

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

VALIDACIÓN DE LA VARIEDAD DE FRIJOL “COREANO” (*Phaseolus vulgaris* L.), EN SIETE LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE INTIBUCÁ.

POR:

YOLANI MARÍA SILVA ORTIZ

TESIS

PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, CA

DICIEMBRE, 2013

VALIDACIÓN DE LA VARIEDAD DE FRIJOL “COREANO” (*Phaseolus vulgaris*
L.), EN SIETE LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE INTIBUCÁ.

POR:

YOLANI MARÍA SILVA ORTIZ

ELIO DURON ANDINO, Ph. D.

Asesor Principal

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

DICIEMBRE, 2013

DEDICATORIA

A mi **DIOS TODO PODEROSO** por su gran **FIDELIDAD**, por darme la oportunidad de luchar por las metas que me he propuesto. Eres **DIGNO DE RECIBIR EL HONOR Y LA GLORIA POR SIEMPRE.**

A mis padres **Santos Andrés Silva** y **María Alejandrina Ortiz** por su amor, su apoyo incondicional.

A mis Hermanos por amor y estar siempre a mi lado.

AGRADECIMIENTO

A **DIOS todo poderoso** por darme la sabiduría necesaria para culminar una meta más en mi vida. Te lo agradezco **DIOS** de todo corazón.

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.

Al **Ph D Elio Duron**, Consejero principal, por su apoyo profesional ofrecidos en la duración de este trabajo de investigación.

A mis asesores secundarios **M Sc. Esmelym O Padilla, M Sc. Carlos H. Amador** por aportar sus conocimientos, consejos y disponibilidad para poder realizar mi trabajo.

A la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (**DICTA**), principalmente y en especial al **Ing. Enmanuel Hernández**, por toda su disposición y apoyo para poder realizar mi trabajo de investigación.

A los **Ingenieros: Santos Gomes y Julio Lemus** por su disposición en la colaboración de la realización de este trabajo de investigación.

A mi compañera y amiga **Dania Inarel Pérez Vásquez** por su hospitalidad y apoyo.

A la familia **García Gonzales** por su apoyo incondicional en estos cuatro años de estudio, que Dios todo poderoso derrame infinitas bendiciones sobre sus vidas, siempre los llevare en mis pensamientos y en mi corazón.

A la Familia que nos convertimos los **Ingenieros de la Clase 2013**, gracias a todos mis compañeros porque de una u otra manera estuvieron a mi lado dándome su apoyo y amistad para poder terminar lo que hace cuatro años iniciamos

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
LISTA DE CUADROS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE ANEXOS.....	x
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo General.....	2
2.2. Objetivos específicos	2
III. REVISION DE LITERATURA.....	3
3.1. Importancia del frijol	3
3.1.1. Composición nutricional del frijol.....	4
3.2. Cultivo de frijol en Honduras	4
3.3. Problemática del cultivo de frijol.....	5
3.4. Validación.....	6
3.4.1. Objetivos de la validación	6
3.4.2. Como se origina la validación	7
3.4.3. Modalidades de validación de tecnologías	7
3.5. Tipos de análisis de validación	8
3.5.1. Evaluaciones participativas (EP).....	8
3.6. Descripción de las variedades.....	8
3.6.1. Variedad Coreano	8

3.6.2.	Variedad Amadeus	9
3.6.3.	Variedad Cedrón.....	9
IV.	METODOLOGIA	10
4.1.	Localización del experimento	10
4.2.	Materiales y Equipo	10
4.3.	Manejo del experimento	10
4.4.	Diseño del experimento y tratamientos.....	12
4.5.	Modelo Estadístico	12
4.6.	Tratamientos evaluados	13
4.7.	Variables evaluadas	13
4.7.1.	Altura de planta	13
4.7.2.	Hábito de crecimiento.....	13
4.7.3.	Días de floración.....	13
4.7.4.	Color de la flor.....	14
4.7.5.	Días de madurez fisiológica	14
4.7.6.	Color de la vaina.....	14
4.7.7.	Número de vainas por planta	14
4.7.8.	Número de granos por vaina.....	14
4.7.9.	Color del grano	15
4.7.10.	Evaluación de las enfermedades.....	15
4.7.11.	Peso de 100 granos	15
4.7.12.	Rendimiento	15
4.7.13.	Días de aporreo.....	16
4.8.	Índice de aceptabilidad	16
4.8.1.	Aceptabilidad de las características agronómicas y rendimiento	16
4.9.	Análisis de los resultados.....	16

V. RESULTADOS Y DISCUSION.....	18
5.1. Características agronómicas	18
5.3. Daño causado por enfermedades	28
5.4. Características post cosecha de las variedades.	29
VI. CONCLUSIONES.....	42
VII.RECOMENDACION.....	43
VIII.BIBLIOGRAFIA.....	32
IX. ANEXOS	35

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Valor nutricional del frijol por cada 100 gramos.....	5
2. Promedios de las variables de las características agronómicas de las tres variedades a través de las localidades.....	18
3. Promedios de las variables de los componentes de rendimiento de los dos tratamientos a través de las localidades.....	24
4. Se da a conocer las correlaciones de las variables que interaccionan en el rendimiento, en las cuales el promedio de vainas por planta y número de granos por vaina, están altamente correlacionadas para los rendimientos obtenidos.....	28
5. Variable resistencia a enfermedades.....	29

LISTA DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Promedios de altura de planta (cm) a través de las siete localidades....	19
2. De días a flor a través de las siete localidades evaluadas.....	20
3. Días a floración de las variedades evaluadas.....	20
4. Días a Madurez Fisiológica de las siete localidades evaluadas.....	21
5. Días a madurez fisiológica de las variedades evaluadas.....	22
6. De días al aporreo de las siete localidades evaluadas.....	22
7. Días al aporreo de las tres variedades evaluadas.....	23
8. Numero de vainas por planta a través de las siete localidades evaluadas.....	25
9. Numero de granos por vaina a través de las siete localidades evaluadas.....	26
10. Peso de 100 granos en gramos de las variedades de frijol a través de las siete localidades evaluadas.....	26
11. Peso de 100 granos en gr de las tres variedades evaluadas.....	27
12. Rendimiento promedio kg ha ⁻¹ a través de las siete localidades.....	27

LISTA DE ANEXOS

Anexo	Pág.
1. Mapa del departamento de Intibucá donde se realizará la validación de las variedades de frijol.	47
2. Como determinar el hábito de crecimiento de las plantas del cultivo de frijol.....	48
3. Escala general para evaluar la severidad de las enfermedades en la línea de frijol (CIAT, 1987).....	49
4. Evaluación del color de los granos de Fríjol para las variedades evaluadas mediante el Análisis Colorimétrico (Hunter 2004).....	50
5. Diseño de cada una de las parcelas de validación donde se estableció cada una de las variedades de frijol.....	51
6 División de las parcelas en sub-parcelas donde se realizó la toma de las variables evaluadas.....	52
7. Lista de los productores participantes en la validación de la variedad de frijol Coreano.....	53
8. Análisis de varianza para la variable de altura de planta para las variedades evaluadas de frijol.....	53
9. Análisis de varianza para la variable días a flor para las variedades evaluadas de frijol.....	54
10. Análisis de varianza para la variable días a madurez fisiológica para las variedades evaluadas de frijol.	54
11. Análisis de varianza para la variable días al aporreo para las variedades evaluadas de frijol.....	55
12. Análisis de varianza para la variable número de vainas por planta para las variedades evaluadas de frijol.	55

13.	Análisis de varianza para la variable número de granos por vaina para las variedades evaluadas de frijol.....	56
14.	Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para las variedades evaluadas de frijol.	56
15.	Análisis de varianza para la variable de rendimiento para las variedades evaluadas de frijol.	57
16.	Enfermedades y actividades de labor en la evaluación del frijol.....	58
17.	Encuesta que se aplicó a los productores.....	60
18.	Resultados de las encuestas que se aplicaron a los siete productores que participaron en la validación.....	64

Silva Ortiz, YM. 2013. Validación de la variedad de frijol “Coreano” (*Phaseolus vulgaris* L.), en siete localidades del departamento de Intibucá. Tesis. Ing. Agr. Catacamas, Olancho, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. 65 Pág.

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar la variedad de frijol coreano, más dos testigos Amadeus 77 y Cedrón en siete localidades del departamento de Intibucá. Evaluar el comportamiento agronómico de las variedades en lo que se refiere a los días a floración, madurez fisiológica, tolerancia a plagas y enfermedades y determinar los componentes de rendimiento como es: el número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos y rendimiento. Medir el grado de aceptación de los materiales evaluados con los productores al momento de la floración y la cosecha, principalmente en cuanto al color y forma del grano y resistencia a enfermedades. El experimento se realizó en los municipios de La Esperanza, Yamaranguila, San Miguelito y San Francisco de Opalaca en el departamento de Intibucá. El manejo de las parcelas de validación se realizó utilizando los criterios manejados por los productores. Se utilizó un diseño de parcelas pareadas con un área total de 400m². La variedad Coreano presento diferencia estadística significativa con respecto a las variedades testigos, mostro un comportamiento diferente en cuanto a las características agronómicas ya que es una variedad bastante precoz, en lo que se refiere a los componentes de rendimiento la variedad Coreano mostro los mejores rendimientos. Con respecto al grado de aceptación de las variedades evaluadas al momento de la floración y la cosecha, la variedad Coreano fue de mejor agrado por parte de los productores.

Palabras claves: Variedad, localidad, rendimiento

I. INTRODUCCION

El cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es uno de los rubros más importantes en la producción agrícola de baja escala en Honduras. El frijol es el segundo cultivo en importancia, después del maíz, tanto por la superficie sembrada como por el consumo de la población. Los pequeños productores (< 5ha), producen más del 36% del maíz (*Zea mays*) y el 40% del frijol común del país. Estos alimentos básicos representan la fuente principal de proteínas y calorías de la mayoría de la población rural y urbana en Honduras (DICTA 2011).

En Honduras se sembraron 257,142.86 ha de frijol, en el 2010, las que generaron una producción anual de 90,700,000 kg, con un promedio de 777.32 kg/ha. El consumo anual de frijol por persona es variable, dependiendo de la capacidad adquisitiva de cada hogar, pero se estima que varía de 12 a 23 kg/persona/año (SAG 2010).

La baja productividad y rentabilidad del cultivo a nivel de pequeños agricultores en Honduras, se atribuye a la influencia de factores agronómicos, sociales, económicos y de comercialización. Agronómicamente, la productividad del cultivo del frijol se encuentra influenciada por factores bióticos y abióticos que afectan su potencial de adaptación y rendimiento. Dentro de los factores abióticos se encuentran la poca disponibilidad de agua, la siembra en suelos marginales y las condiciones climáticas adversas. Dentro de los bióticos, se encuentran la incidencia de plagas y enfermedades.

Esta problemática nos lleva a la realización de trabajos de investigación orientados a identificar nuevas variedades resistentes a plagas y enfermedades y con un potencial de aceptación por parte de los productores. La validación de la variedad Coreano permitirá seleccionar las variedades que mejor se adapten y que cumplan con las exigencias de los productores.

II. OBJETIVOS

2.1.Objetivo General

- Evaluar una variedad de frijol Coreano, más dos testigos Amadeus 77 y Cedrón en siete localidades del departamento de Intibucá.

2.2.Objetivos específicos

- Evaluar el comportamiento agronómico de las variedades en lo que se refiere a días a flor, madurez fisiológica, y tolerancia a plagas y enfermedades.
- Determinar el potencial de rendimiento como es: el número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 gramos, y rendimiento kg/ha.
- Medir el grado de aceptación de los materiales evaluados con los productores al momento de la floración y la cosecha, principalmente en cuanto al color y forma de grano, y resistencia a enfermedades.
- Identificar la resistencia a plagas y enfermedades.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1.Importancia del frijol

El frijol es el segundo cultivo en importancia, después del maíz, tanto por la superficie sembrada como por el consumo de la población. Los pequeños productores (< 5ha), producen más del 36% del maíz (*Zea mays*) y el 40% del frijol común del país. Estos alimentos básicos representan la fuente principal de proteínas y calorías de la mayoría de la población rural y urbana en Honduras (DICTA 2011).

A partir del año 2006, la tendencia en el cultivo de frijol ha sido positiva, pasando de una producción total de 60,593,469.39 kg en la cosecha 2006-2007 a un total de 81,226,802.72 kg en la cosecha de 2008-2009. Pese a su importancia, se estima un consumo per cápita anual de frijol de 10 kg, que está sujeto a variaciones debido a criterios cómo disponibilidad, opciones alimenticias y estrato social. Este podría ser mayor si se mejorara la producción regional con el fin de aumentar la disponibilidad del grano y estabilidad de su consumo durante todo el año (Rosas 2001).

Anualmente, la producción de frijol se realiza en dos ciclos agrícolas definidos por los patrones de precipitación de la región: la siembra de “primera (mayo-agosto) y la de “postrera” (septiembre-diciembre), siendo las características, extensión e intensidad de producción, y sus fines, diferentes en ambas épocas. Aunque en la época de primera normalmente se registra el 70% de la precipitación anual en el país, el área dedicada a la siembra del frijol es limitada debido a que la cosecha y secado del grano se realizan en septiembre, el mes más lluvioso del año (Valentinetti 2012).

3.1.1. Composición nutricional del frijol

Cuadro 1. Valor nutricional del frijol por cada 100 gramos

Energía 330 kcal 1390 Kj			
Carbohidratos	61.5 g	TiaminaVit. B1	0.62 mg
Fibra	4.3 g	RiboflaminaVit. B2	0.14 mg
Grasas	1.7 %	NiacinaVit. B3	1.7 mg
Proteínas	19.2 g	Vitamina B6	0.4 mg
Agua	7.9 g	Ácido Fólico	394 µg
Vitamina A	1.0 µg	Calcio	228 mg
Magnesio	140 mg	Fosforo	407 mg
Potasio	1406 mg	Zinc	2.79 mg

Fuente Valladares C.A, 2010

3.2.Cultivo de frijol en Honduras

En Honduras se siembran alrededor de 105 mil hectáreas que generan una producción promedio anual de 90,700,000 kg con un rendimiento promedio de 777.45 kg/ha, lo que ha permitido ser autosuficiente en los últimos años (DICTA/SAG, 2011).

DICTA (2011). Argumenta que este rubro se siembra en casi todo el país, se definen a nivel nacional siete regiones, en las que sobresalen la Centro Oriental y Nor Oriental que aporta el 52% de la producción nacional, seguidas de las regiones Nor Occidental 16%, Occidental 12%, Centro Occidental 9%, Litoral Atlántico 8% y Sur 3%.

3.3.Problemática del cultivo de frijol

Generalmente los productores enfrentan la falta de semillas mejoradas. La mayoría de productores guardan su semilla para la próxima siembra que normalmente es una semilla de mala calidad. Algunos productores enfrentan otra situación, reciben semilla probadas en otras regiones del país y no en las condiciones edafoclimaticos del lugar. Si tomamos en cuenta la problemática anterior y utilizamos semillas de baja calidad, y no se han probado en nuestras condiciones, entonces obtendremos una baja densidad poblacional, otra de las situaciones es que no se sabe con exactitud cuántos kg/ha⁻¹ de semilla se tiene que utilizar, es por eso que los productores para cualquier semilla utiliza técnicas de siembra al voleo en cantidades similares, recordemos que muy pocos productores de frijol realizan la prueba de germinación de la semilla antes de la siembra (MARENA 2009).

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.

El daño ocasionado por enfermedades foliares en el cultivo de fríjol, constituye un serio problema para la mayoría de productores que siembran este rubro en el país. Estudios realizados por el Proyecto Nacional de Fríjol sobre la distribución de enfermedades de fríjol han permitido identificar y priorizar las mismas en orden de importancia, así: el virus del mosaico dorado, mustia hilachosa, bacteriosis, mancha angular y virus de mosaico común (USAID, 2008).

Otro gran problema del cultivo de frijol es relacionado con el ataque de las plagas, las cuales podemos mencionar las plagas del suelo como la gallina ciega, gusano alambre, sinfilidos, gusano cuerudo y nematodos. Para determinar la presencia de estas plagas en el suelo se debe hacer un muestreo de campo. Para el control de los tres primeros existen productos químicos y biológicos como *Beauveria* y *Metarhizium* que controlan muy bien cuando las aplicaciones se hacen en forma correcta (USAID, 2008).

3.4. Validación

CATIE (1985), define la validación como la fase donde las opciones ya aceptadas y evaluadas técnicamente se observan bajo la ejecución directa de una muestra de los agricultores para quienes se propone; tiene como propósito:

- Verificar el comportamiento esperado de la tecnología en su ámbito de recomendación.
- Estimar los niveles de adopción e impacto, y anticipar costos, métodos y otros requisitos de transferencia.

El Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA 1989), argumenta que la validación es la etapa del proceso de generación tecnológica, realizada en condiciones de campo, en la cual se somete a prueba, la viabilidad técnica y socioeconómica de los resultados de investigación obtenidos a nivel de centro experimental, lo cual determina la oferta tecnológica.

3.4.1. Objetivos de la validación

Según Radulovich y Karremans (1992), los objetivos de la validación de tecnologías son:

- Producir información en un contexto real sobre los efectos de una tecnología puede tener en los sistemas objeto. Esto definirá la conveniencia de transferir una tecnología, en función tanto de las ventajas productivas, socioeconómicas y ambientales que ofrece, como del 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 productores, una vez validada. En este sentido, la validación es también una investigación sobre transferencia.

3.4.2. Como se origina la 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, 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).

3.4.3. Modalidades de validación de tecnologías

Según Radulovich y Karremans. (1992). Existen tres modalidades de validación de tecnologías:

- *Validación prospectiva o retrospectiva*

La validación prospectiva, implica transferir experimentalmente tecnologías a productores y darles seguimiento durante el proceso hasta concluirlo. La validación retrospectiva es cuando se desea obtener información sobre tecnologías que ya están en funcionamiento dentro de los sistemas agrícolas de interés, las cuales los productores han aplicado por algún tiempo y por lo tanto han adoptado.

- *Validación simple o múltiple*

Al igual que a cualquier proceso de investigación, la validación de tecnologías puede realizarse para una tecnología o para varias, que pueden o no estar ligadas entre sí.

- *Validación a nivel de finca o comunitaria*

Estas dos modalidades de validación, se refieren a la distinción que hay que efectuar en algunos casos en que para lograr el adecuado funcionamiento de alguna tecnología es conveniente o necesario implementarla con grupos de productores o con una comunidad.

3.5. Tipos de análisis de validación

3.5.1. Evaluaciones participativas (EP)

Se trata de una apreciación o valoración de una nueva práctica (o cultivo) bajo validación hecha por los productores. Esta valoración se registra, documenta y se presenta en el informe final de los resultados de la validación al lado de las evaluaciones técnicas y económicas donde sirve de insumo para la toma de decisiones sobre la posterior difusión o no de la práctica o cultivo. La validación, si bien incluye una 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).

3.6. Descripción de las variedades

3.6.1. Variedad Coreano

La variedad coreano fue traída de Taiwán en el año 2010. No se sabe mediante cual cruce se obtuvo esta variedad y se han hecho pocas investigaciones sobre el comportamiento de

esta variedad, pero en la realización de esta investigación he concluido que un genotipo bastante precoz ya que en las condiciones climáticas de la Esperanza, departamento de Intibucá alcanzo una maduración fisiológica de 67-69 días. Es una variedad resistente VMCF: Virus del Mosaico Común del Fríjol, VMDF: Virus del Mosaico Dorado de Fríjol. Posee un hábito de crecimiento tipo IIa con guías y habilidad para trepar. Su semilla es color rojo brillante (Silva Ortiz, 2013).

3.6.2. Variedad Amadeus

La variedad Amadeus 77 fue desarrollada en Honduras en la Escuela Agrícola Panamericana (ZAMORANO) mediante la crusa del Tío Canela 75–DICTA 105 y liberado por DICTA/SAG en el año del 2004. Es una variedad resistente VMCF: Posee un hábito de crecimiento arbustivo indeterminado, con guía corta. Alcanza la madures fisiológica a los 66-68 días, su semilla es de color rojo brillante (DICTA, 2004).

3.6.3. Variedad Cedrón

La variedad Cedrón fue desarrollada mediante la crusa del Tío Canela 75-Brindi y liberado por FIPAH/ASOCIAL Yorito en el año del 2005. Es una variedad resistente VMCF: Virus del Mosaico Común del Fríjol, VMDF: Virus del Mosaico Dorado de Fríjol. Posee un hábito de crecimiento tipo IIa con guías y habilidad para trepar. Alcanza una madurez fisiológica de 66-68 días. (FIPAH/ASOCIAL)

Investigaciones realizadas en el departamento de Olancho con esta variedad los resultados obtenidos para los días a floración y madurez fisiológica fueron de 36 y 77.66 días, mostro una resistencia intermedia al virus de mosaico común, resistencia a las enfermedades de mancha angular y roya (Serrano Castro, 2013).

IV. METODOLOGIA

4.1. Localización del experimento

El experimento se realizó en los municipios de La Esperanza, Yamaranguila, San Miguelito, y San Francisco de Opalaca en el departamento de Intibucá en siete diferentes localidades de esta misma región las cuales fueron identificadas al momento de dar inicio a la investigación con productores de la zona y la siembra se realizó en el mes de julio. Estas localidades presentan una temperatura de 18°C-25.2°C, humedad relativa promedio de 76%, una precipitación de 1323 mm, con una altitud promedio de 1800 msnm.

4.2. Materiales y Equipo

Para la instalación y manejo del experimento fue necesario: tracción animal, barretas, estacas, cinta métrica, semillas de frijol de las variedades (Coreano, Amadeus 77 y Cedrón), cabuya, insecticidas, fungicidas, fertilizantes foliares y granulados, equipo de aplicación de pesticidas, balanzas, regla, bolsas plásticas, material de oficina.

4.3. Manejo del experimento

El manejo de las parcelas de validación se realizó utilizando los criterios utilizados por los productores que a continuación se describen:

4.3.1. Distribución de las parcelas de validación en las localidades

La variedad de frijol coreano junto con los testigos se distribuyó en siete diferentes localidades, donde se estableció una parcela de cuatrocientos metros cuadrados (400 m^2) las cuales fueron manejadas por el productor.

4.3.2. Preparación de terreno

Se seleccionó el terreno y este se preparó a conveniencia del productor, la mayoría de los productores hizo una preparación manual utilizando herramientas tradicionales como ser azadones y piochas.

4.3.3. Siembra

La siembra se realizó del 4 al 17 de julio en las diferentes localidades. Esta se generó de forma manual donde se utilizó un distanciamiento entre surco de 0.70 m y 0.10 entre planta, con una densidad promedio de 10 plantas por metro lineal, 6,000 plantas en 400m^2 , 150,000 plantas/ha.

4.3.4. Fertilización

La fertilización de las parcelas de frijol se realizó con aplicación de fórmula (NPK) 12-24-12, con una dosis de 9 kg en 400 m^2 225 kg ha^{-1} al momento de la siembra. En el aporque 25 días después de la siembra se realizó otra fertilización con una mezcla de 46-0-0 y 12-24-12(NPK) o 46-0-0 y 18-46-0(NPK), con una dosis de 6,75 kg de NPK y 6,75 kg de Nitrógeno en 400m^2 168,75 kg ha^{-1} de NPK y 168,75 kg ha^{-1} . También se hicieron aplicaciones con fertilizantes foliares (Byfoland y 20-20-20) con una dosis de 50cc/bomba de 20 litros.

4.3.5. Manejo de malezas

El método más utilizado por los productores en todas las comunidades fue el manual 25 días después de la siembra. Este método involucro la utilización de implementos tradicionales como azadones y machetes.

4.3.6. Manejo de plagas y enfermedades

Al momento de la siembra en la mayoría de las comunidades se realizó una aplicación de insecticida (Thimet 10 GR) para las plagas de suelo, con una dosis de 0,366 kg en 400 m², para el control de plagas en el follaje se hicieron aplicaciones con insecticidas (Curion y Perfektion) con una dosis de 50cc por bomba de 20 litros. Para el control de las enfermedades se realizaron aplicaciones periódicas con fungicidas (Mancocep, Curzate y Manzate) con una dosis de 1 copa de 25cc por bomba de 20 litros.

4.4.Diseño del experimento y tratamientos

Se utilizó un arreglo de parcelas pareadas en los terrenos de los productores en las 7 diferentes localidades utilizando para ello, la variedad Coreano junto con los testigos Amadeus y Cedrón, en un área de 400m² (Anexo 4).

4.5. Modelo Estadístico

$$Y_{ij}: \mu + L_{ij} + L_k + L_{ij} * L_k + \text{Error}$$

μ = Media General.

L_{ij} = Efecto del i esimo tratamiento en la j esima repetición.

L_k = Efecto de la k esima localidad.

$L_{ij} * L_k$ = Efecto de la interacción del i esimo tratamiento en la j esima repetición * la k esima localidad

Error = Error Experimental.

4.6. Tratamientos evaluados

T1: Variedad: Coreano

T2: Variedad: Amadeus 77

T3: Variedad: Cedrón

4.7. Variables evaluadas

4.7.1. Altura de planta

Para evaluar esta variable se tomaron 20 plantas al azar del área útil, donde se procedió a medir su altura con una cinta métrica desde la base de la planta hasta el ápice de la guía más larga, esta actividad se realizó cuando todas las plantas se encontraron en formación de vainas.

4.7.2. Hábito de crecimiento

Este se evaluó siguiendo la guía según el CIAT 1985, ver el cuadro del Anexo 2.

4.7.3. Días de floración

Los días de floración se evaluaron realizando un conteo desde el día de la siembra hasta el 50% de las plantas que presentaron una flor abierta.

4.7.4. Color de la flor

El color de la flor se observó cuando la floración presento el 50% de la flor abierta.

4.7.5. Días de madurez fisiológica

Se contaron los días que transcurrieron desde la siembra hasta que el 90% de las plantas presente características propias de la variedad, como ser cambio de color de vaina o del follaje y defoliación.

4.7.6. Color de la vaina

El color de las vainas se observó cuando las plantas se encontraron en el llenado del grano.

4.7.7. Número de vainas por planta

El número de vainas por planta se evaluó al momento de la cosecha, se seleccionó una muestra al azar de 20 plantas del área útil (Anexo 5), de todas las parcelas de validación y se obtuvo un promedio.

4.7.8. Número de granos por vaina

Para calcular el número de granos por vaina se tomaron muestras de 20 plantas de frijol arrancadas de la variable anterior (número de vainas por planta). Después se procedió a desgranar y contar cada una de las semillas para poder obtener un promedio, y sacar el número de granos por vaina.^o

4.7.9. Color del grano

Este se evaluó cualitativamente al observar los granos de la variable anterior (número de granos por vaina), donde se observó el color del grano así como haciendo uso de la cartilla de Hunter lab. (2004), (Anexo 3). Para determinar la clasificación del grano, ya sea rojo claro opaco, rojo claro brillante, rojo oscuro brillante y rojo oscuro opaco.

4.7.10. Evaluación de las enfermedades

La severidad de las enfermedades se midió mediante la escala del CIAT (1985), (Anexo 3), haciendo uso de la observación en cada una de las variedades.

4.7.11. Peso de 100 granos

Esta variable se midió al obtener varias muestras de 100 granos y se procedió a pesar en una balanza graduada en gramos luego de esto se hizo un promedio para poder obtener el peso promedio de 100 granos.

4.7.12. Rendimiento

Se obtuvo mediante la cosecha de la parcela total (400 m²) ver anexo 6, cuando el grano presentó un contenido de 18 a 20 % de humedad de las variedades evaluadas, se realizó el arranque de las plantas, se colocaron en manojos y se esperó que se secaran las vainas por completo, luego se procedió a aporreo de los manojos en forma manual, en seguida se pesó la producción obtenida en una balanza en libras y este resultado fue convertido a kg/ha (donde una lb= 0.454 kg) utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{kg ha}^{-1} = \frac{\text{peso de campo} \times 10000\text{m}^2}{\text{Area util}} \times \frac{100 - \% \text{HC}}{100 - \% \text{HD}}$$

HC= humedad de campo

HD= humedad de almacenamiento

4.7.13. Días de aporreo

Esta variable se obtuvo cuando las plantas cosechadas presentaron hojas y vainas secas.

4.8. Índice de aceptabilidad

4.8.1. Aceptabilidad de las características agronómicas y rendimiento

Para obtener esta variable se hizo una encuesta directa con el productor al momento de la floración, madurez fisiológica y al momento de la cosecha. Esta debe contener la relación de las características agronómicas como ser días a floración y las características de rendimiento.

4.9. Análisis de los resultados

Para analizar los datos por variable se utilizó el programa estadístico SPSS, también se hizo uso de la estadística descriptiva.

.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Características agronómicas

Los promedios obtenidos de las tres variedades evaluadas en las diferentes localidades para las variables altura de planta, días a floración, días a madurez fisiológica y días al aporreo se observan en el cuadro 2.

Las variables días a floración, días a madurez fisiológica y días al aporreo todas fueron altamente significativas para localidades y también para los tratamientos. Que las localidades y las variedades hayan sido altamente significativa nos indica que los genotipos tienen un comportamiento similar a través de las localidades para estas tres variables. La variable altura de planta fue altamente significativa para la interacción Loc*Var nos indica que los genotipos son influenciados por las condiciones ambientales y su respuesta va a ser diferente de acuerdo a la influencia de estos factores en cada localidad para esta variable.

Para las variables días a floración, días a madurez fisiológica y días al aporreo no se hizo la interacción Loc*Var debido a que las localidades se usaron como repetición.

En general los coeficientes de variación fueron bastante bajos y son desde el punto de vista del manejo de los experimentos bastante buenos ya que estos andan en los rangos aceptables, de este parámetro de variación, Respecto a los coeficientes de determinación fueron también arriba de 0.90 los que nos indica que el modelo explica el 90% de la variabilidad de estas variables.

Cuadro 2. Promedios de las variables de las características agronómicas de las tres variedades a través de las localidades.

Localidad	Altura (cm)	Días a floración	Días a madurez fisiológica	Días al aporreo
La Unión, Opalaca	60,11 bc ¹⁾	43,50	71,33	113
La Puerta, Yamaranguila	59,50 b	44,33	74,33	116
El Clarinero, Yamaranguila	71,55 d	43,67	71,66	116
Las Mercedes, San Miguelito	57,98 ab	43,33	73,33	118,33
El Cerrón, Yamaranguila	63,55 c	43,33	74	122
Santa Catarina, La Esperanza	54,61 a	43	73	116,6
Chupucay, San Miguelito	54,13 a	44,33	74,33	123,33
Media General	60,207	43,79	73,14	117,90
Tratamientos				
Coreano	62,08	39,64	69,00	114,29
Amadeus 77	49,11	44,43	73,86	118,29
Cedrón	69,42	47,29	76,57	121,14
Media General	60,207	43,79	73,14	117,90
ANAVA				
Loc	**	**	**	**
Trat	**	**	**	**
Loc*Trat	**	-	-	-
R²	0,944	0,995	0,994	0,986
C.V	5,19	0,673	0,455	0,594

*= Significancia al 0.05 de probabilidad

**= Altamente significativo al 0.01 de probabilidad

N.S= No Significativa

C.V= Coeficiente de variación

R²= Coeficiente de determinación

¹⁾ Pruebas de Tukey, medias con una letra en común no son estadísticamente diferentes

En la Figura 1 se observa la variable de altura de planta (cm) a través de las siete localidades, se presentó una media general de 60,207 y un rango de 54.13 a 71.55 cm respectivamente donde en la localidad de Chupucay (San Miguelito), presenta una menor altura y en El Clarinero (Yamaranguila), fue la localidad que presento mayor altura.

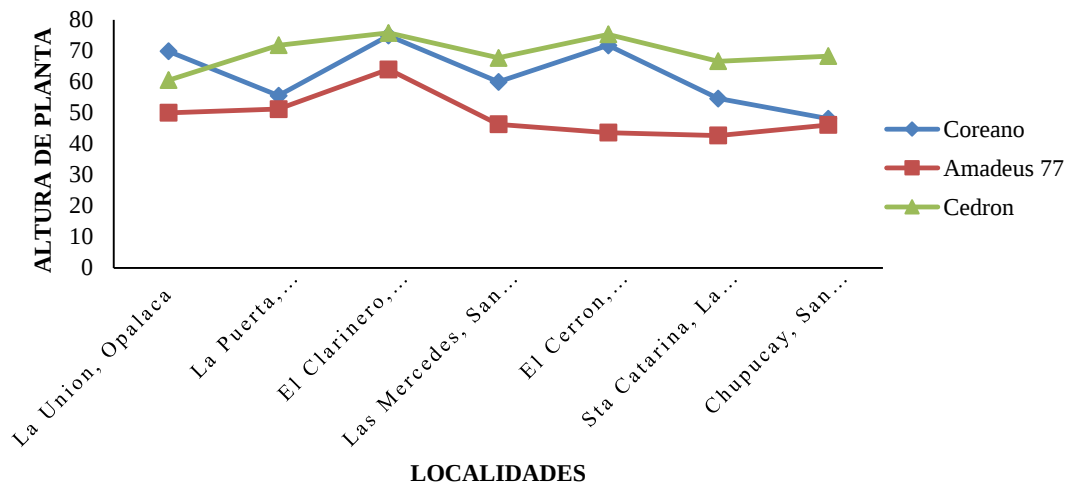


Figura 1. Promedios de altura de planta (cm) a través de las siete localidades.

En la Figura 2 se observa la variable de días a floración que presento una media general de 43,79 y un rango de 43 a 44,33 días respectivamente donde en la localidad de Santa Catarina, La Esperanza presenta menor periodo en días y en La Puerta (Yamaranguila), fue la localidad que presento un promedio de mayor número de días.

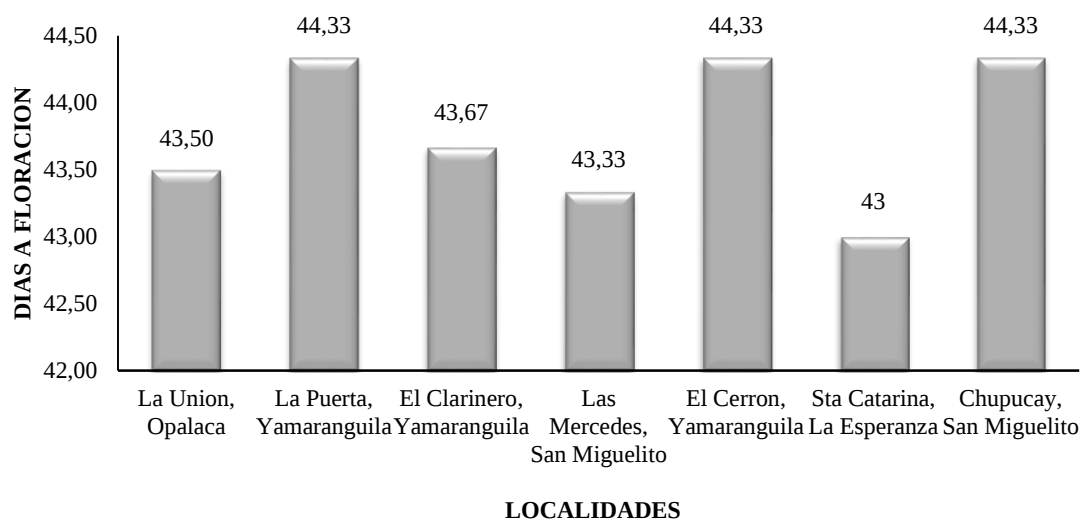


Figura 2. Días a flor a través de las siete localidades evaluadas

En la figura 3 se observan los días a floración de las variedades evaluadas en la cual presentaron una media general de 43,79 con un rango de 39,64 a 47,29 donde la variedad Coreano presenta el menor promedio de días a floración y la variedad Cedrón presento un mayor número de días para la floración.

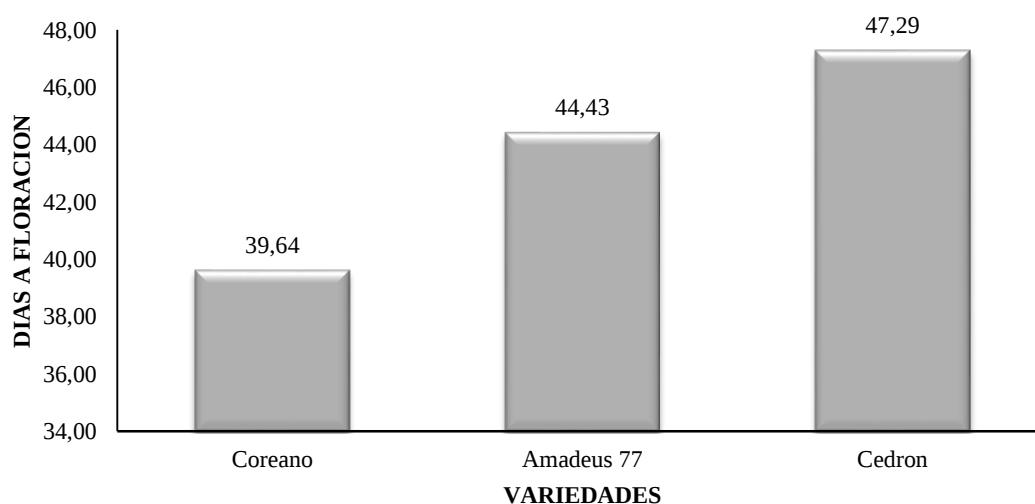


Figura 3. Días a floración de las variedades evaluadas.

En la figura 4 se presenta la variable días a madurez fisiológica a través de las localidades evaluadas en la cual se obtuvo una media de 73,66 con un rango de 72,33 a 75, la comunidad de Chupucay, San Miguelito tardo más tiempo en llegar a la madurez y la comunidad de la Unión, Opalaca se obtuvo una maduración más rápida.

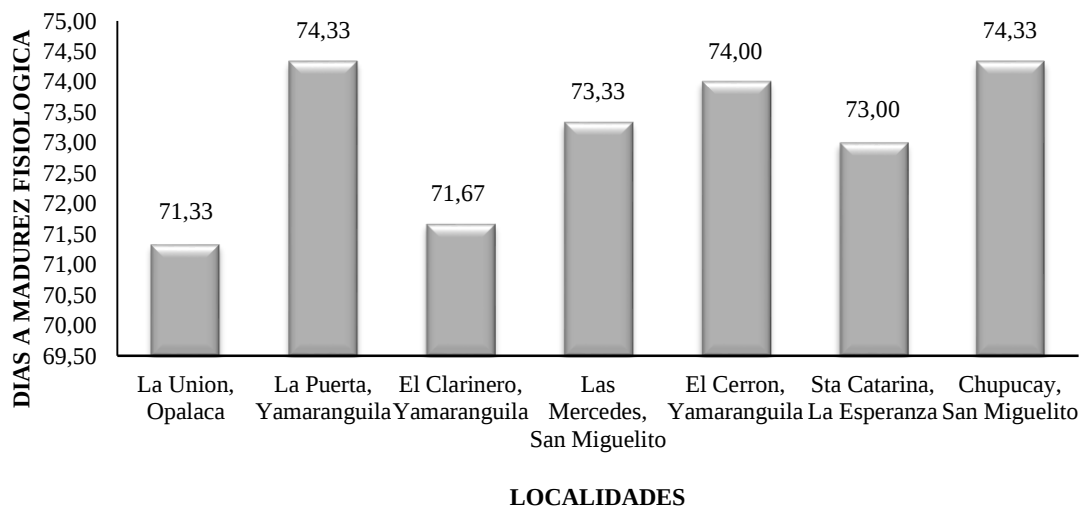


Figura 4. Días a madurez fisiológica de las siete localidades evaluadas

En la figura 5 se presentan los días a madurez fisiológica de las variedades evaluadas. Presentaron una media de 73,083 días en un rango de 69,00 a 76,57 días en la cual la variedad Cedrón presenta el mayor número de días a la madurez fisiológica y la variedad coreano presenta el menor número de días en llegar a la madurez fisiológica.

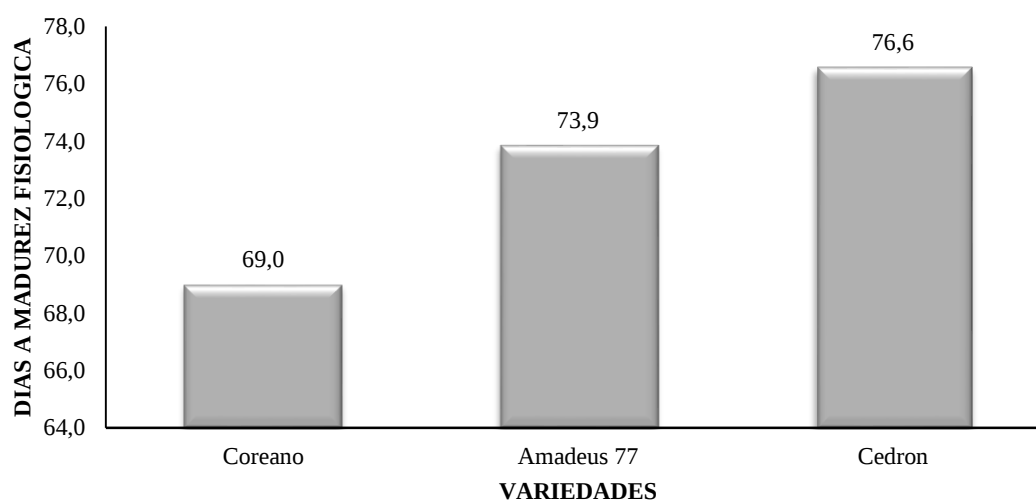


Figura 5. Días a madurez fisiológica de las variedades evaluadas.

En la figura 6 los días al aporreo presentaron una media general de 117,90 con un rango de 113 a 123,33 días en donde la comunidad La Unión, Opalaca presenta menor periodo de días y Chupucay, San Miguelito presenta un mayor periodo de días.

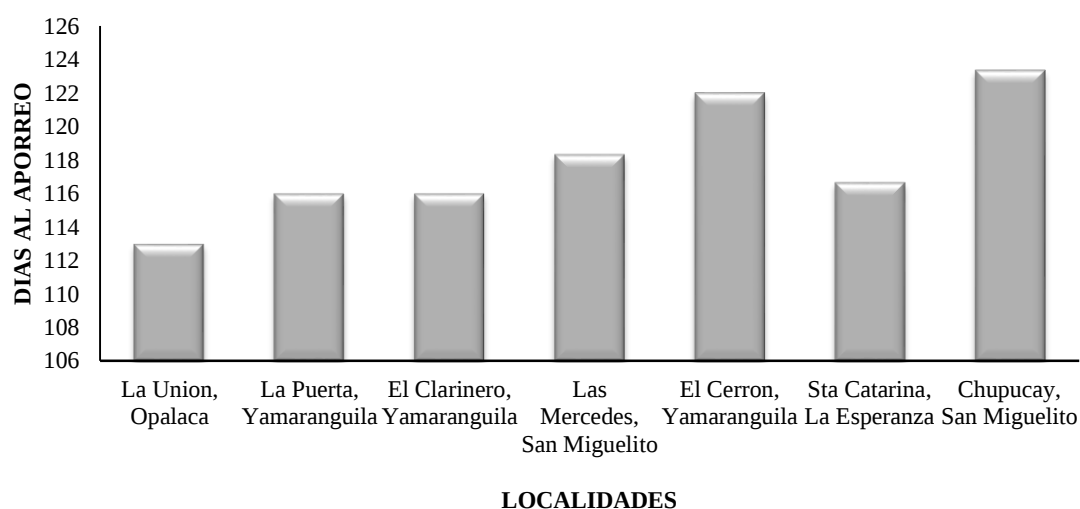


Figura 6. Días al aporreo de las siete localidades evaluadas

En la figura 7 se presenta los días al aporreo de las tres diferentes variedades evaluadas en la cual presentaron una media general de 117,90 días con un rango de 114,29 a 121,14 días donde la variedad Cedrón presenta un mayor número de días al aporreo y la variedad Coreano presenta un menor número de días al aporreo.

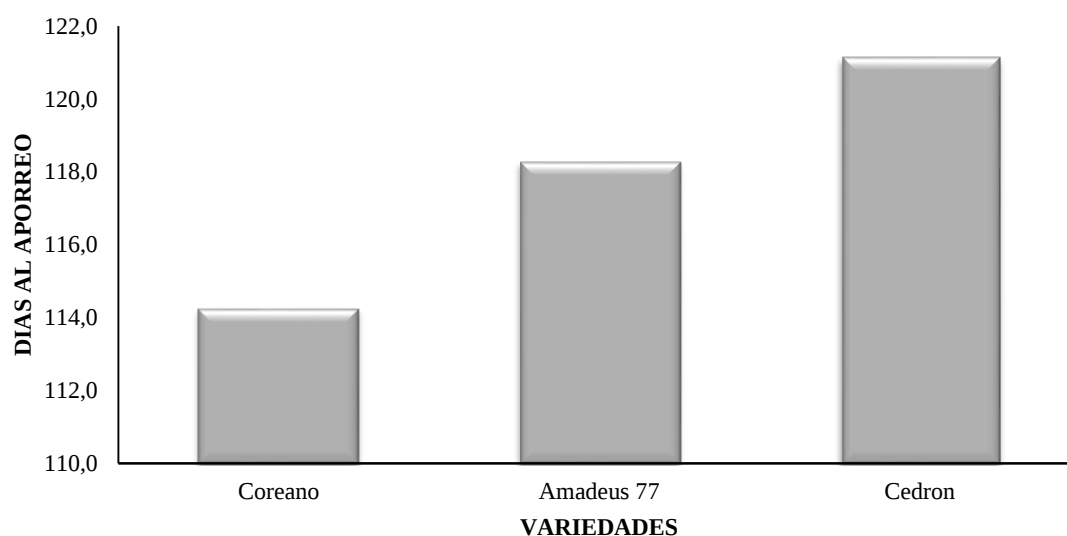


Figura 7. Días al aporreo de las tres variedades evaluadas.

5.2. Componentes de Rendimiento

Los promedios obtenidos de las tres variedades a través de las diferentes localidades para las variables promedio de vainas por planta, promedio de granos por vaina, y el peso de 100 granos y rendimiento promedio se observan en el Cuadro 3.

El número de vainas por planta, numero de granos por vaina y rendimiento promedio fueron altamente significativas para la interacción Loc*Var y localidades, lo que indica que los genotipos son bastante influenciados por el ambiente y su respuesta será diferente en cada localidad. La variable peso de 100 granos mostro alta significancia tanto para localidad y variedad, no así para la interacción Loc*Var.

En general los coeficientes de variación fueron bajos y son desde el punto de vista del manejo del experimento bastante buenos. Respecto a los coeficientes de determinación estos fueron en su mayoría arriba de 0.80 a excepción de la variable número de granos por vaina que fue de 0.778, esto nos indica que el modelo explica el 80% de la variabilidad para estas variables.

Cuadro 3. Promedios de las variables de los componentes de rendimiento de los tratamientos a través de las localidades.

Localidad	Numero de vainas por planta	Numero de granos por vaina	Peso de 100 granos (gr)	Rend. promedio kg ha⁻¹
La Unión, Opalaca	15,20 bc ¹⁾	6,02 c	23,91 c	2809,65 d
La Puerta, Yamaranguila	15,08 bc	5,25 b	23,40 bc	3256,35 e
El Clarinero, Yamaranguila	16,41c	5,67 bc	23,56 bc	1940,02 b
Las Mercedes, San Miguelito	13,13 b	5,65 bc	23,45 bc	2404,30 c
El Cerrón, Yamaranguila	14,75 bc	5,24 b	23,05 ab	1742,31 b
Santa Catarina, La Esperanza	19,83 d	5,85 b	23,08 b	2871,16 d
Chupucay, San Miguelito	7,73 a	4,21 a	22,30 a	990,88 a
Media General	14,59	5,41	23,25	2287,815
Tratamientos				
Coreano	15,47	5,542	21,114	2664,489
Amadeus 77	14,11	5,458	24,543	2211,352
Cedrón	14,19	5,256	24,100	1987,605
Media General	14,59	5,419	23,252	2287,815
ANAVA				
Loc.	**	**	**	**
Var.	*	*	**	**
Loc. *Var.	**	**	N.S	**
R²	0,812	0,778	0,899	0,913
C.V	15,29	9,38	2,67	12,68

*= Significancia al 0.05 de probabilidad

**= Altamente significativo al 0.01 de probabilidad

N.S= No Significativa

C.V= Coeficiente de variación

R²= Coeficiente de determinación

¹⁾ Pruebas de Tukey, medias con una letra en común no son estadísticamente diferentes.

En la Figura 8 se observa que la variable número de vainas por planta presento una media de 14,59 y un rango de 7,7 a 19,8 respectivamente donde en la localidad de Chupucay, San Miguelito presento un menor número de vainas y en Santa Catarina, La Esperanza fue la localidad que presento mayor número de vainas.

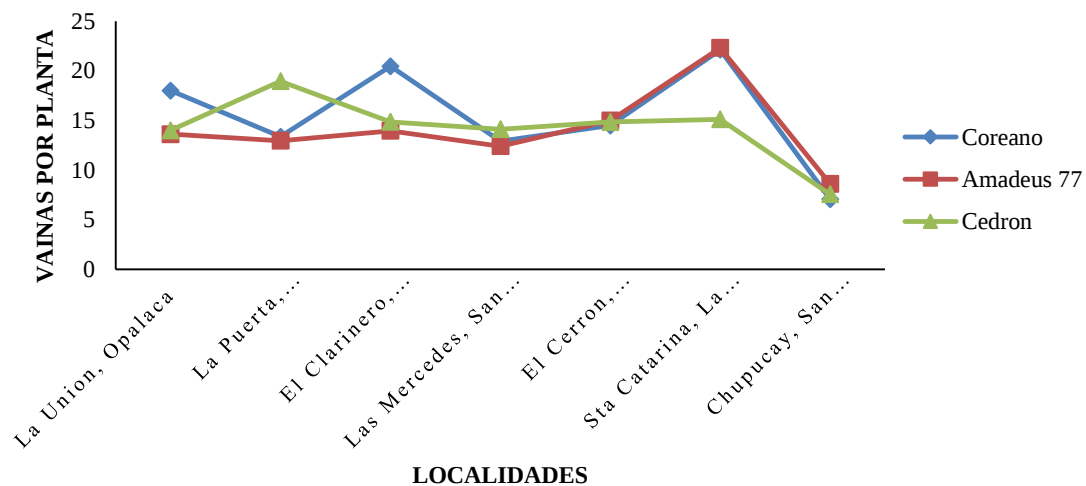


Figura 8. Numero de vainas por planta a través de las siete localidades evaluadas

En la Figura 9 se observa la variable número de granos por vaina que presento una media general de 5.41, con un rango de 4.21 a 6,02 respectivamente donde en la localidad de Chupucay, San Miguelito presento un menor número de granos por vaina y en La Unión, San Francisco de Opalaca fue la localidad que presento mayor número de granos por vaina.

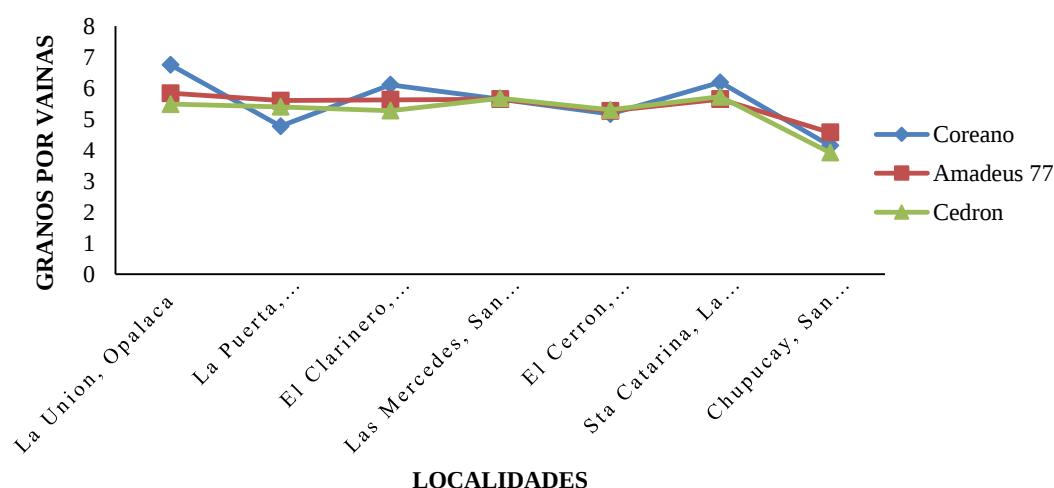


Figura 9. Numero de granos por vaina a través de las siete localidades evaluadas

En la Figura 10 se observa el peso que se obtuvo al pesar 100 granos de cada localidad de lo cual obtuvimos una media general de 23.25 gr y un rango de 22,3 a 23,939 gr, donde la localidad de Chupucay, San Miguelito presento un menor peso, la localidad de La Unión, San Francisco de Opalaca presento un mayor peso.

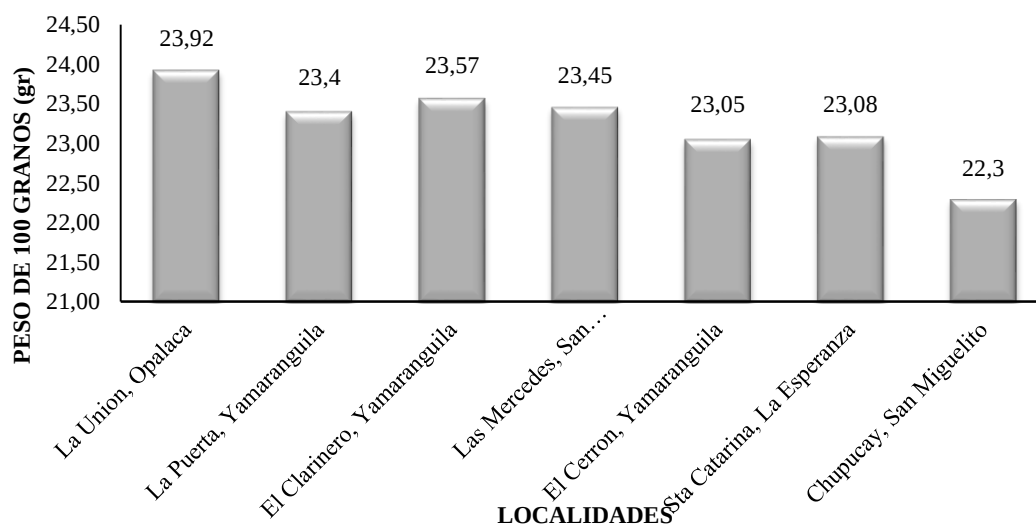


Figura 10. Peso de 100 granos en gramos de las variedades de frijol a través de las siete localidades evaluadas.

En la figura 11 se observa el peso que se obtuvo al pesar 100 granos de cada variedad de la cual adquirimos una media de 23,252 con un rango de 21,11 a 24,54 donde la variedad coreano presento un menor peso y la que presento mayor peso fue la variedad Amadeus 77.

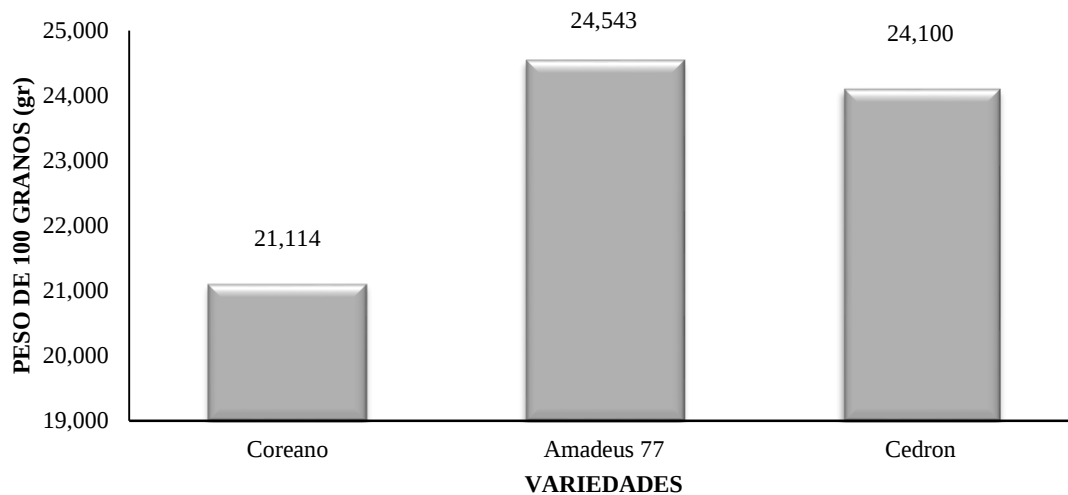


Figura 11. Peso de 100 granos en gr de las tres variedades evaluadas.

En la figura 12 se observa la variable rendimiento promedio kg ha^{-1} que presento una medio de 2287,815 con un rango de 990,88 a 3256,356 en la cual la localidad que obtuvo mejor rendimiento fue La Puerta, Yamaranguila y la comunidad de Chupucay, San Miguelito obtuvo los menores rendimientos.

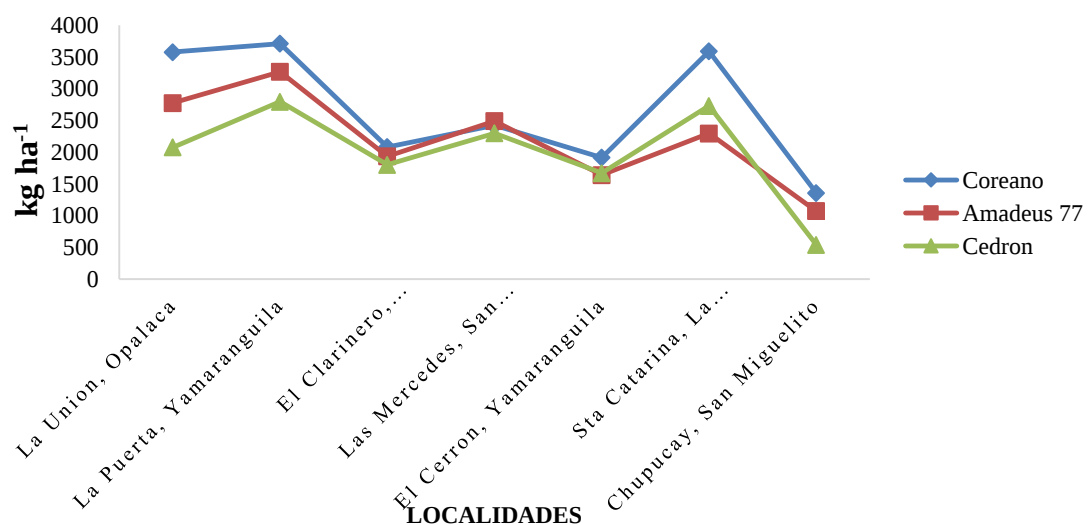


Figura 12. Rendimiento promedio kg ha^{-1} a través de las siete localidades.

En el cuadro 4 se dan a conocer las correlaciones de las variables que interaccionan con el rendimiento, en las cuales el promedio de vainas por planta y número de granos por vaina, están altamente correlacionadas para los rendimientos obtenidos

Correlaciones

		Pvpp	Pgv	P100g	Rend
Pvpp	Correlación de Pearson	1	,617(**)	,011	,458(**)
	Sig. (bilateral)		,000	,921	,000
	N	84	84	84	84
Pgv	Correlación de Pearson	,617(**)	1	,127	,589(**)
	Sig. (bilateral)	,000		,252	,000
	N	84	84	84	84
P100g	Correlación de Pearson	,011	,127	1	-,105
	Sig. (bilateral)	,921	,252		,343
	N	84	84	84	84
Rend	Correlación de Pearson	,458(**)	,589(**)	-,105	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,343	
	N	84	84	84	84

** La correlación es altamente significativa al nivel de 0.01

*La correlación es significativa al nivel de 0.05

5.3.Daño causado por enfermedades

En algunas localidades se presentó daños por mancha angular (*Phaseoisariopsis griseola*) es una enfermedad cuyos síntomas se observan principalmente en las hojas. Los primeros síntomas se presentan como manchas de forma irregular entre las nervaduras de las hojas, esta enfermedad se presentó en las localidades de El Clarinero, Yamaranguila, La Unión, Opalaca que presentaron una resistencia intermedia, (*Uromyces appendiculatus*)

conocida como la roya del frijol que es una enfermedad que los primeros síntomas se presentan como lesiones blanquecinas, las cuales crecen y se revientan; después aparecen áreas cubiertas con polvo de color amarillento rojizo que se llaman pústulas; las partículas de este polvo son las esporas del hongo. Esta enfermedad se presentó en casi todas las localidades.

Cuadro 4. Variable resistencia a enfermedades

Localidades	ENFERMEDADES							
	MH		ANT		ROY		MA	
	Esca la	Categorí a	Esca la	Categorí a	Esca la	Categorí a	Esca la	Categorí a
La Unión, Opalaca	5	I	5	I	4	I	6	I
La Puerta, Yamaranguila	2	R	2	R	3	R	3	R
El Clarinero, Yamaranguila	4	I	5	I	6	I	5	I
Las Mercedes, San Miguelito	7	S	5	I	4	I	4	I
El Cerrón, Yamaranguila	4	I	5	I	4	I	6	I
Sta. Catarina, La Esperanza	5	I	4	I	6	I	5	I
Chupucay, San Miguelito	5	I	8	S	8	S	7	S

MH: Mustia Hilachosa, ANT: Antracnosis, ROY: Roya, MA: Mancha Angular, R: Resistente, I: Intermedio, S: Susceptible.

5.4. Características post cosecha de las variedades.

Las variedades presentaron color rojo oscuro y la forma del grano de las variedades Amadeus 77 y Cedrón son de forma arriñonada, y la variedad Coreano, tiene forma ovoide. Según (DICTA 2011), se han determinado los factores que más contribuyen al cambio de color de grano son estos la humedad relativa y la temperatura. Causando problemas en el valor comercial del grano.

La variedad Coreano mostro una gran aceptación por parte de los productores debido a que es bastante precoz y por la resistencia de las principales enfermedades que afectan directamente el rendimiento.

VI. CONCLUSIONES

- a. La validación de la variedad Coreano, que se evaluó en esta investigación presento diferencia estadística significativa en las variables altura de planta, días a floración, días a madurez fisiológica y días al aporreo con respecto a las variedades Amadeus 77 y Cedrón que se utilizaron como testigos.
- b. La variedad Coreano mostro un comportamiento diferente a los dos testigos en lo que respecta a los días a floración y días a madurez fisiológica, en cuanto a las enfermedades esta variedad presenta una resistencia intermedia con síntomas visibles que ocasionan daño económico limitado.
- c. En cuanto a las características agronómicas de rendimiento como es: el número de vainas por planta, número de granos por vaina, y kg ha^{-1} la variedad Coreano obtuvo los mejores rendimientos.
- d. Los promedios de vainas por planta y granos por vaina son los más correlacionados con los rendimientos.
- e. Con respecto al grado de aceptación de las variedades evaluadas al momento de la cosecha, en cuanto al color del grano y resistencia a enfermedades la variedad Coreano fue de mejor agrado por parte de los productores.
- f. Referente a la resistencia a las enfermedades la variedad Coreano es resistente en comparación a la variedad Amadeus 77 y Cedrón.

VII. RECOMENDACION

Que los fitomejoradores se interesen en producir más semillas para los productores de esta zona ya que esta variedad se adapta bien a estas condiciones y hay buenos rendimientos.

VIII. BIBLIOGRAFIA

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1985. Validación/ Transferencia en el Desarrollo de Mejores Técnicas Agrícolas. Material de entrenamiento. Turrialba, Costa Rica. 67p.

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1987. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Aart van Shoonhoven y Marcial A, Pastor-Corrales. Cali, Colombia. 56p.

DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria). 2005. Manual técnico el cultivo de frijol. Programa Nacional del Frijol, Danlí, El Paraíso. Tegucigalpa, M. D. C. Honduras, C. A. 36p.

DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria). 2011. El Cultivo del Frijol. Tegucigalpa, M. D. C., Honduras C.A. 36p.

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. 08 al 02/09.

IICA. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 1989. Segundo Seminario Taller Regional sobre Validación de Tecnología en Café. Tegucigalpa, Honduras. 130p.

MARENA (Ministerio del Ambiente y de Recursos Naturales). 2009. Proyecto Demostrativo De La Cadena Productiva Del Cultivo De Frijol En La Cuenca Del Rio Coco. Buenas Prácticas Agrícolas Y Mejores Prácticas De Manejo De Plaguicida En El Cultivo Del Frijol. Managua, Nicaragua. 20p.

PASOLAC. (Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central). 2001. Guía Metodológica para Evaluaciones Participativas de Ensayos de Validación. Tegucigalpa, M.D.C., Honduras. 39p.

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.

Ricardo Radulovich, Jan A. J. Karremans. 1992. Validación de Tecnologías en Sistemas Agrícolas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) 1993. Turrialba, Costa Rica. 23p.

Rigoberto Hidalgo, Leonaord song, Paul Gepts. 1986. The cultivated species of Phaseolus. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 52p.

Rosas, J.C. 2001. Metodologías Participativas para el Mejoramiento Genético del Frijol Común. CGIAR. Tegucigalpa, Honduras. 10 p.

SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería, HN) y DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, HN). 2010. Honduras es autosuficiente en la producción de frijol. Tegucigalpa, Honduras. 20 p.

USAID-RED. (Programa de Diversificación Económica Rural) 2008. Manual de Producción de Frijol. La Lima, Cortez, Honduras. 19p.

Serrano Castro. LA. 2013. Evaluación de 10 variedades mejoradas grano rojo y dos testigos locales (*Phaseolus vulgaris* L) en tres localidades del departamento de Olancho. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas Honduras. 64 pag.

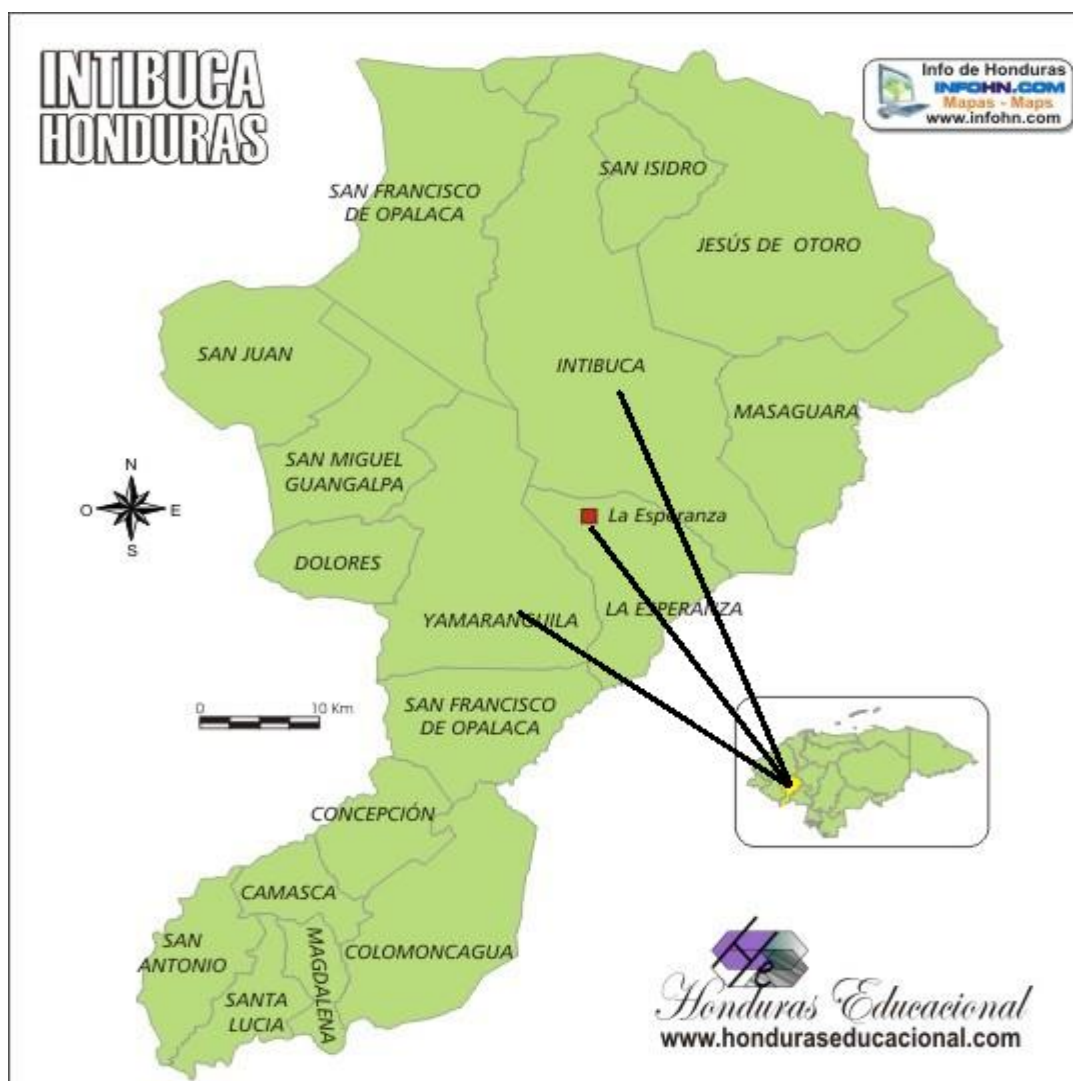
Valentinetti S. 2012. Estudio de la aceptación de la variedad mejorada de frijol común Amadeus 77 en la aldea de San Lorenzo, Danlí, El Paraíso, Honduras. Tesis Ing. Agr. Honduras, Zamorano. 40p.

Valladares C.A. 2010. Cultivo de grano. Importancia de los cultivo de grano. La Ceiba, Honduras. Universidad Autónoma de Honduras, Centro Universitario del Litoral Atlántico (CURLA). 23p.

Voysest V.O. 1999. Mejoramiento Genético del Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Legado de variedades de América Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 195 p.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Mapa del departamento de Intibucá donde se realizó la validación de las variedades de frijol.



Anexo 2. Como determinar el hábito de crecimiento de las plantas del cultivo de frijol.

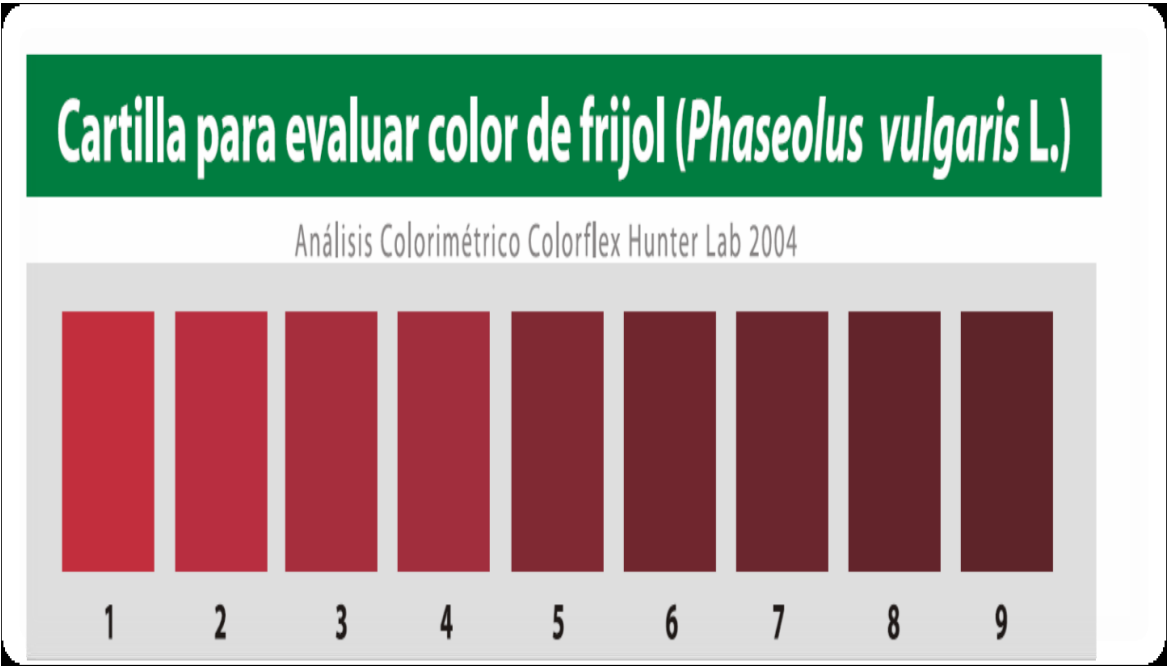
Habito	Tipo	Descripción
Determinado	Ia	Tallo y ramas fuertes y erectos.
	Ib	Tallo y ramas débiles.
Arbustivo indeterminado, con tallos y ramas erectos:	IIa	Sin guías.
	IIb	Con guías y habilidad para trepar
Arbustivo indeterminado, con tallo y ramas débiles y rastreros	IIIa	Guías cortas sin habilidad para trepar
	IIb	Guías largas con capacidad para trepar
Voluble, con tallo y ramas débiles, largos y torcidos	IVa	Vainas distribuidas por toda la planta.
	IVb	Vainas concentradas en la parte superior de la planta.

(Fuente CIAT, 1985)

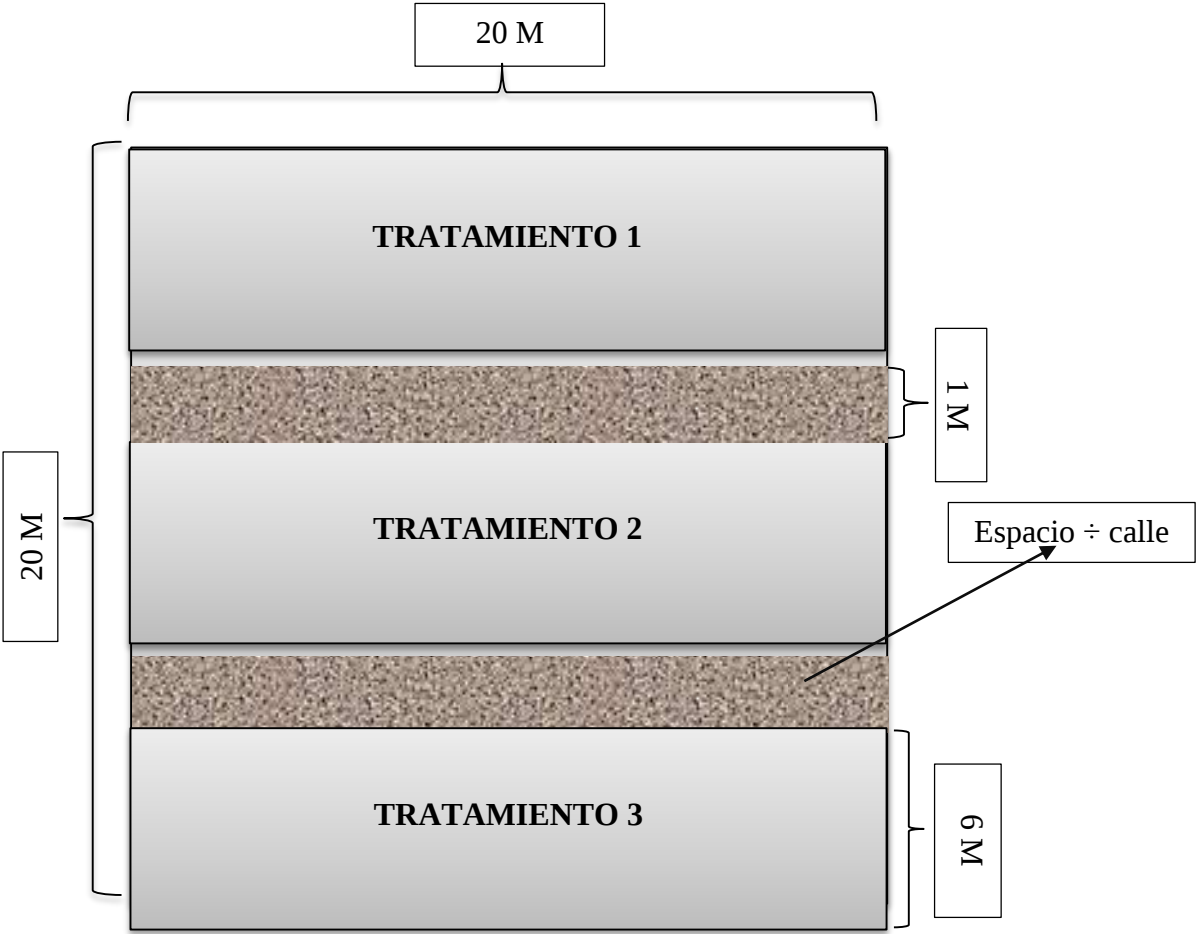
Anexo 3. Escala general para evaluar la severidad de las enfermedades en la línea de frijol (CIAT, 1987).

Escala	Categoría	Descripción	Sugerencia
1	Resistente	Síntomas no muy visibles o leves	Útil como progenitor o variedad comercial
2			
3			
4	Intermedio	Síntomas visibles 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			

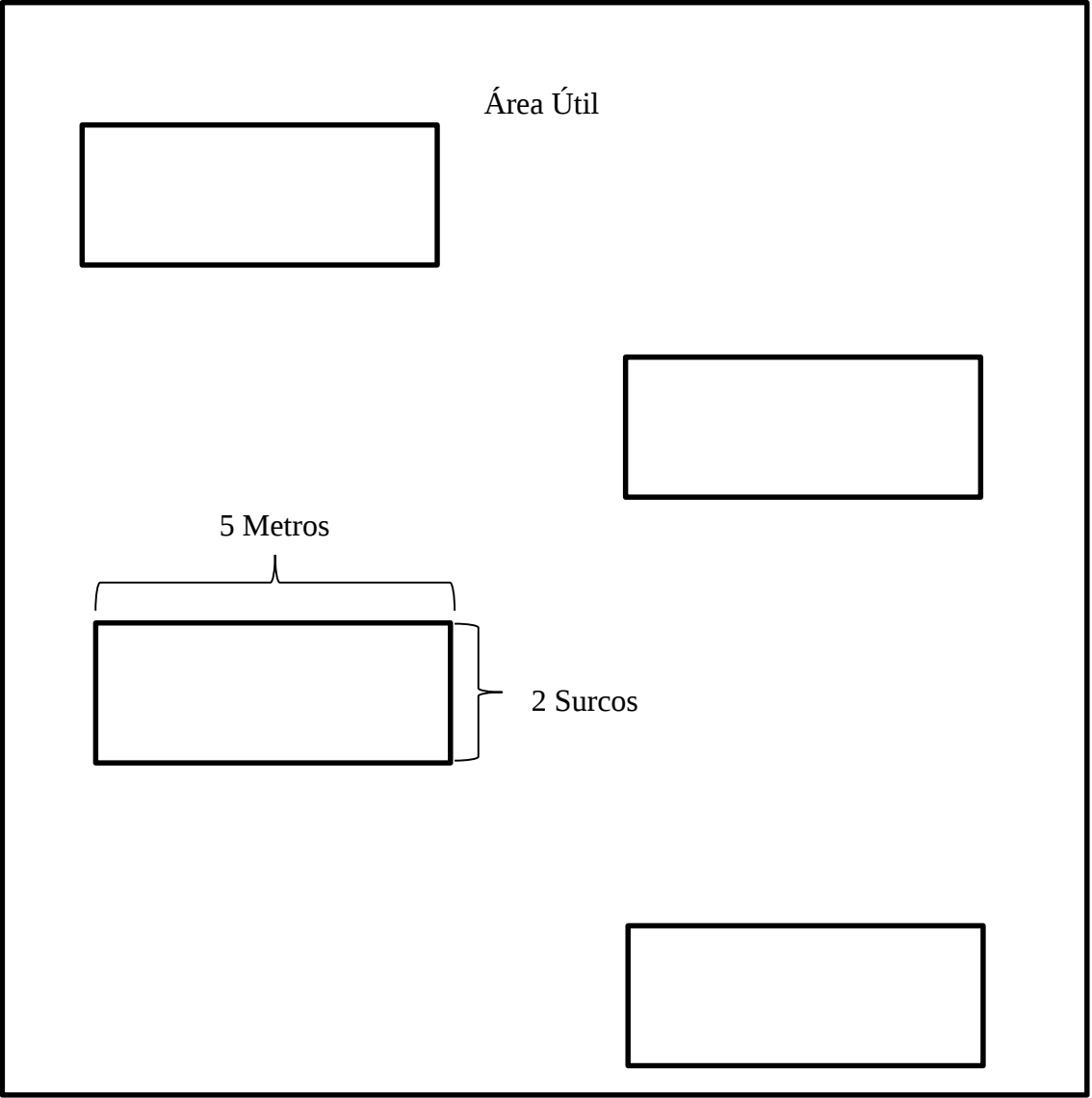
Anexo 4. Evaluación del color de los granos de Frijol para las variedades evaluadas mediante el Análisis Colorimétrico (Hunter 2004).



Anexo 5. Diseño de cada una de las parcelas de validación donde se estableció cada una de las variedades de frijol.



Anexo 6. División de las parcelas en sub-parcelas donde se realizó la toma de las variables evaluadas.



Anexo 7. Lista de los productores participantes en la validación de la variedad de frijol Coreano

No	Nombre	Lugar
1	Diego Lemus	La Unión/Opalaca
2	Bernabé Sánchez	La Puerta/Yamaranguila
3	Dore Sánchez	El Clarinero/Yamaranguila
4	Emiliano Díaz	Las Mercedes/San Miguelito
5	Leonel Pitt	El Cerrón/Yamaranguila
6	Edilberto López	Santa Catarina/La Esperanza
7	Rúfelio Pérez	Chupucay/San Miguelito

Anexo 8. Análisis de varianza para la variable de altura de planta para las variedades evaluadas de frijol.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Mod. Cor	20	10338,226	516,911	52,889	***
Intersec	1	304491,604	304491,604	31154,842	***
Loc	6	2561,199	426,867	43,676	***
Trat	2	5921,540	2960,770	302,939	***
Loc * Trat	12	1855,487	154,624	15,821	***
Error	63	615,730	9,773		
Total	84	315445,560			

$$R^2 = 0,944$$

$$C.V = 5.19$$

Anexo 9. Análisis de varianza para la variable días a flor para las variedades evaluadas de frijol.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Mod. Cor	8	214,238	26,780	306,750	**
Intersec	1	40260,964	40260,964	461171,045	**
Loc	6	5,452	0,909	10,409	**
Trat	2	208,786	104,393	1195,773	**
Error	12	1,048	0,087		
Total	21	40476,250			

$$R^2 = 0,995$$

$$C.V = 0,673$$

Anexo 10. Análisis de varianza para la variable días a madurez fisiológica para las variedades evaluadas de frijol.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Mod. Cor	8	233,238	29,155	262,393	**
Intersec	1	112347,429	112347,429	1011126,857	**
Loc	6	27,238	4,540	40,857	**
Trat	2	206,000	103,000	927,000	**
Error	12	1,333	0,111		
Total	21	112582,000			

$$R^2 = 0,994$$

$$C.V = 0,455$$

Anexo 11. Análisis de varianza para la variable días al aporreo para las variedades evaluadas de frijol

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Mod. Cor	8	403,905	50,488	102,605	**
Intersec	1	291932,190	291932,190	593281,548	**
Loc	6	237,810	39,635	80,548	**
Trat	2	166,095	83,048	168,774	**
Error	12	5,905	0,492		
Total	21	292342,000			

$$R^2 = 0,986$$

$$C.V = 0,594$$

Anexo 12. Análisis de varianza para la variable número de vainas por planta para las variedades evaluadas de frijol.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Mod. Cor	20	1350,065	67,503	13,639	**
Intersec	1	17890,843	17890,843	3614,862	**
Loc	6	967,305	161,217	32,574	**
Trat	2	32,698	16,349	3,303	*
Loc * Trat	12	350,062	29,172	5,894	**
Error	63	311,803	4949		
Total	84	19552,710			

$$R^2 = 0,812$$

$$C.V = 15,29$$

Anexo 13. Análisis de varianza para la variable número de granos por vaina para las variedades evaluadas de frijol

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Mod. Cor	20	34,030	1,702	11,027	**
Intersec	1	2466,425	2466,425	15984,816	**
Loc	6	26,146	4,358	28,242	**
Trat	2	1,214	0,607	3,935	*
Loc * Trat	12	6,670	0,556	3,607	**
Error	63	9,721	0,154		
Total	84	2510,176			

$$R^2 = 0,778$$

$$C.V = 9,38$$

Anexo 14. Análisis de varianza para la variable peso de 100 granos, para las variedades evaluadas de frijol.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Mod. Cor	20	216,890	10,844	28,000	**
Intersec	1	45416,550	45416,550	117264,044	**
Loc	6	18,930	3,155	8,146	**
Trat	2	194,747	97,373	256,415	**
Loc * Trat	12	3,213	0,268	0,691	NS
Error	63	24,400	0,387		
Total	84	45657,840			

$$R^2 = 0,899$$

$$C.V = 2,67$$

Anexo 15. Análisis de varianza para la variable de rendimiento para las variedades evaluadas de frijol.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F	Sig.
Mod. Cor	20	55386609,070	2769330,453	32,908	**
Intersec	1	439664279,348	439664279,348	5224,470	**
Loc	6	43977616,266	7329602,711	87,097	**
Trat	2	6659956,577	3329978,288	39,570	**
Loc * Trat	12	4749036,227	395753,019	4,703	**
Error	63	5301752,647	84154,804		
Total	84	500352641,065			

$$R^2 = 0,913$$

$$C.V = 12,68$$

Anexo 16. Enfermedades y actividades de labor en la evaluación del frijol.



Daño causado por Mancha Angular



Daño causado por roya



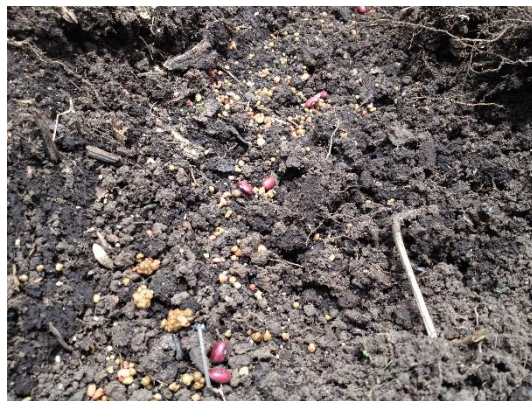
**Daño causado por antracnosis
en el llenado de vainas**



Daño causado por Mustia Hilachosa



Medición y preparación del terreno



siembra y fertilización de las variedades evaluadas



Aporque de la variedad coreano



Unidad experimental de las Variedades evaluadas



Proceso de madurez fisiológica de la variedad coreano



pre secado del frijol

Anexo 17. Encuesta que se aplicó a los productores



**DIRECCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
AGROPECUARIA
(DICTA)**



Asunto “Aceptación de una variedades de frijol”

I. Datos Generales

Lugar y fecha: _____

Nombre: _____

Ocupación: _____

II. Aspectos a evaluar

1. Con relación a la planta ¿Cuál de las variedades presenta mejor desarrollo?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

Porque: _____

2. ¿Cuál de las variedades presento una maduración más rápido?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

3. ¿Qué variedad presenta una maduración más uniforme?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

4. Relacionado a la fertilización ¿Qué variedad presenta menor exigencia?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

5. ¿Cuál de las variedades presenta una mayor producción?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

6. Con relación al grano ¿Cuál presenta mejor tamaño?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

7. ¿Cuál de las variedades presenta un mayor número de vainas por planta?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

8. ¿Qué variedad presenta mayor número de granos por vaina?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

9. ¿Cuál de las variedades presenta mayor carga de flor?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

10. En cuanto al color del grano ¿Cuál considera que presenta un color más atractivo?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

11. ¿Qué variedad presenta un mejor tamaño de grano?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

12. ¿Qué variedad es más resistente al ataque de plagas y enfermedades?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

13. ¿Cuál de las variedades presenta mayor facilidad de arranque?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

14. ¿Qué variedad mostro mayor tolerancia al exceso de agua?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

15. De acuerdo a la cosecha ¿Qué variedad estaba más uniforme al momento de la colecta?

V1 ☐ V2 ☐ V3 ☐

Anexo 18. Resultados de las encuestas que se aplicaron a los siete productores que participaron en la validación.

Preguntas	Variedad Coreano	Variedad Amadeus 77	Variedad Cedrón
Con relación a la planta ¿cuál de las variedades presenta mejor desarrollo?	57,14	28,57	14,29
¿Qué variedades presenta una maduración más rápido?	100,00	0,00	0,00
¿Qué variedad presenta una maduración más uniforme	57,14	28,57	14,29
Relacionado a la fertilización ¿Qué variedad presenta menor exigencias?	71,43	28,57	0,00
¿Cuál de las variedades presenta una mayor producción?	71,43	28,57	0,00
Con relación al grano ¿Cuál presenta mejor tamaño?	28,57	71,43	0,00
¿Cuál de las variedades presenta un mayor número de vainas por planta?	57,14	28,57	14,29
¿Cuál de las variedades presenta mayor número de granos por vaina?	57,14	28,57	14,29
¿Cuál variedad presenta mayor carga de flor?	57,14	28,57	14,29
En cuanto al color del grano ¿Cuál considera que presenta un color más atractivo?	71,43	14,29	14,29
¿Qué variedad es as resistente al ataque de plagas y enfermedades?	85,71	14,29	0,00
¿Cuál de las variedades presenta mayor facilidad de arranque?	57,14	28,57	14,29
¿Qué variedad mostro mayor tolerancia al exceso de agua?	85,71	14,29	0,00
De acuerdo a la cosecha ¿Qué variedad estaba más uniforme al momento del arranque?	42,86	28,57	28,57
Promedios	64,29	26,53	9,18