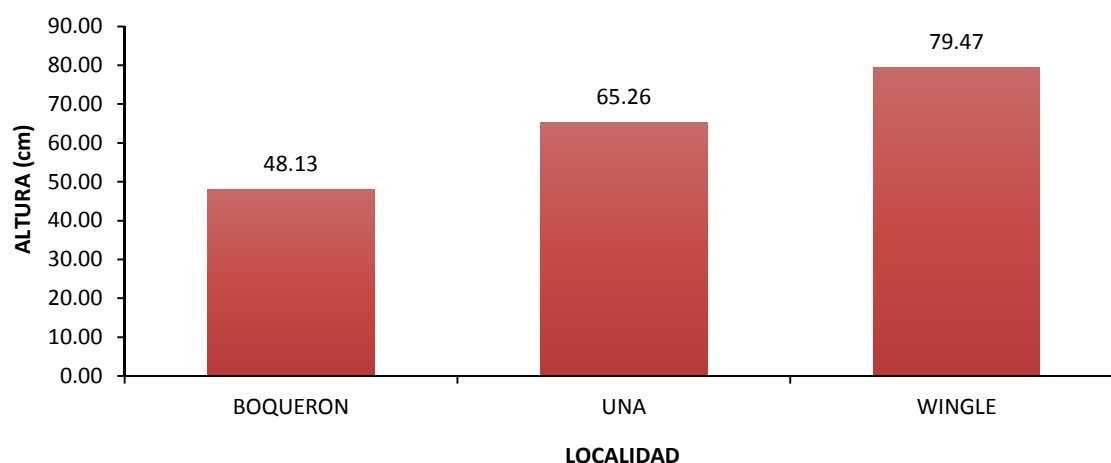


Figura 1. Promedios para la variable altura de planta de las variedades de frijol Paraisito a través de la localidad.

5.1.2 Días a madurez fisiológica

En la figura 2 se muestran los promedios para la variable días a madurez fisiológica a través de las localidades; En donde presento una media general de 68.17% y un rango de 64.75 a los 73.25 días, donde la localidad de la UNA obtuvo el menor periodo en días y Wingle la localidad que obtuvo mayor número de días. Resultando más precoces que los promedios encontrados por Barahona (2002), que obtuvo rangos de 72 a 82 días.

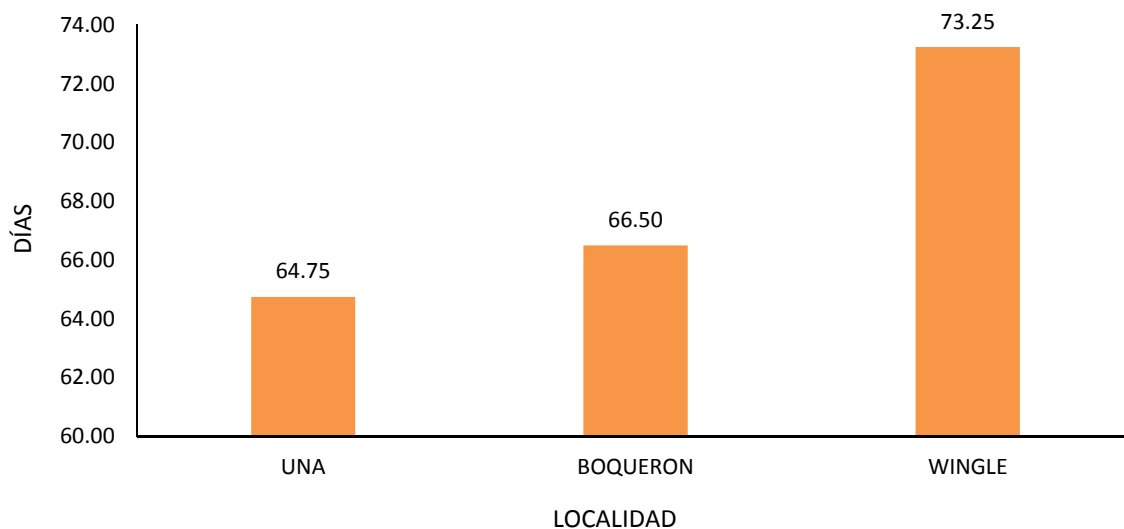


Figura 2 Promedios de días a madurez fisiológica de las variedades de frijol Paraisito a través de la localidad.

En la figura 3, se muestran los promedios para la variable días a madurez fisiológica a través de las variedades de frijol Paraisito y Carrizalito (testigo local). Se observa que la variedad Paraisito mejorado 2, fue la variedad más precoz con 65.33 días y la variedad Carrizalito el material genético más tardío dentro de las variedades evaluadas con 71.33 días. Según los aportes realizados por (Rosas et al, 2002 citado por Vásquez S.A. 2005) demostró que la variedad Carrizalito alcanza su madurez fisiológica a los 70 días.

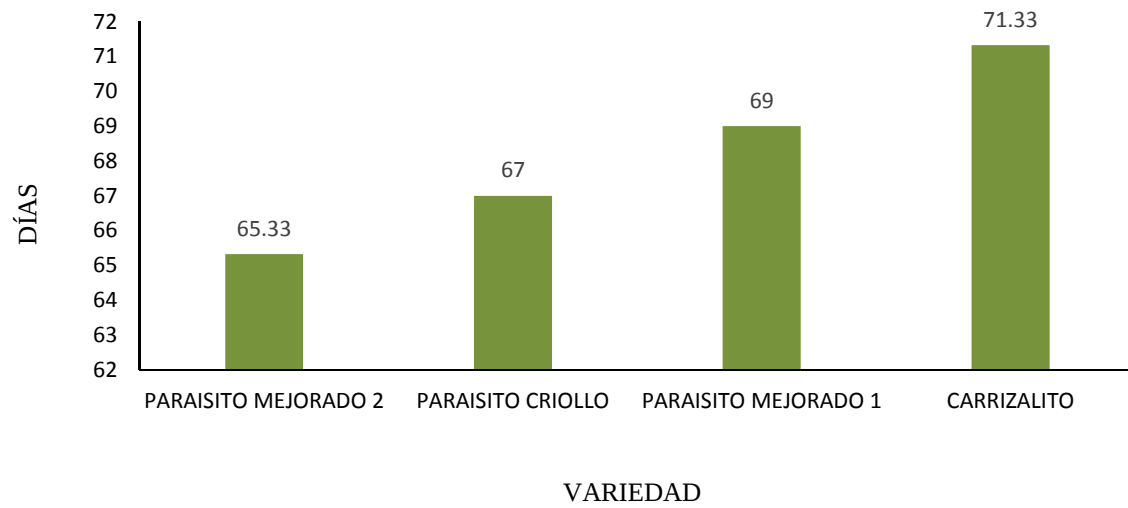


Figura 3 Promedio para la variable días a madurez fisiológica según las variedades evaluadas

5.2 Componentes de Rendimiento

En el cuadro 3 se presentan los promedios para las variables vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos y rendimiento.

Las variables granos por vaina y peso de 100 granos presentaron alta significancia estadística ($P < 0.01$) para las variedades, localidades y su interacción (Anexo 10). Para la variable vainas por planta únicamente no manifestó diferencia estadística significativa ($P > 0.05$). Únicamente se detectó diferencia significativa al 1% para el rendimiento a través de las localidades (Anexo 11).

En general los coeficientes de variación fueron bajos; según Fonseca M.M. (2012). Desde el punto de vista del manejo del experimento son buenos ya que andan en los rangos aceptables de este parámetro. Únicamente para la variable rendimiento se detectó un coeficiente de variación demasiado alto. Esto probablemente se debió a las inundaciones y periodos de sequía que se presentaron en las diferentes localidades. Estas fluctuaciones climáticas provocaron pérdidas en el rendimiento por granos nacidos, granos podridos especialmente en las localidades de la UNA y Wingle.

Los coeficientes de determinación obtenidos para las variables evaluadas, nos indica que el modelo estadístico utilizado explica más del 80% del experimento y el resto se debe a factores que no se evaluaron en el experimento.

Cuadro 3 Promedios para las variables vainas por planta, granos por vaina, peso de cien granos y rendimiento según las variedades y localidades evaluadas.

Localidad	Granos por vaina	Peso de cien granos	Vainas por planta	Rendimiento kg/ha
UNA	5.33a ¹	26.56b	36.25a	1619.86a
Boquerón	4.60b	28.88a	8.44c	495.25b
Wingle	3.97c	22.50c	16.19b	484.52b
Media General	4.63	25.98	20.29	866.54
Variedad				
Paraisito mejorado 2	4.575bc	25.167b	19.917	933.543
Paraisito criollo	4.38c	27.083a	19.917	813.537
Paraisito mejorado 1	4.677b	26.5a	20.167	826.916
Carrizalito	4.895a	25.167b	21.167	892.181
Media General	4.63	25.98	20.29	866.54
ANAVA				
Loc	**	**	**	**
Var	**	**	Ns	Ns
Loc.*Var.	**	**	*	Ns
R ²	0.881	0.845	0.926	0.858
CV	5.1	5.2	17.2	28.9

1). Prueba de medias Duncan, letras diferentes indican que son estadísticamente diferentes.

*= 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

5.2.1 Numero de vainas

En la figura 5 Se muestran los promedios para la variable número de vainas por planta donde se obtuvo una media de 20.29 y un rango de 8.44 vainas por planta para la localidad del Boquerón en el municipio de Olancho y de 36.25 vainas por planta para la Universidad Nacional de Agricultura ubicada en el mismo departamento. El promedio de vainas por planta obtenido es similar con el promedio alcanzado por (Santos N.M. 2011) de 8.79 vainas por planta.

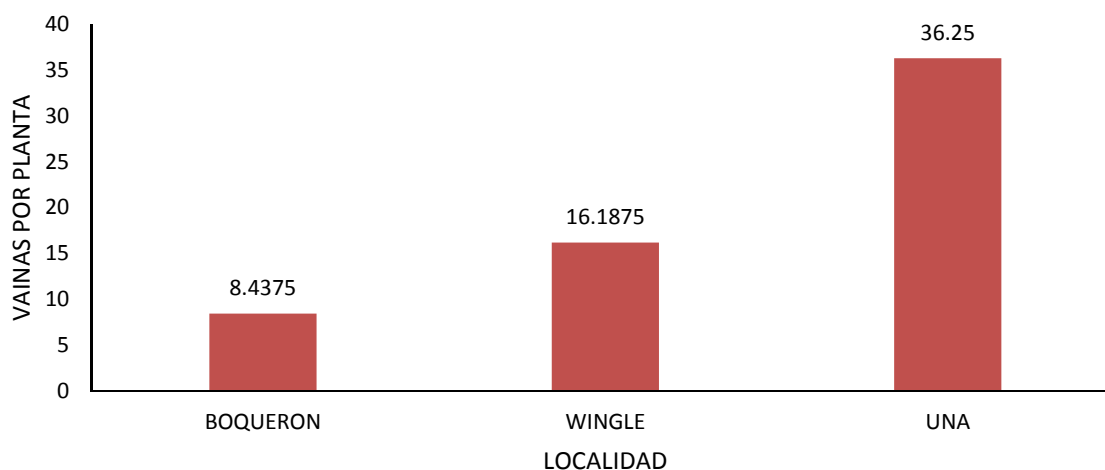


Figura 3 Vainas por planta a través de las localidades evaluadas.

En la figura 6 se presentan los promedios para la variable vainas por planta, entre las interacciones localidad por variedad. Se observa una media de 22.08 vainas y un rango de 8 a 40 vainas.

Es importante mencionar que el número de vainas por plantas es un factor fundamental para el aumento o el descenso del rendimiento del cultivo de frijol lo cual depende primordialmente del factor agua (CIAT, citado por Dicta 2004).

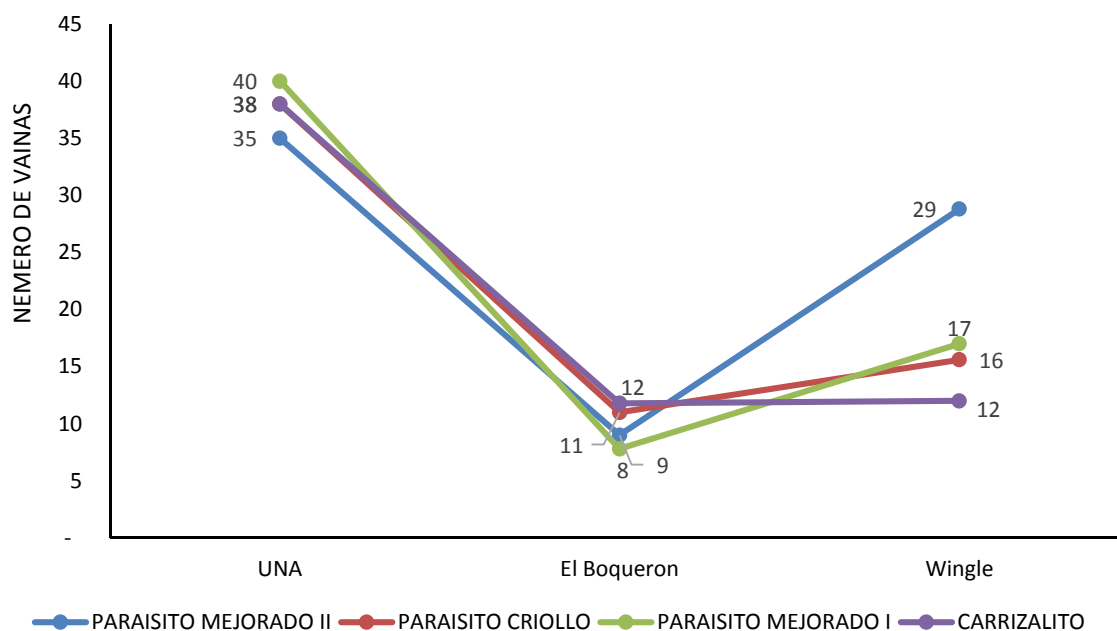


Figura 4 Promedio de vainas por planta para la interacción (variedad por localidad).

5.2.2 Granos por vaina

En la figura 7 se observa la variable granos por vaina donde se obtuvo una media de 4.63 granos. La localidad de Wingle es la más baja con 3.97 granos por vaina y la Universidad Nacional de Agricultura como la localidad que obtuvo mayor número de granos por vaina con 5.33 granos.

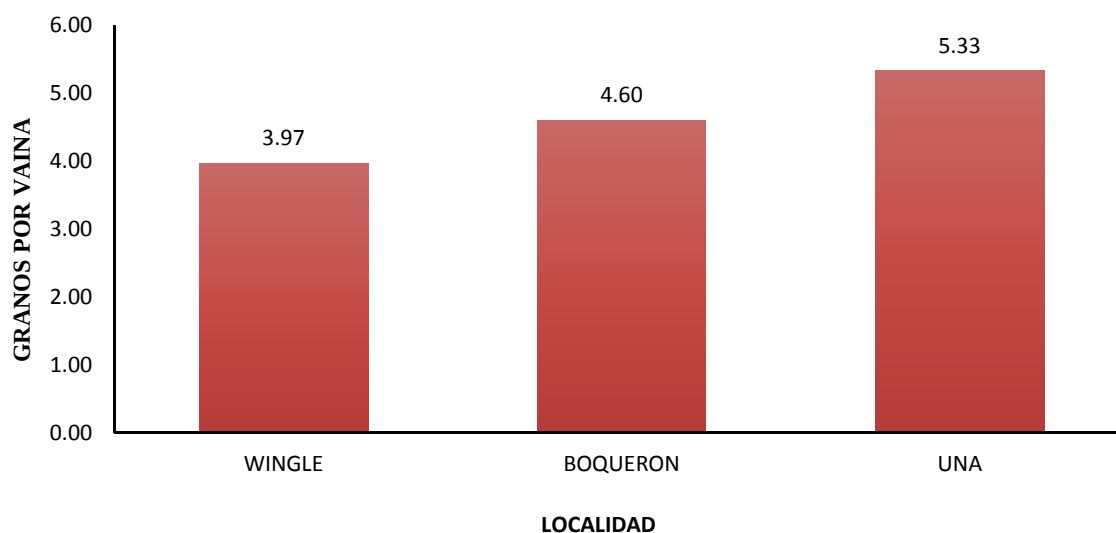


Figura 5. Promedio de granos por vaina a través de las localidades evaluadas.

En la Figura 8. Se observan los rangos para la variable número de granos por vaina entre las variedades, los cuales oscilan entre 4.38 y 4.89 granos, en donde la variedad Paraisito criollo presento el promedio más bajo con 4.38 granos, y el Carrizalito (Testigo) fue la que manifestó el mejor promedio con 4.895 granos por vaina. Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Molina E.L. (2005) con 5.12 granos por vaina como el rango mínimo y 5.92 como el rango más alto de granos por vaina.

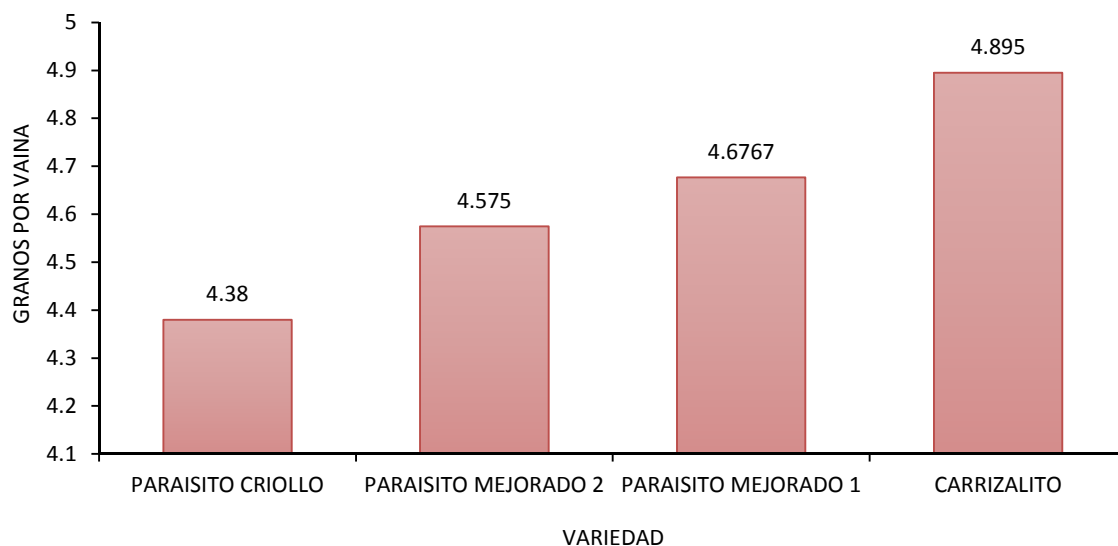


Figura 6. Promedio de granos por vaina según las variedades evaluadas.

En la figura 9 se presentan los promedios para la variable granos por vaina, entre la interacción localidad por variedad. Se observa una media de 4.7granos y un rango de 3.7 a 6.02 granos.

Es importante mencionar que el número de granos por vainas está ligado a las condiciones de temperatura y humedad; influyendo directamente en el cuajado del grano (Rosas et al, 2002).

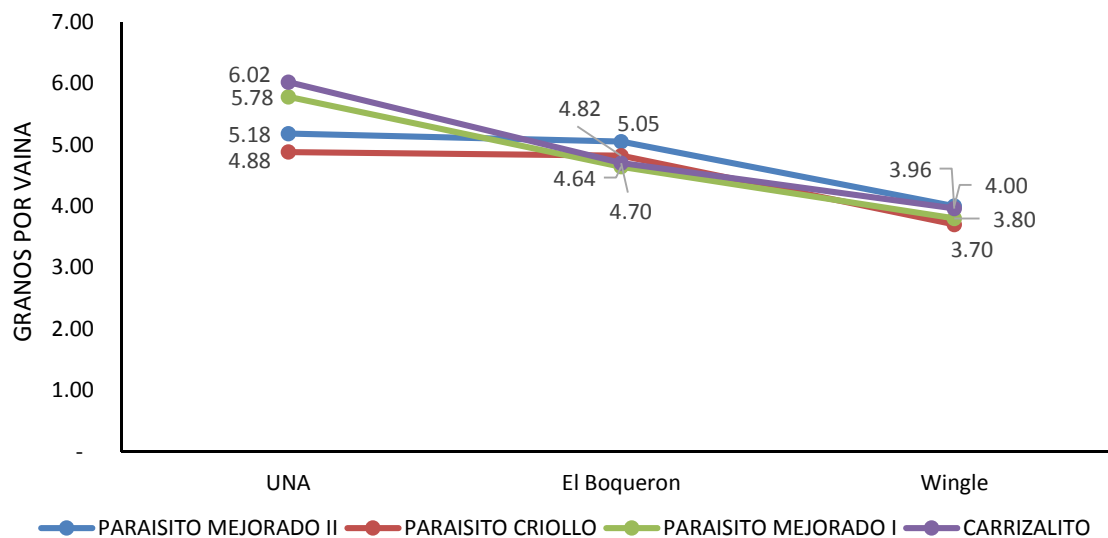


Figura 7 Promedios de granos por vaina a través de la interacción (variedad por localidad).

5.2.3 Peso de 100 granos

En la Figura 10 se observa el peso promedio para la variable peso de 100 granos a través de las localidades, expresando una media general de 25.98 gr y un rango de 22.5 y 28.88 gr. La localidad de Wingle presento los menores pesos y el Boquerón obtuvo los mayores pesos con 28.88gr. Según Rosas y Varela (1996) el peso del grano está influenciado por el tamaño; también exponen que los productores de frijol prefieren las variedades de tamaño grande, variedades con peso de 100 granos mayor a 40 gramos.

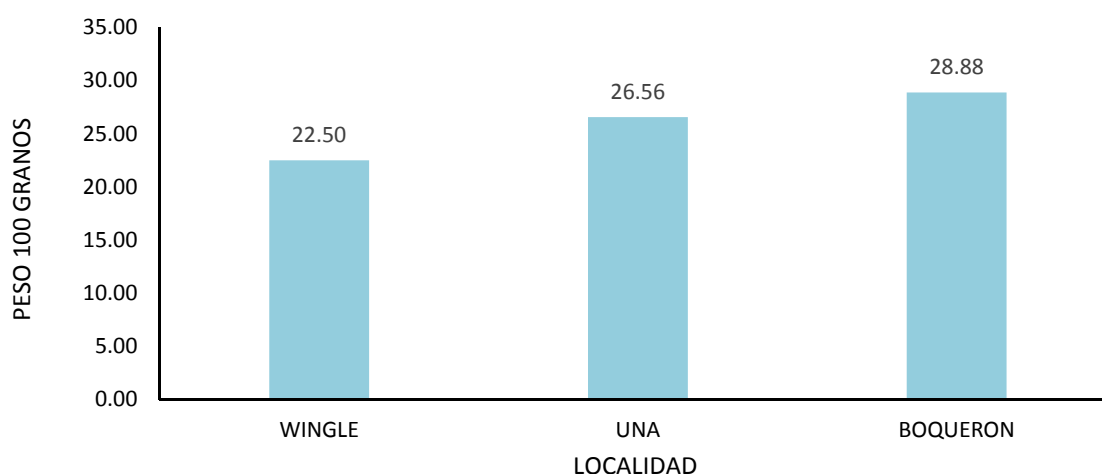


Figura 8. Promedios para la variable peso de 100 granos a través de las localidades.

En la figura 11 se observa la variable peso de 100 granos a través de las variedades de frijol evaluadas. Según los resultados obtenidos indican que la variedad Paraisito criollo presento el mejor peso promedio con 27.08 gramos y las variedades Paraisito mejorado 2 y Carrizalito como las variedades que obtuvieron menor peso con 25.17 gramos. Estos rangos coinciden con los rangos logrados por Fonseca, M.M. (2012), que oscilan entre 24 y 29 gramos, obtenidos en los municipios de Danlí el Paraíso.

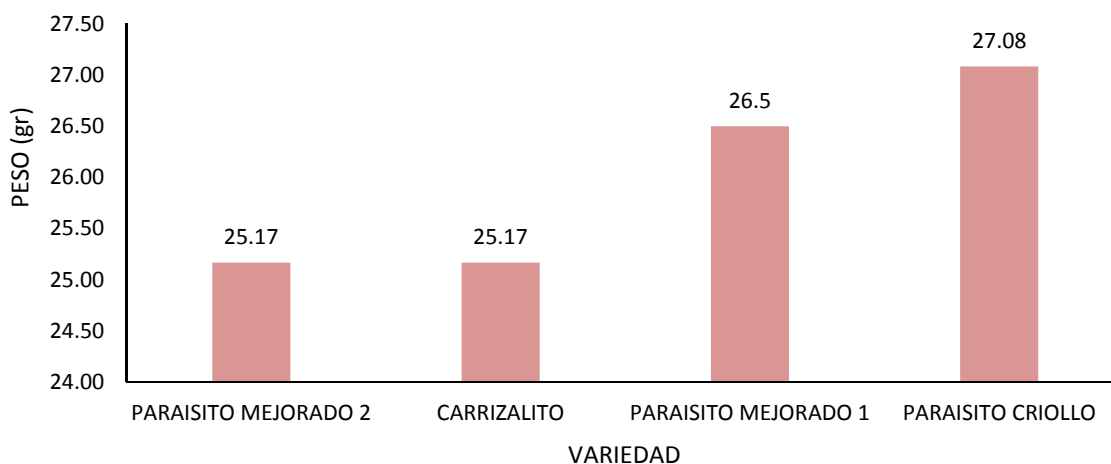


Figura 9 Promedios para la variable peso de 100 granos (gr) según las variedades evaluadas.

En la figura 12 se observan los promedios para la variable peso de 100 granos (gr), de las variedades de frijol según la localidad. Se obtuvo una media de 26.33gr y rangos de 20 a 32gr.

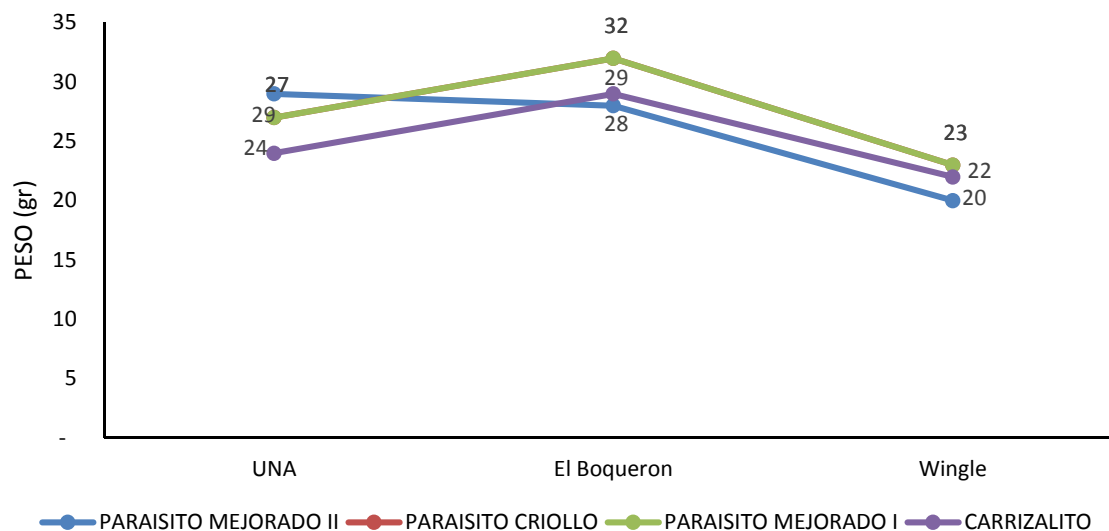


Figura 10 Promedios para la variable peso de 100 granos según la interacción (variedad por localidad).

5.2.4 Rendimiento

En la figura 13 se observan los promedios para rendimiento a través de las localidades evaluadas. Esto nos indica que la Universidad Nacional de Agricultura obtuvo el mejor rendimientos ($1619.86 \text{ kg ha}^{-1}$) y la comunidad de Wingle obtuvo los rendimientos más bajos ($484.52 \text{ kg ha}^{-1}$).

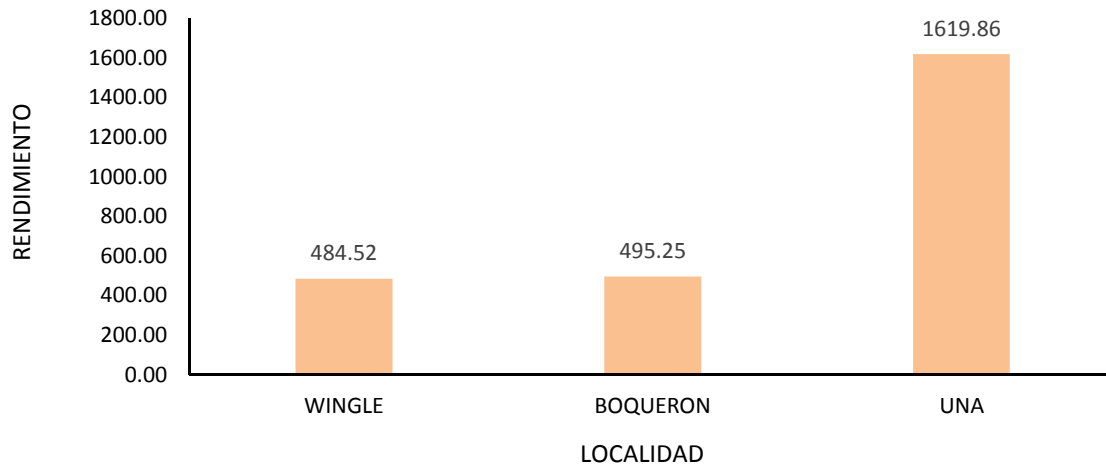


Figura 11 Rendimiento promedio (kg/ha) de las variedades de frijol a través de las localidades.

5.3 Incidencias de enfermedades

Según los resultados obtenidos mediante el uso de la escala de susceptibilidad del CIAT (1984). (Anexo 13) En la Universidad Nacional de Agricultura hubo mayor incidencia de enfermedades. En la localidad del Boquerón, Santa María del Real y Wingle se observó menor incidencia en relación a las enfermedades con relación a la UNA, esto probablemente se debe a las condiciones edafoclimáticas de la zona. Las variedades mejoradas y criollas de frijol rojo Paraisito presentaron alta resistencia al virus del mosaico dorado, mosaico común y resistencia intermedia a la mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*), mustia hilachosa (*Thanetophorus cucumeris*) pero susceptible a bacteriosis común (*Xanthomonas axonopodis*) según la escala general del CIAT.

VI. CONCLUSIONES

- La variedad Paraisito mejorado 2 presento mejores rendimientos en comparación a las demás variedades; también fue la variedad que mejor se adaptó a las diferentes condiciones ambientales presentes en las localidades evaluadas.
- El Paraisito criollo fue la variedad que obtuvo menores rendimientos, pero alcanzo los mejores promedios de peso de 100 granos.
- La variedad Carrizalito fue el material genético que se adaptó mejor a las diferentes localidades que fueron sometidas.
- Las variedades criollas y mejoradas de frijol rojo Paraisito presentaron resistencia a las enfermedades del virus del mosaico dorado y mosaico común; también mostraron un nivel de susceptibilidad intermedio para la mancha angular y la mustia hilachosa, pero son susceptibles a la bacteriosis común.
- Las variables agronómicas altura de planta, días a floración y días a madurez fisiológica no presentaron diferencia estadística para la interacción (variedad por localidad). Los días a madurez fisiológica obtuvo una alta significancia para las variedades y localidades. La altura de planta obtuvo significancia estadísticamente alta solo para las localidades.
- Los componentes de rendimiento granos por vaina, peso de cien granos y vainas por planta presentaron diferencia estadísticamente alta para las variedades, localidades y su interacción. Solo la variable vaina por planta no presento significancia para las variedades.

VII. RECOMENDACIONES

- Promover la utilización y disseminación de la variedad paraíso mejorado 2, ya que presento excelentes resultados con respecto al rendimiento.
- Establecer el mismo ensayo experimental en las mismas localidades, pero en época de postrera con el fin de evaluar si varía o no el comportamiento agronómico de las variedades evaluadas.
- Evaluar estas variedades de frijol en asocio con otros cultivos como el maíz, para observar su potencial productivo para esta práctica, debido a que el asocio es una práctica muy utilizada por la mayor parte de los pequeños agricultores.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Barahona, V.L, 2002. Evaluación del comportamiento agronómico de 24 líneas F₄ de frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*). Tesis. Ing. Agrónomo. ENA, Catacamas, Honduras. 41p.

Cerrato Mondragón, NE. 2012. Validación del manejo agronómico de la variedad de frijol común Deorho (*Phaseolus vulgaris L.*) en los municipios de Danlí y El paraíso en el Departamento de El paraíso. Tesis. Ing. Agr. Catacamas, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. 56 Pág.

DICTA (dirección de Ciencia y tecnología Agropecuaria). 2004. Programa nacional de Generación de Tecnología. El cultivo de frijol. Tegucigalpa, Honduras. 37p.

DICTA (2011). El cultivo del frijol. Tegucigalpa, Honduras.43p.

EDA (Entrenamiento y Desarrollo de Agricultores). 2010. Manual de producción. Producción de frijol. La Lima, Cortes Honduras. 25 p.

FAO. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).2010. Proyecto Semillas de buena calidad Taller Validación Participativa como Apoyo a la Transferencia de Tecnologías. Comayagua.

FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola). Curso sobre propiedades y uso de fertilizantes en suelos tropicales. La Lima cortes, Honduras. 55-62p.

Fonseca M.M. (2012). Validación de frijol (*Phaseolus vulgaris*) usando dos líneas criollas mejoradas más un testigo en los municipios de Danlí y El Paraiso. Tesis. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Honduras. 63p.

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura).2011. Sistematización: vinculación de productores al mercado. **Villeda Dominique; Silva Antonio; Fortín Marco Tulio.** Tegucigalpa, Honduras. 100 p.

Iturbide J.G. (1995). Caracterización de seis variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de acuerdo con su propensión al endurecimiento. Tesis. Chapingo, México. Universidad Autonoma Chapingo. 78 p.

IICA. (2011). Sistematización: vinculación de productores al mercado. Dominique Villeda; Antonio Silva; Marco Tulio Fortín. Tegucigalpa.100 p.

ESPINOZA, E. 1990. Manejo del Cultivo de Frijol. Lima – Perú 50 p.

Espinoza, E.A. (2009). Evaluación de 16 genotipos seleccionados en dos densidades de siembra de frijol canario cv. Centenario (*Phaseolus vulgaris* L.) por su calidad y rendimiento en condiciones de costa central. Tesis. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 179 p.

Núñez Pavón, R.D. 2003 Respuesta a cinco niveles de fertilización orgánica (lombricompos) y Química de tres variedades de frijol dos mejoradas y una criolla en la microcuenca del Río Olancho. Tesis Ing. Agr. Catacamas, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. 57 p.

OCDIH. (Sf.). Manejo y establecimiento del cultivo del frijol. Santa Rosa de Copán, Honduras. 27 p.

PAREDES, L.O., F. Guevara L. y L.A. Bello P. (2006). Los alimentos mágicos de las culturas mesoamericanas, Fondo de Cultura Económica, 205 p.

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

Portillo Asorio F.L. 2005. Evaluación del rendimiento y calidad de exportación de cuatro variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) y su respuesta a la fertilización. Catacamas, Olancho. Tesis, Ingeniero Agrónomo. UNA. 50 p.

Raudales Santos, N.M. 2011. Validación de frijol (*Phaseolus vulgaris*) usando dos variedades Amadeus 77 y Deorho Vrs. testigo local en el valle de Guayape. Tesis Ing. Agr. Catacamas, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. 82 Pág.

Rosas, J.V; Varela, O. 1996. Propuesta de liberación de nuevas variedades de frijol Tío Canela-75. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras. 147-188 p.

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

VOYSET V.O. (1983). Variedades de fríjol en América Latina y su origen, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, 86 p.

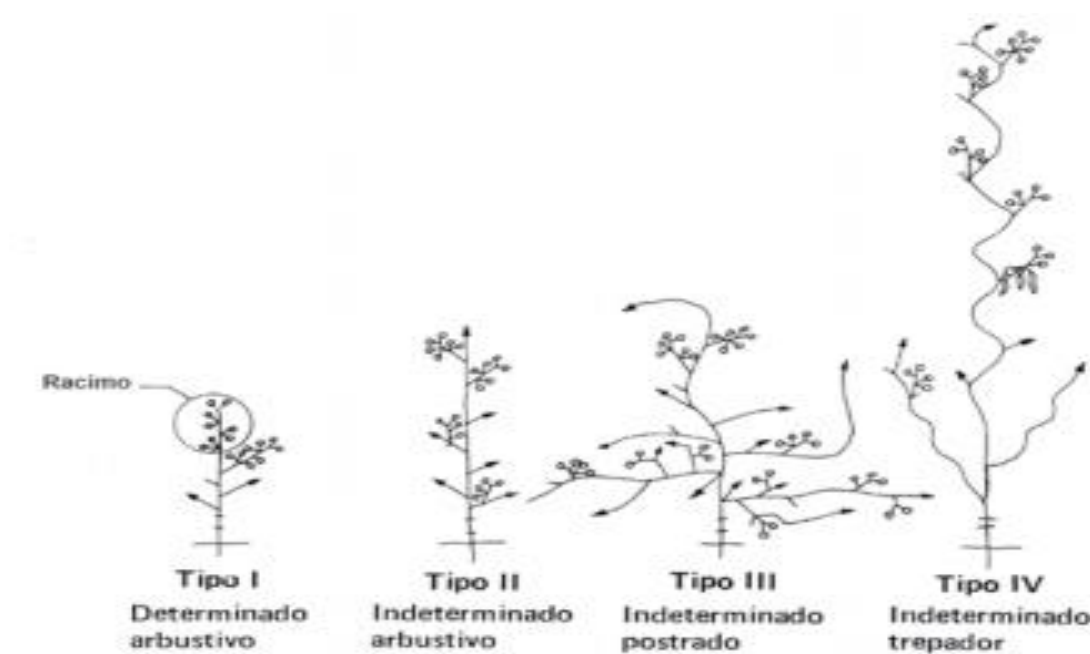
Vasquez Bejaramo, S.A. 2005. Evaluación del comportamiento agronómico de 9 variedades de frijol común de grano rojo (*Phaseolus vulgaris*). Tesis. Ing. Agrónomo. UNA, Honduras. 46 p.

ANEXOS

Anexo 1 Hábitos de crecimiento.

Tipo I	Hábito de crecimiento determinado arbustivo: El tallo y las ramas terminan en una inflorescencia desarrollada, por ello, al entrar la planta en la fase reproductora, cesa totalmente su crecimiento, generalmente produce entre cinco a diez entrenudos, varía en una altura de 30 a 50 cm. Las etapas de floración junto con la madurez de las vainas son cortas y ocurren casi al mismo tiempo.
Tipo II	Hábito de crecimiento indeterminado arbustivo: Tallo erecto sin aptitud para trepar, pocas ramas generalmente cortas con respecto al tallo, el número de nudos generalmente es mayor a 12, su crecimiento continua aun en la etapa de floración pero a un ritmo menor.
Tipo III	Hábito de crecimiento indeterminado postrado: plantas postradas o semipostradas con ramificaciones bien desarrolladas, la altura de planta es generalmente mayor a los 80 cm, esto dado a que la longitud de los entrenudos y el número de nudos es superior a los tipos de crecimientos descritos anteriormente, además las ramas y tallos terminan en guías.
Tipo IV	Hábito de crecimiento indeterminado trepador: Este tipo se caracteriza porque a partir de la primer hoja trifoliada el tallo desarrolla la doble capacidad de torsión, esto se traduce en la capacidad de trepar, el tallo puede tener entre 20 y 30 nudos y alcanzar más de 2 m. de altura, esto si tiene un soporte adecuado. La etapa de floración es significativamente más larga que los demás hábitos de crecimiento (CIAT 1984).

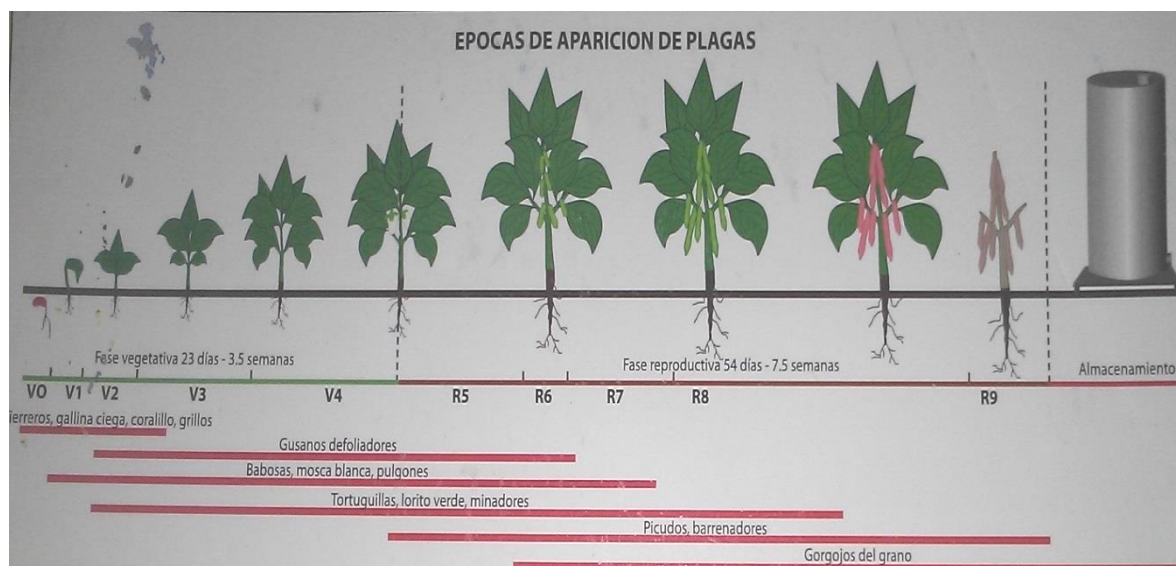
Anexo 2 Hábitos de crecimiento.



Anexo 3 Etapas de desarrollo del frijol y presencia de enfermedades.



Anexo 4 Épocas de aparición de plagas durante el ciclo del cultivo de frijol.



Anexo 5 Análisis de varianza para la variable altura de planta.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Loc.	2	7882.16	3941.08	49.18	**
Rep.	3	2705.63	901.88	11.25	**
Loc.*Rep.	6	3552.76	592.13	7.39	**
Var.	3	324.1	108.03	1.35	ns
Loc.*Var.	6	370.56	61.76	0.77	ns
ERROR	27	2163.64	80.14		
TOTAL	47	16998.85			

CV: 13.9

R^2 : 0.778

Anexo 6 Análisis de varianza para la variable días a floración.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Loc.	2	2	1	1.8	ns
Var.	3	4.92	1.64	2.95	ns
ERROR	6	3.33	0.56		
TOTAL	11	10.25			

CV: 2.029

R^2 : 0.404

Anexo 7 Análisis de varianza para la variable días a madurez fisiológica.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Loc.	2	161.17	80.58	78.41	**
Var.	3	60.33	20.11	19.57	**
ERROR	6	6.17	1.03		
TOTAL	11	227.67			

CV: 1.487

R²: 0.95

Anexo 8. Análisis de varianza para la variable vainas por planta.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Loc.	2	6592.54	3296.27	272.07	**
Rep.	3	90.75	30.25	2.497	ns
Loc.*Rep.	6	493.125	82.19	6.78	**
Var.	3	12.75	4.25	0.35	ns
Loc.*Var.	6	219.63	36.60	3.02	*
ERROR	27	327.13	12.12		
TOTAL	47	7735.92			

CV: 17.2

R²: 0.926

Anexo 9 Análisis de varianza para la variable granos por vaina.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Loc.	2	14.77	7.38	131.06	**
Rep.	3	0.29	0.097	1.73	ns
Loc.*Rep.	6	0.54	0.089	1.59	ns
Var.	3	1.66	0.55	9.79	**
Loc.*Var.	6	3.5	0.58	10.36	**
ERROR	27	1.52	0.056		
TOTAL	47	22.28			

CV: 5.1

R²: 0.881

Anexo 10 Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Loc.	2	333.29	166.65	92.18	**
Rep.	3	2.73	0.91	0.5	ns
Loc.*Rep.	6	19.71	3.29	1.82	ns
Var	3	33.73	11.24	6.22	**
Loc.*Var.	6	108.71	18.12	10.02	**
ERROR	27	48.81	1.81		
TOTAL	47	546.98			

CV: 5.2

R²: 0.845

Anexo 11 Análisis de varianza para la variable rendimiento.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Loc.	2	13620516.3	6810258.2	108.69	**
Rep.	3	1833993.73	611331.24	9.76	**
Loc.*Rep.	6	3136429.19	522738.198	8.34	**
Var.	3	114315.41	38105.14	0.61	ns
Loc.*Var.	6	360194.01	60032.34	0.958	ns
ERROR	27	1691818.12	62659.93		
TOTAL	47	20757266.8			

CV: 28.9

R²: 0.858

Anexo 12 Escala general para evaluar el comportamiento de las variedades de frijol ante la presencia de patógenos, bacterianos y fungos (CIAT 1987).

Escala	Categoría	Descripción	Sugerencia
1	Resistente	Síntomas no muy visibles o leves.	Útil como progenitor o variedad comercial.
2			
3			
4	Intermedio	Síntoma visible ocasionan daño económico limitado.	Utilizado como variedad comercial o como fuente de resistencia a ciertas enfermedades.
5			
6			
7	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
8			
9			

Anexo 13 Grado de severidad de enfermedades.

Enfermedades	UNA			
	P.M2	P.C	P.M1	Carrizalito
Amarillamiento de Fusarium	1	2	1	2
Tizón Sureño	3	4	2	3
Mustia Hilachosa	6	5	1	3
Mancha Angular	4	5	6	4
Falsa Mancha Angular	1	1	1	1
Antracnosis	3	2	4	5
Roya	1	1	1	1
Tizón Común	5	7	6	5
Mosaico Dorado	3	4	2	4
Machamiento	1	1	1	1
Mosaico Común	1	1	1	1
Mancha Redonda	1	1	1	1

Resistente: 1-3

Intermedio: 4-6

Susceptible: 7-9

Según el CIAT.

Enfermedades	BOQUERON			
	P.M2	P.C	P.M1	Carrizalito
Amarillamiento de Fusarium	1	2	3	1
Tizón Sureño	1	3	1	2
Mustia Hilachosa	3	4	5	1
Mancha Angular	5	4	6	1
Falsa Mancha Angular	1	1	1	1
Antracnosis	1	1	1	1
Roya	1	1	1	1
Tizón Común	6	5	4	4
Mosaico Dorado	4	3	1	4
Machamiento	1	1	1	1
Mosaico Común	1	1	1	1
Mancha Redonda	1	1	1	1

Resistente: 1-3

Intermedio: 4-6

Susceptible: 7-9

Según el CIAT.

Enfermedades	WINGLE			
	P.M2	P.C	P.M1	Carrizalito
Amarillamiento de Fusarium	2	3	1	2
Tizón Sureño	1	1	2	3
Mustia Hilachosa	4	5	3	2
Mancha Angular	3	5	4	2
Falsa Mancha Angular	1	1	1	1
Antracnosis	3	2	1	1
Roya	1	1	1	1
Tizón Común	7	4	5	3
Mosaico Dorado	3	3	1	3
Machamiento	1	1	1	1
Mosaico Común	1	1	1	1
Mancha Redonda	1	1	1	1

Resistente: 1-3

Intermedio: 4-6

Susceptible: 7-9

Según el CIAT.

Anexo 14 Correlación.

	AP	VP	P100	GV	REN
AP		0.890	0.256	0.654	0.902
VP	0.890		0.000	0.005	0.000
P100	0.256	0.000		0.010	0.000
GV	0.654	0.005	0.010		0.008
REN	0.902	0.000	0.000	0.008	