

**EVALUACION AGRONOMICA DE 15 MATERIALES DE FRIJOL
ARBUSTIVO EN EL CORREGIMIENTO DE MATITUY MUNICIPIO DE
LA FLORIDA, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

POR

**JAIRO MONCAYO
OSWALDO PORTILLA**

**Trabajo de Tesis presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Agrónomo**

Presidente

**TULIO CESAR LAGOS
Ingeniero Agrónomo M.Sc.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PASTO - COLOMBIA**

2001

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son responsabilidad exclusiva de sus autores”.

Artículo 1º del acuerdo N° 342 de octubre 11 de 1996 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

DEDICO A:

La memoria de mi padre

Humberto Moncayo Sañudo q.e.p.d.

Mi madre Judith Perez de Moncayo

Mis hermanas Nelly, Nubia, Yolanda y

Elsa

Mi novia Carmen Alicia Delgado

Mis familiares y amigos

JAIRO MONCAYO PEREZ

DEDICO A:

Mi madre Irma Melo de Portilla

Mi padre Julio César Portilla

Mis sobrinas Laura y Angela

Mis hermanas Sandra y Sonia

Mis familiares y amigos

OSWALDO PORTILLA MELO

**“Te agradecemos señor de todo corazón
por haber hecho este sueño una realidad,
por haber confiado en nosotros,
por estar siempre a nuestro lado,
por el alimento espiritual que tu nos diste,
puesto que sin él, hubiese sido imposible
culminar con éxito nuestra carrera.**

**Este triunfo, te lo dedicamos especialmente a ti, y te
rogamos que siempre estés con nosotros y
con nuestras familias”**

JAIRO MONCAYO PEREZ

OSWALDO PORTILLA MELO

AGRADECIMIENTOS

Benjamín Sañudo Sotelo, I.A.

Hernando Criollo Escobar, I.A. M.Sc.

Tulio César Lagos, I.A. M. Sc.

Lucio Legarda, I.A. M. Sc.

Luis Alfonso Muños, I.A.

La Facultad de Ciencias Agrícolas de la
Universidad de Nariño.

Todas las personas que de una u otra forma
Contribuyeron en la realización y culminación
del presente trabajo.

CONTENIDO

	pag
INTRODUCCION	1
2 MARCO TEORICO	4
2.1 GENERALIDADES	4
2.2 FACTORES CLIMÁTICOS QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL	5
2.2.1 Altitud	5
2.2.2 Temperatura	6
2.2.3 Requerimientos hídricos	6
2.3 Suelos	7
2.4 Requerimientos nutricionales del cultivo	7
2.5 PRINCIPALES ENFERMEDADES Y PLAGAS DEL FRIJOL	8
2.5.1 Enfermedades	8
2.5.1.1 Antracnosis (<u>Colletotrichum lindemuthianum</u> Sacc Majn)	8
2.5.1.2 Mancha angular (<u>Phaeoisariopsis griseola</u> Sacc)	9
2.5.1.3 Roya (<u>Uromyces phaseoli</u>)	9
2.5.1.4 Mancha por phoma (<u>Phoma exigua</u> Var <u>Liversispora</u>)	9

2.5.1.5	Moho blanco (<u>Sclerotinia sclerotiorum</u>)	10
2.5.1.6	Mildeo polvoso (<u>Erysiphe polygoni</u>)	10
2.5.1.7	Mancha por alternaria (<u>Alternaria sp.</u>)	10
2.5.1.8	Mustia hilachosa (<u>Thanatephorum cucumenis</u>)	11
2.5.1.9	Marchitamiento (<u>Fusarium oxysporium</u>)	11
2.5.1.10	Pudriciones por Pythium (<u>Pythium sp</u>)	11
2.5.2	Plagas del frijol	12
2.5.2.1	Plagas que atacan la plántula	12
2.5.2.1.1	Gusano de la semilla (<u>Delia platura</u>)	12
2.5.2.1.2	Chiza (<u>Phyllophaga spp.</u>)	12
2.5.2.1.3	Agrotis sp. spodoptera sp. Acrolophus sp.	13
2.5.2.2	Plagas que atacan el follaje	13
2.5.2.2.1	Crisomélidos	13
2.5.2.2.2	Lorito verde (<u>Empoasca krameri</u>)	14
2.5.2.2.3	Mosca blanca (<u>Bemisia tabasi</u>)	14
2.5.2.2.4	Afidos (<u>Aphis spp.</u> , <u>Macrosiphum spp.</u>)	15
2.5.2.2.5	Arañita roja (<u>Tetranychus spp.</u>)	15
2.5.2.2.6	Minadores (<u>Agromyza spp.</u> , <u>Hemichalepus spp.</u>)	15
2.5.2.3	Plagas que atacan las vainas	16
2.5.2.3.1	Maruca (<u>Maruca testulalis</u> Geyer)	16
2.5.2.3.2	Heliothis (Heliothis spp.)	16
2.6	MALEZAS	17

2.7	CARACTERISTICA DE LAS VARIEDADES	19
2.7.1	Variedad Andino	19
2.7.2	Variedad Argentino	19
2.7.3	Variedad Blanquillo	20
2.7.4	Diacol Calima	20
2.7.5	ICA Cerinza	21
2.7.6	Variedad Chocho	21
2.7.7	Frijolica 0-3,1	22
2.7.8	Variedad Guali	22
2.7.9	Variedad ICA Guaitara	23
2.7.10	Variedad Guarzo	23
2.7.11	Variedad Monteoscuro	24
2.7.12	Variedad Nima	24
2.7.13	Variedad Palicero	24
2.7.14	Variedad Radical	25
2.7.15	Variedad Vaca	25
2.8	ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE MATERIALES DE FRIJOL	26
3	DISEÑO METODOLOGICO	28
3.1	LOCALIZACIÓN	28
3.2	MATERIAL EXPERIMENTAL	29

3.3	DISEÑO EXPERIMENTAL	29
3.4	AREA EXPERIMENTAL	29
3.5	SIEMBRA Y FERTILIZACIÓN	30
3.6	LABORES CULTURALES	30
3.6.1	Desinfección de semilla	30
3.6.2	Control de malezas	31
3.6.3	Control de plagas y enfermedades	31
3.6.3.1	Control de plagas	31
3.6.3.2	Control de enfermedades	31
3.7	VARIABLES EVALUADAS	32
3.7.1	Altura de la planta (AP)	32
3.7.2	Número de nudos por planta (NPP)	32
3.7.3	Largo de vaina (LV)	32
3.7.4	Número de vainas por planta (VPP)	33
3.7.5	Peso de 100 semillas (P100)	33
3.7.6	Número de granos por vaina (GPV)	33
3.7.7	Porcentaje de vaneamiento (V)	33
3.7.8	Rendimiento (RTO)	34
3.8	Análisis estadístico	34
		pág
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1	DÍAS A FLORACIÓN (DAF)	38

4.2	ALTURA DE PLANTAS (AP)	40
4.3	NÚMERO DE NUDOS POR PLANTA (NNP)	44
4.4	LONGITUD DE LA VAINA	46
4.5	NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (VPP)	48
4.6	PESO DE CIEN GRANOS (P100)	51
4.7	NÚMERO DE GRANOS POR VAINA (GPV)	53
4.8	VANEAMIENTO (V)	56
4.9	RENDIMIENTO (RTO)	59
4.10	SELECCIÓN DE LOS MATERIALES	63
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
5.1	CONCLUSIONES	65
5.2	RECOMENDACIONES	66
6	RESUMEN	67
7	BIBLIOGRAFIA	69
	APENDICE	77

LISTA DE TABLAS

pág

- Tabla 1.** Días a floración (DAF) de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en el corregimiento de Matituy, municipio de la Florida (Semestre A de 2000). 39
- Tabla 2.** Comparación de promedios de Tukey para la variable Altura de planta (AP) de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el corregimiento de Matituy, municipio de la Florida Semestre A de 2000. 42
- Tabla 3.** Comparación de medias de Tukey para EL número de nudos por planta (NPP), de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el Corregimiento de Matituy, municipio de la Florida. Semestre A del 2000. 45
- Tabla 4.** Comparación de promedios de Tukey para longitud de la Vaina (LV) de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en el corregimiento de Matituy, municipio de la Florida. 2000 A. 47

Tabla 5. Comparación de promedios de Tukey para vainas por Planta (VPP) de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el Corregimiento de Matituy, municipio de la Florida. Semestre A de 2000. 49

Tabla 6. Comparación de promedios de Tukey para peso de cien Granos (P100) de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el corregimiento de Matituy, municipio de la Florida. Semestre A de 2000. 52

Tabla 7. Comparación de promedios de Tukey para granos por Vaina (GPV), de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el Corregimiento de Matituy, municipio de la Florida. Semestre A de 2000. 54

Tabla 8. Comparación de promedios de Tukey para vaneamiento (V) de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el corregimiento de Matituy, municipio de la Florida. Semestre A de 2000. 57

Tabla 9. Comparación de promedios de Tukey para rendimiento (RTO) de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el corregimiento de Matituy municipio de la Florida, semestre A de 2000.

61

TABLAS DEL APENDICE

	pág
Tabla 1. Resultado de análisis de muestra de suelos	78
Tabla 2. Análisis de correlación de Pearson para las variables DAF, DFV, AP, NNP, LV, VVP, P100, GPV, V, RTO en la evaluación de 15 materiales de frijol arbustivo, en el corregimiento de Matituy, municipio de la Florida, 2000 A.	78
Tabla 3. Análisis de Varianza del ciclo de vida para la variable altura de la planta (AP), de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy municipio de la Florida 2000 A	79
Tabla 4. Análisis de Varianza del ciclo de vida para la variable número de nudos por planta (NNP), de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy municipio de la Florida 2000 A	80

- Tabla 5.** Análisis de Varianza del ciclo de vida para la variable longitud de la vaina (LV) de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy, municipio de la Florida 2000 A. 81
- Tabla 6.** Análisis de Varianza del ciclo de vida para la variable vainas por planta (VPP), de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy, municipio de la Florida 2000 A 82
- Tabla 7.** Análisis de Varianza del ciclo de vida para la variable peso de cien semillas (P100) de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy municipio de la Florida 2000 A. 83
- Tabla 8.** Análisis de Varianza del ciclo de vida para la variable número de granos por vaina (GPV) de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy, municipio de la Florida 2000 A. 84
- Tabla 9.** Análisis de Varianza del ciclo de vida para el porcentaje de vaneamiento (V) de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy municipio de la Florida 2000 A. 85

Tabla 10. Análisis de Varianza para la variable rendimiento (RTO) de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy municipio de la Florida 2000 A. 86

Tabla 11. Índice de selección (IS) y promedios de las variables Altura de planta (AP), vainas por planta (VPP), Granos por vaina (GPV), peso de cien granos (P100), rendimiento (RTO) y Color de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy (2000 A) 87

GLOSARIO

CRISOMELIDOS: Insectos pertenecientes al orden Coleóptera .

DIABROTYCA: Insecto perteneciente al orden de los Coleópteras los cuales se caracterizan por tener las alas anteriores transformadas en estuche coraceo titinoso llamadas élitros, las alas posteriores membranosas largas.

EMERGENCIA : Estado en el cual el hipocotilo sale a la superficie del suelo.

EPIDERMIS: tejido vegetal que recubre la capa externa de las plantas.

ESCLEROCIOS: Corresponden a cuerpos microscópicos duros, oscuros, de diferente tamaño, resultante de una agrupación de hifas septadas y sirven como estructuras de resistencia a condiciones desfavorables y a la acción de fungicidas.

FRIJOL : Semilla comestible de varias especies del género Phaseolus.

GRAMINEAS: Son hierbas anuales o perennes con los tallos huecos pero con los nudos macizos, las hojas son lineares y con vainas.

GENOTIPO: Indica el patrimonio hereditario de un ser, conjunto de genes presentes en el individuo ya sean puros o híbridos.

HONGOS: Son organismos talófitos carentes de clorofila, no pueden fabricar su propio alimento y por lo tanto deben tomarlo de otros seres.

VANEAMIENTO: Ausencia de fruto en la planta.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el primer semestre agrícola del 2000, en el municipio de la Florida, corregimiento de Matituy (1.900 msnm), con una temperatura promedio de 16 °C, con el fin de evaluar el comportamiento agronómico de los materiales Andino, Argentino, Blanquillo, Calima, Chocho, Frijolica 0-3,1, Guali, Guarzo, ICA Cerinza, ICA Guaitara, Monteoscuro, Nima, Palicero, Radical y Vaca, bajo un diseño de bloques completamente al azar con tres repeticiones y 15 tratamientos.

Se evaluó en el ciclo de vida días a floración y los componentes de rendimiento. Además, se realizó una selección de los mejores materiales con base en un índice de selección (IS). Los resultados se analizaron de acuerdo con el análisis de Varianza y Correlación Múltiple.

Se destacaron los materiales ICA Cerinza, Blanquillo, Andino y Chocho por su mejor comportamiento productivo en cuanto al mayor GPV con un promedio de 4.39, mayor VPP con 13.80, mayor AP con

52.44 cm, mayor peso de cien semillas con 46.34 y un mayor rendimiento con 871.63 kg/ha.

El rendimiento (RTO) presentó correlación significativa con AP ($r=0.31^*$) y correlación altamente significativa con VPP y GPV con ($r=0.62^{**}$) y (0.64^{**}) respectivamente.

Los materiales ICA Cerinza, Andino, Blanquillo y Chocho fueron seleccionados por presentar un IS mayor de 10, además, se tuvieron en cuenta en la selección los materiales Frijol 0-3.1 y Vaca por presentar rendimientos superiores al promedio nacional que es de 900 Kg/ha.

ABSTRACT

The current work was carried out in the agricultural first semester, year 2000, in the municipality of “La Florida”, district of Matituy (1.900 msnm), with an average temperature of 16 °C, with the goal of evaluating the agronomic behavior of Andino, Argentino, Blanquillo, Calima, Chocho, Frijolica 0-3,1, Guali, Guarzo, ICA Cerinza, ICA Guaitara, Monteoscuro, Nima, Palicero, Radical and Vaca materials, under a block design at random with three repetitions and 15 treatments.

It was valued in a life cycle into flowering days and the yield components. Moreover, it was made a selection of the best materials based on a selection index (IS). The results were analyzed in line to the Variance and Multiple Correlation analysis.

ICA Cerinza, Blanquillo, Andino and Chocho materials were detached by their best productive behavior as regards maximum GPV with an average of 4,39; maximum VPP, 13,80; maximum AP 52,34; and a maximum yield, 871.63 kg/ha.

The output (RTO) had a meaningful correlation whit AP ($r = 0,31^*$) and a highly meaningful correlation with VPP and GPV with ($r = 0,62^{**}$) and ($0,64^{**}$) respectively.

ICA Cerinza, Andino, Blanquillo and Chocho materials were Selected because they had a higher IS with 10; besides, it was taken into account in the selection the Frijolica 0-3,1 and Vaca materials because they had higher yields than the national average which is 900 kg/ha.

**EVALUACION AGRONOMICA DE 15 MATERIALES DE FRIJOL ARBUSTIVO
(Phaseolus vulgaris L.) EN EL CORREGIMIENTO DE MATITUY, MUNICIPIO DE
LA FLORIDA, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

POR

JAIRO MONCAYO

OSWALDO PORTILLA

INTRODUCCION

El frijol es la leguminosa más cultivada a escala mundial y participa con el 57% de la oferta mundial de leguminosas, siendo uno de los cultivos más importantes en varias regiones del país, especialmente en climas fríos y medios. Este producto es componente principal en la dieta alimenticia de la población (Corporación Colombiana Internacional, 2001).

***Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Tulio César Lagos I. A., M. Sc.**

El departamento de Nariño es un importante productor de frijol en regiones de clima medio y frío; sin embargo, el cultivo es llevado a

cabo por pequeños agricultores, con bajos rendimientos, con un promedio de 600 kg/ha, a pesar de que el potencial productivo de esta leguminosa es superior a 4000 kg/ha (Sañudo, Checa y Arteaga, 1999).

La zona de Matituy cuenta con condiciones ambientales favorables para el desarrollo y producción de frijol; comprende áreas de pendientes suaves, cuenta además con varios tipos de suelos con una fertilidad adecuada para el cultivo. Igualmente este cultivo puede ser adoptado para establecer sistemas de rotación o de cultivos asociados e intercalados con maíz, café y plátano (CORPONARIÑO, 1997).

Por lo anterior, es necesario evaluar algunos materiales bajo estas condiciones, para establecer cuales de ellos pueden contribuir al desarrollo del cultivo, aportando posibles alternativas de producción con el fin de mejorar el nivel de vida del agricultor. El presente trabajo se realizó considerando los siguientes objetivos:

- Evaluar el comportamiento agronómico de 15 materiales de frijol arbustivo en la zona del corregimiento de Matituy, Municipio de la Florida, Departamento de Nariño.
- Seleccionar por componentes de rendimiento los mejores materiales de frijol arbustivo para la región de estudio.

2 MARCO TEORICO

2.1 GENERALIDADES

Sañudo, Checa y Arteaga (1999) afirman que el cultivo del frijol arbustivo ha sido tradicional en las regiones trigueras bajas del departamento de Nariño, principalmente en los municipios de Yacuanquer, Tangua, Funes, Iles, Imues y Guaitarilla, con el empleo de variedades regionales.

También anotan que el agricultor establece sus lotes comerciales, sin un manejo técnico adecuado, en cuanto a uso de semilla, utilización de fertilizantes y control oportuno de malezas, plagas y enfermedades, limitantes de la producción y calidad de grano, que contribuye a la baja rentabilidad del cultivo; a pesar de lo anterior, se sigue considerando al frijol arbustivo, como una importante alternativa de diversificación.

El aumento de la productividad requiere poner a disposición de los agricultores materiales con buen potencial de rendimiento y resistencia a las enfermedades más limitantes a partir de los materiales criollos y hacia un uso eficiente de los avances genéticos (Lobo, 1993 y Bastidas, 1989).

Entre las variedades de frijol arbustivo que comúnmente se siembran en clima medio de Nariño, están Limoneño, Argentino, Monteoscuro, Radical, Diacol Calima, Diacol Nima, Diacol Andino, e ICA Duva. Para clima frío y frío moderado el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, produjo las variedades Frijolica O-3.1, ICA Guaitara e ICA Cerinza (Angulo y Obando, 1992).

Como puede verse la disponibilidad de materiales de frijol arbustivo para el agricultor de clima medio y frío es limitada, por lo que se hace necesario obtener materiales que permitan ampliar la oferta (Lagos y Criollo, 1999).

2.2 FACTORES CLIMÁTICOS QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL

2.2.1 Altitud

Rincón citado por Figueroa (1986) señala que el frijol se cultiva desde el nivel del mar hasta los 3000 metros de altura, siendo la mejor zona para el cultivo de frijol arbustivo, la comprendida entre los 800 y 2000 msnm.

Las variedades arbustivas se adaptan a zonas ubicadas entre 600 y 1700 msnm, con un ciclo de vida entre 80 y 100 días (Orozco, 1971).

2.2.2 Temperatura

Las temperaturas demasiado altas y demasiado bajas son perjudiciales para el frijol. En algunas variedades temperaturas inferiores a 10 °C son nocivas para el crecimiento de la planta. La temperatura óptima para la germinación, crecimiento y producción es de 18 a 30 °C. Temperaturas superiores a 30 °C ocasionan en cualquier variedad disminución de la producción, afectando la floración y el número de granos por vaina (Montenegro, 1989)

2.2.3 Requerimientos hídricos

Díaz citado por Figueroa (1986), indica que el requerimiento de agua del frijol común es de 400 mm para las variedades arbustivas y de 500 a 600 mm para los de hábito voluble.

Montenegro (1989) afirma que el frijol se adapta muy bien en zonas con precipitación entre 800 y 2000 mm al año, y que requiere para cumplir su ciclo de vida un total de 280 a 400 mm.

2.3 Suelos

El frijol arbustivo crece bien en suelos profundos con buen drenaje. Sin embargo, su desarrollo puede ser normal en suelos pesados, superficiales, siempre y cuando la siembra se haga en el lomo de los surcos, para disminuir riesgos de exceso de humedad (Sañudo, Checa y Arteaga, 1999).

2.4 Requerimientos nutricionales del cultivo

En muchos casos la fertilidad natural de los suelos en que se cultiva la planta de frijol no es suficiente para cubrir la necesidad de ésta; por ello se recurre a la aplicación de fertilizantes ya sean químicos u orgánicos (Fassbender, 1978).

El ICA (1990), recomienda la fertilización para la zona dedicada al frijol en Nariño, así:

En suelos con alto potencial de producción se recomienda 150 Kg/ha de 10-30-10 ó 13-26-6 para variedades regionales (Blanquillo, Limoneño, Argentino), y 250 Kg/ha de 10-30-10 ó 13-26-6 para variedades mejoradas (Calíma, Nima, Andino, Tundama).

2.5 PRINCIPALES ENFERMEDADES Y PLAGAS DEL FRIJOL

2.5.1 Enfermedades

Según Guerrero y Angulo (1993) las principales enfermedades del cultivo de frijol en el Departamento de Nariño son:

2.5.1.1 Antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum Sacc)

Los síntomas de esta enfermedad se presentan inicialmente en el envés de la hoja y sobre las nervaduras se desarrollan manchas pequeñas angulares de color rojo ladrillo, las cuales posteriormente se vuelven café oscuro o negras.

2.5.1.2 Mancha angular (Phaeoisariopsis griseola Sacc)

En las hojas aparecen los síntomas en forma de manchas limitadas por las nervaduras de forma angular de color café, en ataques severos las hojas son amarillas y se caen.

2.5.1.3 Roya (Uromyces phaseolí)

Los síntomas se inician en las hojas inferiores con la presencia de pequeñas manchas blanquecinas luego se desarrollan pústulas de color rojizo pardo formado por esporas del hongo.

2.5.1.4 Mancha por phoma (Phoma exigua var diversispora)

Presencia en hojas de lesiones grandes con esporulación. En ataques severos las lesiones de las hojas se juntan con frecuencia causando necrosis de segmentos grandes que suelen dejar orificios en la hoja. Las lesiones también cubren grandes segmentos del tallo y de ramas, y de las vainas infectadas, que contienen un número escaso de semillas, con frecuencia se muestran arrugadas.

2.5.1.5 Moho blanco (Sclerotinia sclerotiorum)

Sobre tallos y vainas se observan lesiones acuosas cubiertas de un moho blanco algodonoso. En los órganos afectados se encuentran pequeñas estructuras negras llamadas esclerocios, las hojas se tornan amarillas, flácidas y mueren prematuramente.

2.5.1.6 Mildew Polvoso (Erysiphe polygoni)

Se presentan manchas oscuras cubiertas con un polvillo blanco que invade total o parcialmente las hojas, tallos y vainas. Esta enfermedad es limitante cuando se presenta en estados iniciales de desarrollo del cultivo.

2.5.1.7 Mancha por alternaria (Alternaria sp.)

Presencia en la hoja de pequeñas manchas irregulares de color café, que al unirse forman manchas de mayor tamaño.

2.5.1.8 Mustia hilachosa (Thanatephorus cucumenis)

Los síntomas son manchas de color gris verdoso o café oscuro de consistencia húmeda que se desarrollan desde el borde hacia el centro de las hojas produciendo defoliación.

2.5.1.9 Marchitamiento (Fusarium oxysporum)

Antes de la floración se presentan clorosis de las hojas. La enfermedad avanza rápidamente causando secamiento de tallos y hojas, lo cual hace que la planta muera antes de la formación de vainas. En el interior del tallo y las raíces se observa una coloración rojiza.

2.5.1.10 Pudriciones por Pythium (Pythium sp.)

Se caracteriza por la aparición de lesiones húmedas alargadas en la parte basal del tallo y necrosis en las raíces, causando marchitamiento y volcamiento de las plantas.

2.5.2 Plagas del frijol

En el frijol arbustivo las plagas más frecuentes son: Las Chizas como Astaena sp. , Ancognatha spp. Y Phyllophaga; los gusanos de las semillas, Delia cilicrura; Los tierreros Agrotis spp., Spodoptera spp. ; y las babosas Vaginalus sp, Limax sp (Sañudo, Checa y Arteaga,1999)

2.5.2.1 Plagas que atacan las plántulas

2.5.2.1.1 Gusano de la semilla (Delia platura)

Esta larva ataca la semilla del frijol en germinación. El adulto es muy parecido a la mosca casera, vuelan en masa. Los suelos recién labrados y con altos contenidos de materia orgánica atraen a las hembras que ovipositan en el suelo, cerca de las semillas o de las plántulas. La semilla atacada por la larva generalmente no emerge y si lo hace la plántula que resulta es muy débil; en ocasiones las larvas barrenan el tallo de la plántula (CIAT, 1985).

2.5.2.1.2 Chiza (Phyllophaga spp.)

Esta especie causa problemas al frijol cultivado, principalmente en suelos sembrados anteriormente con pastos. Se les denomina Chizas, mojoy, mayate o gallina ciega. Ataca en su fase larval; tiene hábito subterráneo ocasionando daños a la raíz de la plántula y causando su muerte (CIAT, 1985).

2.5.2.1.3 Agrotis sp. spodoptera sp. acrolophus sp.

Un grupo de insectos que atacan la plántula de frijol es el de los denominados tierreros, son larvas de lepidópteros que trozan la planta al nivel del suelo o por debajo del mismo las cuales se alimentan del hipocótilo de la plántula, puede dañar también los cotiledonea y consumir las hojas cotiledonares en su estado embrionario (CIAT, 1985).

2.5.2.2 Plagas que atacan el follaje

2.5.2.2.1 Crisomélidos

Muchas especies de Crisomélidos atacan el cultivo del frijol destacándose como los géneros más frecuentes Diabrotica y Cerotoma. Las larvas dañan las raíces y las plántulas, en tanto que los adultos consumen el follaje y actúan como vectores de virus (CIAT, 1985).

2.5.2.2.2 Lorito verde (Empoasca kraemeri)

El lorito verde es la plaga más importante en América Latina. Su ataque alcanza rápidamente el nivel de daño económico, con poblaciones relativamente bajas. Las ninfas y adultos se alimentan por el envés de las hojas, chupando la savia del floema. Los adultos pueden atacar las plántulas tan pronto emergen. El primer síntoma que se observa por el daño del lorito es un curvamiento de los márgenes de las hojas hacia abajo (CIAT, 1985).

2.5.2.2.3 Mosca blanca (Bemisia tabaci)

La importancia de la mosca blanca radica en su habilidad para transmitir los virus del mosaico dorado del frijol y del mosaico clorótico. El daño físico ocasionado por la mosca no es de importancia económica (CIAT, 1985).

2.5.2.2.4 Afidos (Aphis spp., Macrosiphum spp.)

Otro grupo de insectos chupadores es el de los áfidos, también llamados pulgones. El daño directo que ocasionan no es grave, pero su habilidad para transmitir el virus del mosaico común hace de ellos una plaga de importancia económica (CIAT, 1985).

2.5.2.2.5 Arañita roja (Tetranychus spp.)

En términos generales, la arañita roja ataca el frijol hacia finales del periodo vegetativo y solo en algunas ocasiones llegan a afectar el rendimiento.

Sus poblaciones se ven favorecidas por sequía, altas temperaturas y aplicaciones muy frecuentes de insecticidas (CIAT, 1985).

2.5.2.2.6 Minadores (Agromyza spp., Hemichalepus spp.)

Los minadores son plagas de importancia secundaria y rara vez su control se justifica. Las especies más comunes pertenecen a los géneros Agromyza y Hemichalepus; el daño de Agromyza es fácil de reconocer porque forman túneles serpenteado en las hojas, al consumir el tejido presente entre la epidermis superior e inferior. La infestación se limita a las hojas inferiores y rara vez alcanza la parte superior del follaje. La larva de Hemichalepus al minar la hoja provoca un daño semejante a ampollas blanquecinas desprovistas de parénquima en su interior (CIAT, 1985).

2.5.2.3 Plagas que atacan las vainas

2.5.2.3.1 Maruca (Maruca testulalis Geyer)

Maruca oviposita en los botones, en las hojas, en las flores y en las vainas. Su daño consiste en barrenar y perforar las vainas, las cuales se pudren como consecuencia. Se distingue de otros perforadores de vainas porque ataca la vaina en el lugar donde ésta se encuentra en contacto con otras vainas, el tallo o una hoja. Esta larva se alimenta y permanece dentro de la vaina (CIAT, 1985).

2.5.2.3.2 Heliothis (Heliothis spp.)

Heliothis es una plaga muy severa pero esporádica en este cultivo, su distribución es muy amplia, ataca un alto número de especies cultivadas. El daño principal consiste en perforar la vaina verde, penetrar y alimentarse de una o varias semillas; para pasar de una semilla a otra la larva se sale de la vaina, hace una nueva perforación (CIAT, 1985).

2.6 MALEZAS

Las malezas, además de reducir los rendimientos de los cultivos son hospedantes de plagas y organismos patógenos, lo cual incrementa la presencia de éstos en los cultivos. En promedio, el porcentaje de pérdidas en el cultivo de frijol por la competencia de malezas es del 51.1%. Por otra parte, la presencia de semillas inmaduras de malezas puede ocasionar problemas de fermentación y descomposición al momento del almacenamiento (CIAT, 1985).

Las malezas intervienen negativamente en la producción de frijol arbustivo desde la germinación hasta iniciar la floración, por lo tanto debe mantenerse libre de malezas hasta el llenado de grano y hasta la madurez fisiológica, para disminuir la humedad del ambiente de las plantas, evitando el ataque de enfermedades fungosas y a la vez facilitar las labores de cosecha y trilla (Sañudo, Checa y Arteaga, 1999).

Cuadro 1. Malezas predominantes en el cultivo de frijol en nariño

NOMBRE	CIENTIFICO	NOMBRES COMUNES
HOJA ANCHA		
	<i>Poligonum nepalense</i> Missn	Corazón herido
	<i>Spergula arvenis</i> L.	Anisillo, Cilantro, Frijolillo, amaranto
	<i>Brassica campestris</i> L.	Nabo, Alpiste, Rábano de canarios
	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Rábano, Mostaza, Rábano morado
	<i>Amaranthus dubius</i> Mart.	Bledo, Bledo de Puerco, Yuyo Hembra
	<i>Chenopodium paniculatum</i> hook	Cenizo, Crisantemo, Quinoa verde
	<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) Blake	Guasca, Pacayuyo
	<i>Poligonum segetum</i> H.B.K.	Barbasco, Envidia, Gloria, Gualola
	<i>Rumex acetocella</i> L.	Lenguilla, Barrabacillo, Fedolina, Romacilla
	<i>Rumex crispus</i> L.	Barrabás, Lengua de Vaca, Ruibarbo, Romaza
	<i>Stellaria media</i> (L.) Cyrill.	Pajarera, Yerba de pájaro, Alsine

<i>Portulaca oleracea L.</i>	Verdolaga, Salada de negro
GRAMINEAS	
<i>Avena fatua L.</i>	Avena cimarrona, Avena negra, Avena loca
<i>Lolium ssp. L.</i>	Ballico, borrachuelo, Raygras anual, R.
	Italiano
<i>Phalaris minor Retz</i>	Alpiste, Pasto romano
<i>Paspalum postratum Scrib et, Merr.</i>	Maicillo
<i>Paspalum hirtum H.B.K.</i>	Jurilla, Grama

Según Merchancano (1993), las malezas de hoja ancha y gramíneas más frecuentes y limitantes en el cultivo de frijol en Nariño se pueden observar en el cuadro 1.

2.7 CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIEDADES

2.7.1 Variedad Andino

Andino proviene del cruzamiento Sánchez x Estrada Rosado, obtenida por el ICA en Tibaitatá (Cundinamarca). Adaptada a alturas de 2200 a 2800 msnm, de hábito de crecimiento arbustivo. Color de la semilla rosado con pintas rojas, con un peso de 100 semillas de 50 g. El periodo de siembra a cosecha es de 150 a 160 días y posee tolerancia a roya, con rendimientos que varían entre 1500 a 2200 kg/ha (Muñoz y Muñoz, 1992).

2.7.2 Variedad Argentino

Argentino es una variedad tolerante a las enfermedades foliares y a pudriciones radicales, con buen comportamiento en suelos de poca fertilidad; tiene plantas arbustivas sin guía, con moderada carga de vainas; sus granos son pequeños o medianos, ovoides de color rojizo o morado (Sañudo, Checa y Arteaga, 1999).

2.7.3 Variedad Blanquillo

Las plantas de blanquillo son arbustivas con guía mediana, posee abundantes vainas pequeñas, claras que contienen granos pequeños de color blanco, tolerante a enfermedades a excepción de la roya (Sañudo, Checa y Arteaga, 1999).

2.7.4 Diacol Calíma

Diacol Calima es una variedad arbustiva obtenida para el valle geográfico del Rio Cauca y similares (800 – 1200 msnm), con un periodo vegetativo de 83 a 87 días, buena distribución de la carga concentrada en el eje central, resistente a la roya y ligeramente tolerante a bacteria y mancha angular. Las flores son blancas, las vainas son verdes y con líneas rojas, las semillas son grandes, de

forma alargada y cilíndrica, de color rojo oscuro con vetas crema. El rendimiento es de 1900 Kg/ha (Montenegro, 1977).

2.7.5 ICA Cerinza

La variedad ICA Cerinza se obtuvo a partir del cruzamiento entre Ant.10 algarrobo X L-3043 y Ant-8 Uribe Redondo X Ant. 26 Sánchez, realizado en el ICA - Tibaitatá. Con adaptación a zonas de clima frío y frío moderado, localizadas entre los 2000 y 2700 msnm. Esta variedad es de crecimiento erecto y alcanza una altura de 45 cm, posee ramas laterales cortas, hojas grandes de color verde claro y flores blancas. El periodo vegetativo desde siembra, hasta la apertura de la primera flor es de 65 a 75 días, y hasta la madurez de cosecha es de 140 a 160 días (Ligarreto y Castillo, 1991). Las semillas son de color rojo oscuro y de 7.9 mm de ancho, su rendimiento varía entre 1400 a 2400 Kg/ha (Ligarreto, 1991)

2.7.6 Variedad Chocho

Chocho es una variedad regional de hábito arbustivo definido tipo I, sus granos son de color rojo claro sin estrías, el tamaño de sus granos es grande y su forma es ovoide (Zuñiga *, 2001).

* Zuñiga. Información personal. Pasto, FENALCE, 2001

2.7.7 Variedad Frijolítica 0-3,1

Frijolica 0-3,1 proviene del cruce de Perú 5-Poroto largo x Ant, 8 Uribe

redondo x Ant. 6 Sangretoro. Se adapta entre 2000 a 2700 msnm, presenta plantas de tallo erecto, con semillas de color rojo, con estrías de crema de forma arriñonada. El periodo de siembra a cosecha es de 150 a 180 días con rendimiento en monocultivo de 1700 a 2500 Kg/ha e intercalado y asociado con 800 a 1200 Kg/ha (Instituto Colombiano Agropecuario, 1989).

2.7.8 Variedad Gualí

Gualí presenta plantas de crecimiento definido y con guía corta. Los granos son alargados, grandes, de color morado rojizo con vetas crema claro y tiene menor capacidad productiva que Catio, pero es más tolerante a la antracnosis. Tiene rendimientos entre 1400 - 2000 Kg/ha (Sañudo, Checa y Arteaga, 1999).

2.7.9 Variedad ICA Guaitara

ICA Guaitara fue obtenida por el ICA en el Centro de Investigación de Obonuco, por selección masal a partir de la variedad Antioquia 8. Las plantas son de crecimiento indeterminado y de ramificación semiabierta, con tallo erecto de color verde, flores blancas con un promedio de 22 vainas por planta y 4 a 5 semillas por vaina. La semilla es brillante, de color rojo con estrías crema y con forma arriñonada. La floración se inicia de 80 a 90 días y la madurez de cosecha ocurre de 145 a 170 días en monocultivo (Instituto Colombiano Agropecuario, 1992).

2.7.10 Variedad Guarzo

Guarzo es una variedad regional de hábito de crecimiento arbustivo definido (Tipo I), se cultiva en zonas bajas. Los granos son ovoides, grandes, de color rojo oscuro sin vetas y son brillantes (Zuñiga*,2001).

2.7.11 Variedad Monteoscuro

Monteoscuro es una variedad de hábito arbustivo definido tipo I, presenta flores rosadas, sus granos son de color rojo mate y estrias crema; la forma de sus granos es redondo con un peso de cien semillas de 57 g (Lagos y Criollo, 1999).

* Zuñiga. Información personal. Pasto, FENALCE, 2001

2.7.12 Variedad Nima

Nima es una variedad recomendada para las zonas de clima cálido moderado (800 a 1200 msnm), fue obtenida del cruce de Perú 5 con Algarrobo. En la actualidad se siembra en clima similar a la zona cafetera; es una variedad cuyo ciclo es de 90 a 92 días, de granos medianos y de color rojo con pintas crema (Orozco, citado por Delgado y López, 1976).

2.7.13 Variedad Palicero

La variedad Palicero se adapta a zonas de clima cálido moderado (800 – 1200 msnm). Las plantas son de hábito de crecimiento determinado arbustivo (Tipo II), presenta una guía corta, las ramas no producen guías. Los granos son de tamaño pequeño, ovoides y de color rojo, sin presencia de vetas (Zuñiga *, 2001).

2.7.14 Variedad Radical

Radical se adapta entre los 1500 a 2000 msnm; presenta plantas de tallo erecto, un ciclo de 100 a 190 días a la madurez fisiológica y un

* Zuñiga. Información personal. Pasto, FENALCE, 2001
rendimiento de 800 a 1500 kg/ha de grano seco (CORPOICA, 1994).

2.7.15 Variedad Vaca

La variedad Vaca es un material regional que tiene buen potencial productivo con plantas de hábito arbustivo y granos grandes de color rojo y en el extremo una mancha blanca con puntos blanquecinos. Se cultiva principalmente en las regiones bajas de Funes y es tolerante a roya, antracnosis y añublo bacterial de halo, pero susceptible a la mancha amarilla (Sañudo, Checa y Arteaga, 1999).

Sañudo, Checa y Arteaga (1999) afirman que hay evidencia de otras variedades regionales pero en serio peligro de desaparición, ellas son:

Estrada (grano pequeño y vetas rojas) Sangretoro (grano pequeño alargado y de color rojo claro), Mortiñito (granos de color negro rojizo de vetas crema claro).

2.8 ESTUDIOS DE COMPORTAMIENTO DE MATERIALES DE FRIJOL

- E Lagos y Criollo (1999) bajo condiciones del CIAB (Botana) de la Universidad de Nariño, evaluaron el comportamiento de diez materiales de frijol arbustivo, y encontraron que los materiales Gualí, ICA-Bachue, Monteoscuro, ICA - Cerinza y Radical fueron los más precoces, y los materiales mejorados ICA Guaitara, Frijolítica 0-3.1 e ICA - Bachue fueron los más productivos.
- E Santacruz y García (1999) en trabajos realizados en una zona de clima medio del municipio de Imues evaluaron 8 líneas y 7 variedades de frijol arbustivo en dos épocas diferentes. En el primer semestre, las variedades ICA Guali, Catio, ICA Guaitara, ICA Cafetero y el material DRK 79 obtuvieron los mejores rendimientos con valores comprendidos entre 1827.9 a 1648.2 Kg/ha.
- E En el segundo semestre agrícola sobresalieron las variedades ICA Guali, Catio, ICA Quimbaya y las líneas AND 988 y AND 1005 con rendimientos comprendidos entre 1836.2 a 1524.6 Kg/ha.
- E Gaviria y Erazo (1999) evaluaron diez líneas promisorias y tres variedades comerciales de frijol arbustivo de altura de Pasto, Imués y Tangua con rendimientos que oscilaron entre 400.56 y 902.22 Kg/ha.

- E Lagos y Criollo (2000) en el corregimiento de Matituy, municipio de la Florida, evaluaron 46 materiales de frijol arbustivo. Los mejores rendimientos por planta, los obtuvieron CIAT-117, CIAT 12, A53, Calima 1, ICA-Cerinza, CIAT-11, (Frijolica 0-3.1 x Blanquillo), Nima, (Frijolica 0-3.1 x Blanquillo) -123 y Monteoscuro. Los peores materiales en cuanto a rendimiento fueron Reg-01, Regional 9 V 6, Chocho y Regional 9 V 4.
- E Rosero y Pantoja (2001) evaluaron tres líneas mejoradas de frijol arbustivo en el municipio de Funes, encontrando que los genotipos mejorados Andino 2 y Vaca masal presentaron los mejores rendimientos con 1637.89 y 1519.57 Kg/ha respectivamente, con altos valores de granos por vaina con 3.82 y 3.58 respectivamente y número de vainas por planta con 12.76 y 12.47.

3. DISEÑO METODOLOGICO

3.1 LOCALIZACION

El presente trabajo se realizó en el primer semestre de 2000, bajo las condiciones del corregimiento de Matituy, perteneciente al municipio

de La Florida, ubicado a 1900 msnm, con una temperatura promedio anual de 18°C con una precipitación de 1200 mm/año (IDEAM, 2001).

Esta zona de estudio presenta un relieve plano o ligeramente ondulado. El suelo donde se desarrolló el presente trabajo es de textura Arcillo arenosa, con pH de 5.5, presenta contenidos médios de materia orgánica con 4.8%, los contenidos de fósforo son muy bajos con valores de 2 ppm debido a que estos suelos son de origen volcánico, los contenidos de potasio son muy altos con 0.65 Meq/100 ya que en esta región no se siembran cultivos exigentes de este elemento. La Capacidad de Intercambio Catiónico es buena con 20.0 Meq/100g y (Tabla 1 del apéndice).

3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL

Para el ensayo se utilizaron los siguientes materiales de frijol arbustivo: Andino, Argentino, Blanquillo, Calima, Chocho, Frijolica 0-3,1, Guali, Guarzo, ICA Cerinza, ICA Guaitara, Monteoscuro, Nima, Palicero, Radical y Vaca.

3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se empleó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones y 15 tratamientos los cuales correspondieron a las variedades anteriormente mencionadas.

3.4 AREA EXPERIMENTAL

La parcela experimental tiene un área de 4.5 m² con tres surcos de 3.0 m de longitud separados a 0,50 m. La parcela útil con una superficie de 3.75 m², correspondió a tres surcos de 2.50 m de largo, eliminando las plantas de la cabecera para evitar el efecto de borde; no se utilizaron separaciones entre parcelas. Cada bloque se bordeó con un surco de la variedad Duva. La distancia entre planta fue de 0.10 m con una planta por sitio.

3.5 SIEMBRA Y FERTILIZACION

La siembra se realizó depositando la semilla en forma individual en el lomo de los surcos a una distancia de 0.10 m entre sitios, obteniéndose de esta manera 30 plantas por surco y 90 por parcela

experimental. La siembra se hizo con chaquín, haciendo dos huecos, en uno se depositó la semilla y en el otro el fertilizante.

Para la fertilización se empleó 18-46-0 (DAP) en dosis de 33 Kg/ha más super fosfato triple (TSP) en dosis de 70 Kg/ha, además se hizo una aplicación de una fuente de elementos menores (Agrimins) en dosis de 10 kg/ha, en el momento de la siembra.

3.6 LABORES CULTURALES

3.6.1 Desinfección de semilla

Esta labor se realizó debido al desconocimiento de la calidad sanitaria de la semilla a utilizar, por lo cual se recurrió a la aplicación de un fungicida para la desinfección de la misma con el producto Vitavax (Carboxin + Captan) en dosis de un gramo por kilogramo de semilla.

3.6.2 Control de malezas

Para disminuir la interferencia de las malezas, se realizaron dos desyerbas con azadón, una a los 15 días después de la emergencia del

cultivo y la otra entre el estado de floración y al inicio del llenado de grano.

3.6.3 Control de plagas y enfermedades

3.6.3.1 Control de plagas

En las primeras etapas del desarrollo del cultivo, especialmente después de la emergencia se presentaron defolaciones causadas por Diabrotica sp, por lo tanto se aplicó Karathe (Lambda-cihalotrina) en dosis de 10 cc por bomba (200 cc por hectárea) y Sistemín (Dimetoato) 25 cc por bomba (1 litro por hectárea), de acuerdo a las recomendaciones de Sañudo, Checa y Arteaga (1999).

3.6.3.2 Control de enfermedades

Debido a que no se presentaron enfermedades se hicieron controles preventivos, para evitar el ataque de Antracnosis y Mancha Angular, aplicando cada 20 días hasta la época de llenado de vainas Orthocide en dosis 1.5 Kg/ha.

3.7 VARIABLES EVALUADAS

3.7.1 Altura de la planta (AP)

En diez plantas tomadas al azar dentro de la parcela útil hacia la época de cosecha se midió la distancia en centímetros (cm), que hay entre el cuello de la raíz y la yema terminal.

3.7.2 Número de nudos por planta (NPP)

En diez plantas tomadas al azar dentro la parcela útil se registró el número de nudos por planta.

3.7.3 Largo de vaina (LV)

En diez vainas tomadas al azar de la parcela útil se midió la longitud de la vaina, tomada desde el punto de unión del pedúnculo hasta el ápice.

3.7.4 Número de vainas por planta (VPP)

En diez plantas de la parcela útil se evaluó el número total de vainas por planta.

3.7.5 Peso de 100 semillas (P100)

En la labor de desgrane, de cada parcela se tomo cien granos al azar, que se llevaron a una balanza analítica para determinar su peso y así obtener el peso promedio de cien granos.

3.7.6 Número de granos por vaina (GPV)

De diez vainas tomadas al azar de la parcela útil, se evaluó el número de granos por vaina.

3.7.7 Porcentaje de Vaneamiento (V)

En la época de cosecha, se tomaron 10 plantas de los surcos centrales de cada parcela útil para contabilizar el número de vainas totales y el número de vainas vanas para obtener el porcentaje de vaneamiento.

3.7.8 Rendimiento (RTO)

La cosecha se realizó en cada parcela útil. El grano obtenido se pesó, obteniéndose la humedad con el medidor Motonko de propiedad de CORPOICA, para obtener el rendimiento en Kg/ha con base en el 14% de humedad, aplicando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Kg/ha} = [(ppu \times (100 - H)) / 86] \times [10.000 / APU]$$

Donde:

H = Humedad del grano cosechado

PPU = Producción de la parcela útil en Kg

APU = Area de la parcela útil en m²

3.8 Análisis Estadístico

Los diferentes datos se sometieron al Análisis de Varianza y al análisis de correlación múltiple para establecer el grado de asociación de las diferentes variables. En variables que presentaron diferencias significativas entre los materiales, se realizó la prueba de comparación de medias de Túkey.

Los datos de evaluación de vaneamiento presentados en porcentajes, se transformaron por medio de la fórmula: **y=Arco seno** $\sqrt{\%}$ (Monzón, 1995).

La selección de los materiales se hizo con base en la metodología descrita por Lagos (1998); en donde se tuvo en cuenta las variables

que presentaron un grado de correlación y asociación positiva con rendimiento y conforman los componentes del mismo (VPP, GPV, P100, y RTO), además se incluyó la variable color, para cumplir con las exigencias de los agricultores y del mercado.

El color de la testa del grano se evaluó teniendo en cuenta los descriptores de frijol (Muñoz, Giraldo y Fernández de Soto, 1993) realizando algunas modificaciones, de acuerdo a las siguientes categorías.

9 = Rojo (tipo Calima)	4 = Crema-beige (tipo Cargamanto)
8 = Rojo (tipo Sangretoro)	3 = Marrón- café
7 = Rosado (tipo Andino)	2 = Negro
6 = Blanco (tipo Blanquillo)	1 = Otros
5 = Amarillo (tipo Liborino)	

Igualmente se incluyó la AP, como una medida de la arquitectura típica de una planta arbustiva, cuyas alturas varia entre 0.25 y 0.60 m (Montenegro, 1989).

Con base en las anteriores variables, se elaboró un índice de selección (IS) para lo cual fue necesario hacer una estandarización (E), con el

fin de darle el mismo peso a cada una de las variables que componen el índice.

$E = \{(X_{ij} - m)/s\}$, en donde:

X_{ij} = observación individual

m = promedio general de las líneas por variable

s = desviación estándar de la variable

Este IS es una función lineal de los valores fenotípicos observados de diferentes características. El valor observado de cada característica se pondera por un coeficiente que se establece de acuerdo al conocimiento relativo del valor económico de la característica (Baker, 1986).

Una vez estandarizados los datos se construyó el Índice de Selección (IS), que incluyen las variables antes mencionadas, tomando como criterio la importancia de las variables en el rendimiento y la calidad del grano, dándole calificación de la siguiente manera:

$$IS = [(AP * 3) + (P100*3) + (VPP*6) + (GPV*8) + (RTO*10) + (COLOR * 4)]$$

El IS se aplicó a cada uno de los 15 materiales y con base en valores del índice superiores a diez, se escogieron los mejores materiales.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 DÍAS A FLORACIÓN (DAF)

En la Tabla 1 se presenta el promedio de DAF de los 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy. Los DAF estuvieron comprendidos entre 52.00 a 45.33 días. Los genotipos Chocho,

Andino, Guarzo, Frijolica 0-3.1, Monteoscuro, Palicero, Argentino e ICA Cerinza presentaron un promedio de DAF entre 45.33 a 47.67.

Los materiales Radical, ICA Guaitara y Blanquillo presentaron valores intermedios con promedios de 48.00 a 49.33 días y los materiales Nima, Vaca, Guali y Calima fueron los más tardíos a DAF con promedio entre 50.00 a 52.00 días.

En trabajos realizados por Rosero y Pantoja (2001), en una zona de clima medio encontraron que los materiales Vaca y Andino presentaron un promedio entre 60.7 y a 61.0 días y al evaluar estos materiales en otra localidad presentaron un promedio entre 76.0 y 68.7 días respectivamente. Estos datos, no concuerdan con los obtenidos en este trabajo, debido a que las condiciones en las que se

Tabla 1: Días a floración (DAF) de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en el corregimiento de Matituy, municipio de la Florida (Semestre A de 2000).

Genotipo	Promedio
----------	----------

Calíma	52.00
Guali	51.67
Vaca	50.33
Nima	50.00
Blanquillo	49.33
ICA Guaitara	48.67
Radical	48.00
ICA Cerinza	47.67
Argentino	47.33
Palicero	47.33
Monteoscuro	47.33
Frijolica 0.3.1	47.33
Guarzo	47.00
Andino	45.67
Chocho	45.33

evaluaron los materiales fueron diferentes a las obtenidas aquí. Es posible que las condiciones ambientales de Matituy influyeron en la precocidad de los materiales evaluados

Al realizar el Análisis de Correlación Múltiple (Tabla 2, del apéndice), podemos observar que DAF presenta una correlación positiva y significativa con la variable DFV ($r=0.95^{**}$), en donde materiales que presentaron mayor DAF, también fueron los más tardíos a DFV de ahí que no se discuta esta variable.

Estos resultados coinciden con los trabajos realizados por Rosero y Pantoja (2001), donde encontraron correlaciones altamente significativas entre días a floración y días a formación de vaina con un coeficiente de 0.84 **, siendo los genotipos precoces para DAF también precoces para DFV.

4.2 ALTURA DE PLANTA (AP)

Según el Análisis de Varianza (Tabla 3 del Apéndice) en AP se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Al realizar la prueba de Tukey (Tabla 2), se puede observar que para la localidad de Matituy, el promedio de AP estuvo comprendido entre 93,05 y 36,66 cm. Palicero fue el material que presentó mayor altura con 93.05 cm, sin diferencias significativas con Blanquillo, Chocho y Nima cuyos promedios oscilan entre 91,04 a 82,80 cm.

Estos resultados de AP coinciden con resultados obtenidos por Lagos y Criollo (2000), al evaluar estos materiales de frijol en el corregimiento de Matituy, donde encontraron promedios de AP comprendidos entre 78,8 a 90 cm.

Los materiales Radical, Monteoscuro, Guali, Argentino, Vaca, Andino, Guarzo, ICA Guaitara, Frijolica 0-3.1, Calima e ICA Cerinza presentaron los menores valores de AP con valores entre 36,66 y 66,40 cm.

Estos resultados de AP coinciden con algunos materiales evaluados por Lagos y Criollo (2000), donde Calima, Cerinza, Monteoscuro, Andino, Guali y Radical presentaron AP que no sobrepasaron los 60 cm.

Tabla 2: Comparación de promedios de Tukey para la variable altura de planta (AP) de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el Corregimiento de Matituy, municipio de la florida. Semestre A de 2000

<i>Genotipo</i>	<i>Promedio AP (cm)</i>	<i>Significancia</i>
-----------------	-------------------------	----------------------

	93.05	
Palicero	91.04	A
Blanquillo	87.03	BA
Chocho	82.80	BAC
Nima	66.40	BDAC
ICA Cerinza	58.53	BDEC
Calima	57.66	DEC
Frijolica 0,3-1	56.93	DEC
ICA Guaitara	56.50	DEC
Guarzo	50.00	DE
Andino	48.60	DE
Vaca	45.93	E
Argentino	43.73	E
Guali	38.00	E
Monteoscuro	36.66	E
Radical		
Tukey 5%	35.98	

Al comparar los resultados de este trabajo con los obtenidos por Lagos y Criollo (2000), se puede establecer que la AP depende del hábito de crecimiento que tenga cada material y de la influencia de las condiciones ambientales sobre ellos.

El Análisis de Correlación múltiple (Tabla 2 del Apéndice) indica que la AP presenta una baja correlación con las variables VPP ($r = 0.40^{**}$) y RTO ($r = 0.31^{*}$), siendo esta una variable propia del hábito de crecimiento y de la arquitectura de la planta. Por ejemplo en genotipos como ICA Cerinza y Blanquillo la AP es de 60,40 y 91,04

cm respectivamente y no tiene una influencia directa en el comportamiento de estas dos variables, siendo la de mayor altura Blanquillo pero presentando menos VPP (18.5) y menor rendimiento (1.163,3 Kg/ha).

4.3 NÚMERO DE NUDOS POR PLANTA (NPP)

Según el Análisis de Varianza (Tabla 4 del apéndice) se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos, con respecto a NPP.

Al realizar la prueba de Tukey (Tabla, 3) podemos apreciar que Frijolica 0-3.1 presentó el mayor valor con 9.20 NPP, sin diferencias significativas con respecto a las variedades ICA Guaitara, Andino, Guarzo, Palicero, Blanquillo, Guali y Chocho cuyos promedios van de 8,86 a 7,07 NPP, presentando diferencias significativas con los materiales ICA Cerinza, Vaca, Argentino, Radical, Nima, Calima y Monteoscuro con valores comprendidos entre 6,07 a 6,87 NPP, no presentando diferencias significativas entre ellos.

Al parecer el número de NPP está determinado por las características genéticas de cada material y por la influencia del medio ambiente. Trabajos realizados por el CIAT (1.985) afirman que NPP está determinado por la interacción del genotipo y de los factores ambientales.

El análisis de correlación (Tabla 2 del Apéndice) indica que el número De NPP no presentó ninguna asociación con las demás variables evaluadas, siendo una variable inherente a la arquitectura de la planta.

Tabla 3: Comparación de medias de Túkey para el número de nudos por planta (NPP) de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el Corregimiento de Matituy, municipio de la Florida. Semestre A del 2000.

<i>Genotipo</i>	<i>Promedio</i>	<i>Significancia</i>
Frijolica 0-3,1	9.20	A
ICA Guáitara	8.86	B A
Andino	8.67	B A C
Guarzo	8.07	B D A C
Palicero	7.93	B D A C
Blanquillo	7.87	B D A C
Guali	7.60	B D A C
Chocho	7.07	B D A C
Monteoscuro	6.87	B D C
Calíma	6.60	D C
Nima	6.60	D C
Radical	6.53	D C
Argentino	6.20	D
Vaca	6.13	D
ICA Cerinza	6.07	D

Túkey 5%	2.14
-----------------	-------------

4.4 LONGITUD DE LA VAINA (LV)

Según el Análisis de Varianza (Tabla 5 del apéndice) se observa diferencias altamente significativas entre los tratamientos para LV.

Al realizar la prueba de comparación de promedios de Tukey (Tabla 4) se observa que la LV oscila entre 10,03 y 6,59 cm; la variedad Vaca con 10,03 cm fue la que presentó mayor longitud sin diferencias significativas con respecto a Guali, Nima, Guarzo, Calíma, Chocho, ICA Cerinza, Palicero, Blanquillo e ICA Guaitara, los cuales presentaron valores de LV de 9,31 a 8,22 cm.

Los materiales Radical, Monteoscuro, Frijolica 0-3.1, Argentino, Andino, ICA Guaitara, Blanquillo y Palicero presentaron los menores valores de LV con 6,59 a 8,44 cm, sin diferencias significativas entre ellos.

Al respecto Frey (1971) afirma que la variable LV depende de características genéticas de las plantas y de la influencia que puedan tener los factores ambientales sobre dicha variable.

Tabla 4 : Comparación de promedios Túkey, para longitud de la vaina (LV) de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en el corregimiento de Matituy, municipio de la Florida. 2000 A.

GENOTIPO	PROMEDIO LV (CM)	SIGNIFICANCIA
-----------------	-------------------------	----------------------

Vaca	10.03	A
Guali	9.31	B A
Nima	9.29	B A
Guarzo	9.27	B A
Calima	8.76	B A C
Chocho	8.61	B D A C
ICA Cerinza	8.53	B D A C
Palicero	8.44	E B D A C
Blanquillo	8.26	E B D A C
ICA Guaitara	8.22	E B D A C
Andino	8.07	E B D C
Argentino	7.97	E B D C
Frijolica 0-3,1	7.72	E D C
Monteoscuro	7.26	E D
Radical	6.59	E
Túkey 5%		1.93

Delgado y López (1976), corroboran lo expuesto por Frey (1971) y a ello añaden otra característica que puede tener influencia en LV como es el tamaño de grano; sin embargo el análisis de correlación (Tabla 2 del Apéndice) muestra una correlación baja con la variable P100 ($r = 0.33^*$), por ejemplo materiales como Vaca y Blanquillo que se

caracterizaron por tener diferencias en cuanto a su tamaño de grano no los presentaron en cuanto a LV.

4.5 NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA (VPP)

El Análisis de Varianza para VPP (Tabla 6 del apéndice) encuentra diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Al realizar la prueba de comparación de medias de Tukey (Tabla 5) se observa que VPP para la localidad de Matituy osciló entre 21.50 a 8.16, siendo ICA Cerinza con 21.50 VPP la que presentó el mayor valor, no presentando diferencias significativas con Chocho, Andino, Blanquillo y Palicero los cuales presentaron valores entre 18,66 a

Tabla 5 : Comparación de promedios de Túkey para número de vainas por planta (VPP) de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el corregimiento de Matituy, municipio de la Florida, semestre A de 2000.

Genotipo	Promedio	Significancia
----------	----------	---------------

ICA Cerinza	21.50	A
Chocho	18.66	B A
Andino	18.60	B A C
Blanquillo	18.50	B D A C
Palicero	15.66	E B D A C
Vaca	14.06	E B D F C
Frijolica 0-3,1	13.93	E B D F C
Argentino	12.00	E B D F C
Monteoscuro	11.60	E B D F C
ICA Guaitara	11.33	E D F C
Nima	11.33	E D F C
Guali	11.23	E D F
Calima	10.80	E F
Guarzo	9.73	F
Radical	8.16	F
Túkey 5%	7.29	

15,66 VPP; pero si presentó diferencias con respecto a Radical, Guarzo, Calima, Guali, Nima, ICA Guaitara, Monteoscuro, Argentino, Frijolica 0-3.1 y Vaca con valores comprendidos entre 8.16 a 14.06 VPP no existiendo diferencias significativas entre ellos.

Estos datos de VPP difieren con los resultados obtenidos por Lagos y Criollo (2000), quienes evaluaron diferentes materiales de frijol

arbustivo entre los que se encuentran Chocho, Monteoscuro, ICA Cerinza, Blanquillo entre otros, los cuales se desarrollaron bajo condiciones climáticas diferentes a las del presente trabajo, afectando el número de vainas por planta.

El Análisis de Correlación múltiple (Tabla 2, del apéndice) indica que VPP presenta una correlación significativa con NGV ($r=0.62^{**}$) y RTO ($r = 0.62^{**}$), de ahí que materiales como Blanquillo, Andino, ICA Cerinza y Chocho, que presentaron un alto número de NGV y VPP, a excepción de Chocho que difirió en cuanto a NGV, presentaron los mejores rendimientos y su número de VPP osciló entre 18.50 y 21.50, siendo de los más altos valores.

En estudios realizados por Lagos y Criollo (2000) encontraron que la variable VPP presentó correlación altamente significativa con RTO ($r= 0.88$) concluyendo que materiales que presentaron mayores rendimientos fueron los que obtuvieron mayor VPP.

4.6 PESO DE CIEN GRANOS (P100)

Según el Análisis de Varianza para el P100 (Tabla 7, del apéndice) se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Al realizar la prueba de comparación de medias de Tukey (Tabla 6) se puede observar que el promedio de P100 para la localidad de Matituy estuvo comprendido entre 60,24 a 28,56 g, no presentandose

diferencias significativas entre ICA Cerinza, ICA Guaitara, Monteoscuro, Calima, Vaca, Guali y Nima con valores entre 60,24 a 51,28 g; igualmente estos materiales presentaron diferencias significativas con respecto a Palicero, Blanquillo, Chocho, Andino y Argentino, los cuales presentaron valores entre 28,56 a 40.56 g, sin diferencias significativas entre ellos.

Los genotipos Nima, Frijolica 0-3.1, Guarzo, Radical, Argentino y Andino presentaron valores intermedios, sin diferencias significativas entre ellos.

Tabla 6: Comparación de promedios de Túkey para peso de cien granos (P100) de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el corregimiento de Matituy, municipio de la Florida. Semestre A de 2000.

Genotipo	Promedio	Significancia
----------	----------	---------------

ICA Cerinza	60.24	A
ICA Guaitara	55.84	B A
Monte oscuro	54.10	B A C
Calima	53.83	B A C
Vaca	51.59	B A C
Guali	51.45	B A C
Nima	51.28	B A C
Frijolica 0-3.1	48.94	B D C
Guarzo	48.13	B D C
Radical	45.15	E D C
Argentino	40.56	E D
Andino	39.62	E D F
Chocho	36.25	E G F
Blanquillo	29.55	G F
Palicero	28.56	G
Túkey 5%		10.58

Algunos de estos materiales fueron evaluados por Gaviria y Erazo (1999) en una zona de clima frío, donde genotipos como ICA Cerinza e ICA Guaitara presentaron valores entre 45.30 y 39.80 g respectivamente, datos que no coinciden con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

Al igual que en el presente trabajo, los estudios realizados por Rosero y Pantoja (2001) muestran que la variable P100 no presentó correlaciones significativas con días a floración, días a formación de vainas, llenado de vainas, madurez de cosecha, número de vainas por planta y número de granos por vaina por lo que sugieren que estas variables no tienen una influencia directa en el tamaño del grano.

4.7 NÚMERO DE GRANOS POR VAINA (GPV)

Según el Análisis de Varianza (Tabla 8 del apéndice) se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos, con respecto a GPV.

El promedio de GPV para la localidad de Matituy estuvo comprendido entre 6,56 y 3,20. El material ICA Cerinza es el que presentó el mayor número de GPV con 6,56 no presentando diferencias significativas con

TABLA 7: Comparación de promedios de Túkey para granos por vaina (GPV) de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el corregimiento de Matituy, municipio de la Florida. Semestre A de 2000.

Genotipo	Promedio GPV	Significancia
----------	--------------	---------------

Blanquillo, Nima e ICA Cerinza que presentaron promedios comprendidos entre 3,6 a 3,9 GPV difieren con los resultados del presente trabajo. Este comportamiento se debe posiblemente al mayor grado de adaptación y tolerancia de cada genotipo a las condiciones climáticas de la zona en estudio.

Al respecto Figueroa (1986), afirma que el número de granos por vaina, es una variable que depende de la carga genética de cada variedad e influenciado por las condiciones ambientales que se presenten en cada región.

El Análisis de Correlación (Tabla 2 del apéndice) indica que GPV presenta una asociación significativa con el RTO ($r = 0.64^{**}$) de ahí que los materiales ICA Cerinza, Blanquillo y Andino que presentaron los mayores valores de GPV con 6,56, 6,06 y 5,73 respectivamente presentaron los mayores rendimientos.

Lagos y Criollo (2000) también encontraron una correlación positiva ($r = 0,55^{**}$) entre GPV y RTO, afirmando que por cada unidad de incremento en los GPV, el rendimiento se incrementa en 1,124 g. Lo curioso es que no se encontró ninguna correlación entre esta variable y el P100, diferente a lo encontrado por Lagos y Criollo (2000), en

donde materiales que presentaron granos de tamaño pequeño y mediano presentan un alto número de GPV.

4.8 VANEAMIENTO (V)

El Análisis de Varianza (Tabla 9 del apéndice) indica que se presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos, con respecto a V.

Al realizar la prueba de comparación de medias de Tukey (Tabla 8) se puede observar que el porcentaje de V estuvo comprendido entre 12,66 a 0,01%; las variedades Guali, Blanquillo, Chocho, Palicero, Guarzo, Argentino, Vaca, Radical, Calima, ICA Guaitara y Frijolica

Tabla 8 : Comparación de promedios Túkey para vaneamiento (V) de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el corregimiento de Matituy municipio de la Florida, semestre A de 2000.

Genotipo	Promedio V(%)	Significancia
----------	---------------	---------------

Guali	12.66	A
Blanquillo	12.48	A
Chocho	10.46	B A
Palicero	8.83	B A C
Guarzo	8.64	B A C
Argentino	8.49	B A C
Vaca	7.94	B A C
Radical	5.82	B A C
Calima	4.77	B A C
ICA Guaitara	4.75	B A C
Frijolica 0,3-1	4.70	B A C
ICA Cerinza	2.71	B C
Andino	2.49	B C
Nima	2.11	B C
Monte Oscuro	0.01	C
Túkey 5%		3.08

0.3-1, fueron los que presentaron los mayores porcentajes de V con 12,66 a 4,70%, sin diferencias significativas entre ellos.

Los materiales Monteoscuro, Nima, Andino, ICA Cerinza presentaron los menores porcentajes de vaneamiento no habiendo diferencias significativas entre ellos. Dichos porcentajes fueron relativamente bajos, debido a una buena adaptación de los materiales a esta zona, como también a la baja incidencia de plagas y enfermedades.

En general el porcentaje de vaneamiento de los anteriores materiales fue relativamente bajo debido a la buena adaptación de los materiales con el medio ambiente; al comparar estos porcentajes con los obtenidos por Gaviria y Erazo (1999) en la evaluación de diez líneas promisorias y de tres variedades comerciales de frijol arbustivo, materiales como ICA Cerinza e ICA Guaitara presentaron porcentajes de vaneamiento más altos (20.44 y 22.94%) así mismo, el promedio general comprendido entre 11.18 y 22.94%, fué más elevado que el presente trabajo.

Los mismos autores afirman que los altos porcentajes de vaneamiento posiblemente fueron atribuidos a la mala adaptación de los materiales a la zona de estudio y principalmente a las condiciones de alta precipitación que fueron desfavorables para el desarrollo del cultivo.

Al respecto Delgado y López (1976), afirman que el mayor o menor porcentaje de vaneamiento es producto del grado de tolerancia que tiene una variedad frente a las interacciones ecológica.

4.9 RENDIMIENTO (RTO)

Con respecto a RTO, el Análisis de Varianza (Tabla 10 del apéndice) muestra que se presentaron diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El rendimiento para el corregimiento de Matituy (Tabla 9), estuvo comprendido entre 1386,9 a 488,9 Kg/ha siendo ICA Cerinza el que presentó el mayor promedio con 1386,9 Kg/ha sin diferencias significativas con respecto a Blanquillo, Andino y

Chocho, los cuales presentaron valores comprendidos entre 1163,3 a 1079,0 Kg/ha; mostrando diferencias significativas con respecto a los genotipos Monteoscuro, Radical, Guarzo, Calima, Palicero, ICA Guaitara y Guali con valores entre 488,9 a 875,7 Kg/ha.

Trabajos realizados por Rosero y Pantoja (2.001), en el Municipio de Funes, encontraron que materiales como Andino y Vacas presentaron promedios de rendimiento similares a los del presente trabajo con valores entre 1019,22 y 985,58 Kg/ha respectivamente.

El mayor rendimiento de los materiales ICA Cerinza, Blanquillo y Andino, se debe principalmente a que estas variedades presentaron mayor número de vainas por planta, mayor número de granos por vaina y en el caso particular de ICA Cerinza presentó el mayor peso de cien semillas. El material Chocho, aunque no presentó buen número de granos por vaina y peso de cien semillas, compensa estas características con un alto número de VPP, logrando así obtener altos rendimientos.

Al respecto, Guerrero y Torres (1986), afirman que las variedades de frijol con mayores rendimientos resultan con mayor promedio de vainas por planta, granos por vaina, como también con granos de mayor peso y tamaño, encontrando resultados similares en nuestro trabajo.

En términos generales se puede establecer que el comportamiento de los materiales en cuanto a rendimiento fue aceptable, superando al

Tabla 9: Comparación de promedios de Tukey para rendimiento (RTO) de 15 materiales de frijol arbustivo, evaluados en el

corregimiento de Matituy municipio de la Florida, semestre A de 2000.

Genotipo	Promedio RTO (Kg/ha)	Significancia
ICA Cerinza	1386.9	A
Blanquillo	1163.3	B A
Andino	1107.9	B A C
Chocho	1079.0	B D A C
Nima	975.4	B D E C
Argentino	939.4	B D E C
Vaca	934.7	B D E C
Frijolica 0,3-1	917.8	B D E C
Guali	875.7	F B D E C
ICA Guaitara	741.6	F D E C
Palicero	690.4	F D E
Calíma	666.8	F E
Guarzo	609.4	FE
Radical	497.3	F
Monteoscuro	488.9	F
Túkey 5%	409.52	

promedio obtenido por los pequeños productores cuyo promedio de rendimiento para la zona de la Florida es de 500 Kg/ha, esto posiblemente se debió en parte a una buena adaptación de los materiales a la zona de estudio, a su potencial genético y a un adecuado manejo agronómico (CORPONARIÑO, 1997).

El rendimiento para los materiales mejorados ICA Guaitara e ICA Calima se consideran bajos, ya que según Ligarreto (1991), las variedades mejoradas ICA Guaitara y Calima presentan un rendimiento en monocultivo de 1800 a 2000 Kg/ha; sin embargo en la presente investigación alcanzaron promedios entre 741.6 y 666.8 kg/ha. Los rendimientos de estas variedades se debieron posiblemente a su mala adaptación a la zona de estudio.

Al respecto Cruz (1991), afirma que cuando los genotipos difieren en su constitución genética pueden ser afectados en forma diferente por los factores ambientales.

El Análisis de Correlación (Tabla 2 del apéndice) muestra que existe asociación altamente significativa entre RTO y las variables VPP ($r = 0.62^{**}$) y GPV ($r = 0.64^{**}$), es decir que a medida que se incrementa VPP y GPV se presentará mayor RTO. Las variables VPP y GPV son las que más influyen en el rendimiento, así mismo, estos componentes de rendimiento fueron los que incidieron en la producción.

4.10 SELECCIÓN DE LOS MATERIALES

En la Tabla 11 del apéndice, se muestra con asteriscos (*) y en negrilla, los materiales que fueron obtenidos mediante el Índice de Selección (IS) y son los que se recomiendan para ser utilizados por los agricultores de la localidad de Matituy ó para seguirlos evaluando.

De estos materiales ICA Cerinza y Chocho fueron seleccionados por presentar uno de los más altos valores en cuanto a las variables que conforman el IS, estos genotipos se caracteriza por presentar granos de color rojo teniendo gran aceptación por parte de los consumidores locales.

Igualmente Frijolica 0-3.1 y Vaca, fueron seleccionados por su buen rendimiento y por la calidad de su grano de color rojo que los hace aceptables tanto a escala regional como nacional.

El material Andino fue seleccionado tanto por su IS como por presentar los más altos rendimientos y por la características de su grano, el cual tiene una gran demanda nacional, principalmente en los Departamentos de Antioquia y Boyacá.

El material Blanquillo no presenta un color de grano comerciable para nuestro medio; sin embargo, fue seleccionado porque presentó uno de los más altos rendimientos, dicha característica debe ser aprovechada para comercializar este producto con otros países como el Ecuador.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

5.1.1 Los materiales ICA Cerinza, Chocho, Andino, Blanquillo y Palicero tuvieron el mejor comportamiento en cuanto al número de vainas por planta y por sus altos rendimientos de estos materiales.

5.1.2 Con respecto al peso de cien granos los materiales ICA Cerinza, ICA Guaitara, Monteoscuro, Calima, Vaca, Guali y Nima presentaron los mayores pesos.

5.1.3 En cuanto al número de granos por vaina ICA Cerinza, Blanquillo y Andino presentaron los más altos valores.

5.1.4 Los materiales que presentaron los mejores rendimientos fueron ICA Cerinza, Blanquillo, Andino y Chocho con valores de 1386.9; 1163.3; 1107.9 y 1079.0 Kg/ha respectivamente.

5.1.5 Los materiales ICA Cerinza, Andino, Blanquillo y Chocho fueron seleccionados por presentar un IS mayor de 10, además se seleccionó los materiales Frijolica 0-3.1 y Vaca por presentar rendimientos mayores a 900 Kg/ha.

5.2 RECOMENDACIONES

5.2.1 Evaluar el comportamiento en diferentes localidades de los materiales de frijol arbustivo escogidos.

5.2.2 Realizar hibridaciones entre los materiales elegidos para lograr incrementar la variabilidad genética y así adelantar procesos de selección de segregantes.

BIBLIOGRAFIA

ANGULO, N. Y OBANDO, L. Comportamiento de materiales promisorios de frijol arbustivo en el clima medio del Departamento de Nariño. Pasto Colombia. ICA 1992- 10 p.

BAKER, R.J. Selección índices in plant breeding. Florida, Boca Ratón, CREC press, 1986. 218p.

BASTIDAS, G. Producción e investigación de frijol en Colombia. ASIAV (Colombia) 31: 27 – 33 Pp. 1989.

CIAT. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Investigación y Producción de frijol, Cali, CIAT, Colombia, 1985, 417 p.

CIAT. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Descripción y daños de las plagas que atacan el frijol, Cali, CIAT, Colombia, 1982. 32p.

CORPOICA. CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA
CORPOICA. Boletín Técnico, divulgativo. Antioquía Colombia, CORPOICA, 1994.

CORPONARIÑO. Plan de ordenamiento territorial, una alternativa para el cambio. Administración de la Florida, Unidad de Planificación Territorial. 1997. Pp 53 – 54.

CCI. CORPORACION COLOMBIA INTERNACIONAL. Inteligencia de mercado. Santa Fe de Bogotá, CCI, Plegable divulgativo N° 8, 2001.
10 p.

CRUZ, R. Métodos alternativos en la interacción genotipo ambiente.
IN. Memorias simposio interacción genotipo ambiente en genotécnia vegetal. Sociedad mejicana de fitogenética, Guadalajara, México.
1991. 128 p.

DELGADO, C. Y LOPEZ, E. Comportamiento de nueve variedades de frijol en una zona de clima medio en el Municipio de Imués. Departamento de Nariño. Pasto. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas. 1976. Pp. 48-60.

FASSBENDER, H. La Fertilización del frijol (Phaseolus Vulgaris). Turrialba, Costa Rica, 1978. 46-52 Pp.

FIGUEROA, P. Evaluación de Productividad y Reacción a tres enfermedades de veintiún variedades de frijol arbustivo en una zona de Ecuador 1986. 115 p.

FREY, K. J. Improving crop yield through plant breeding. Papers Presented at symposium cosponsored by American Society Of Agronomy, Crop Science Society of America and soil Science Society of America. Tucson, Arizona, 1971. 55 p.

GAVIRIA, A.G. Y ERAZO, A.A. Evaluación de diez líneas promisorias y de tres variedades comerciales de frijol arbustivo (Phaseolus vulgaris L.) de altura en tres municipios del Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pasto, 1999. 108p.

GERRERO, O. Y ANGULO, N. Principales enfermedades del cultivo de frijol en el Departamento de Nariño. In Curso leguminosas comestibles de clima frío. San Juan de Pasto. ICA, 1993. pp 29 - 40

GUERRERO, S. TORRES, N. Comportamiento agronómico de doce variedades de frijol voluble en clima frío en dos sistemas de cultivo en una zona del departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas. 1986 90 p.

ICA-DRI. Compendio Curso Agricultura (Conferencias) Producción agrícola. Pasto, ICA, 1980. 162 p.

ICA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Frijólica 0-3.1 Variedad arbustiva de frijol, para zonas frías. Pasto, Plegable de divulgaciones No. 192, 1989.

ICA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Recomendaciones Técnicas para cultivos y especies pecuarias prioritarias en el CRECO Altiplano de Nariño. ICA, Pasto; Colombia, 1990. 85 p.

ICA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Variedad ICA Guaitara, Variedad mejorada de frijol arbustivo para climas medio y moderado. Pasto, CORPOICA, Plegable divulgativo 247, 1992.

IDEAM. INSTITUTO COLOMBIANO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA ADECUACION DE TIERRAS. Comportamiento de la precipitación en Chachagüí. Pasto, Colombia, HIMAT 2000.

LAGOS, T. Y CRIOLLO, H. Evaluación de materiales regionales y mejorados de frijol arbustivo en el departamento de Nariño. San Juan de Pasto. Revista de Ciencias Agrícolas. Vol. 16 pp. 60-72, 1999.

LAGOS, T. C. Y CRIOLLO, H.A. Evaluación y selección preliminar de materiales de frijol arbustivo (Phaseolus vulgaris L.) en una zona de clima medio del municipio de la Florida, Departamento de Nariño. Revista de Ciencias Agrícolas (Colombia) 17 (1) : 157 – 173. 2000.

LAGOS, T.C. Avance generacional y selección de líneas promisorias de pimentón (Capsicum annum L), en los municipios de Palmira y Candelaria, Departamento del Valle. Tesis M.Sc. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, 1998. 129p.

LIGARRETO, G. Sistemas de siembra de cultivo de frijol en Colombia. In: Revista ICA (Colombia) Vol. N^o · Pp 225-234. 1991.

LIGARRETO G. Y CASTILLO, N. ICA Cerinza variedad mejorada de frijol arbustivo para clima frío. CORPOICA (Colombia). 6 p. 1991 (plegable).

LOBO. A. N. Limitantes y Perspectivas de la producción de frijol en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Cali, Colombia 1993 IS-18 Pp.

MERCHANCANO, J. Manejo de malezas en el cultivo de frijol en Nariño. In Curso leguminosas comestibles en clima frío. San Juan de Pasto. ICA. , 1993. Pp 21 - 28

MONTENEGRO, V. Recomendaciones generales para el cultivo del frijol común, el caupi, el mungo y el adzuki. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, Departamento de Fitotécnia y suelos, 1977. 35p.

MONTENEGRO, V. Tecnología del frijol común. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1989. 27p. (Mimeografiado).

MONZON, D. Introducción al diseño de experimentos. Maracay, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía. 1995. Pp 71-74

MUÑOS, G., GIRALDO, G. Y FERNANDEZ DE SOTO, J. Descriptores varietales ; arroz, frijol, maiz, sorgo. Cali, Centro Internacional de Agricultura tropical, 1993. 174p.

MUÑOS, M.J. Y MUÑOS, R.A. Comportamiento agronómico de líneas avanzadas de frijol arbustivo, en el altiplano de Pasto, Departamento de Nariño. Tesis Ing, Agr.

Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1992. 113 p.

OROZCO, S.H. El cultivo del frijol en Colombia. Bogotá, ICA, 1971. 22p.

ROSERO, N Y PANTOJA, J. Evaluación de tres líneas mejoradas de frijol arbustivo en el municipio de Funes, Departamento de Nariño. Tesis Ing, Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 2001. 113 p.

SAÑUDO, B., CHECA, O. Y ARTEAGA, G. Manejo agronómico de leguminosas en zonas cerealistas. Pasto. Produmedios, 1999. 98p.

SANTACRUZ, A Y GARCIA, M. Evaluación agronómica de ocho líneas y siete variedades arbustivas de frijol (Phaseolus vulgaris L.) en el municipio de Imues, Departamento de Nariño, Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1999. 95p.

ZUÑIGA, O. Información personal. Pasto, FENALCE, 2001.

LISTA DE AUTORES

ANGULO, N. Y OBANDO, L.. 5.

BAKER, R.J. 36.

BASTIDAS, G. 5.

CIAT. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 12, 13, 14, 15, 16,
17, 44.

CORPOICA. CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA.
23.

CORPONARIÑO. 2, 62.

CCII. CORPORACION COLOMBIA INTERNACIONAL. 1.

CRUZ, R. 62.

DELGADO, C. Y LOPEZ, E. 48, 59.

FASSBENDER, H. 7.

FIGUEROA, P. 5, 6, 55.

FREY, K. J. 46.

- GAVIRIA, A.G. Y ERAZO, A.A. 27, 53, 58.
- GERRERO, O. Y ANGULO, N. 8.
- GUERRERO, S. TORRES, N. 60.
- ICA-DRI. 7.
- ICA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 22.
- IDEAM. INSTITUTO COLOMBIANO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA
ADECUACION DE TIERRAS. 28.
- LAGOS, T. Y CRIOLLO, H. 5, 24, 26, 27, 41, 43, 50, 55.
- LAGOS, T.C. 35.
- LIGARRETO, G. 21, 62.
- LIGARRETO G. Y CASTILLO, N. 21.
- LOBO. A. N. 5.
- MERCHANCANO, J. 19.
- MONTENEGRO, V. 6, 7, 20, 36.
- MONZON, D. 35.
- MUÑOS, G., GIRALDO, G. Y FERNANDEZ DE SOTO, J. 35.
- MUÑOS, M.J. Y MUÑOS, R.A. 19.
- OROZCO, S.H. 6, 24.
- ROSETO, N Y PANTOJA, J. 27, 38, 40, 53, 60.
- SAÑUDO, B., CHECA, O. Y ARTEAGA, G. 2, 4, 7, 12, 17, 20, 22, 25, 31.
- SANTACRUZ, A Y GARCIA, M. 26.
- ZUÑIGA, O. 21, 23, 25.

A P E N D I C E

Tabla 1: Resultados de análisis de muestras de suelos

DETERMINACION	VALOR	FLORIDA
---------------	-------	---------

PH		2.0
Materia Orgánica	%	4.8
Da	g/cc	1.0
P	Ppm	5.0
CIC		20.0
Ca de cambio		6.1
Mg de cambio	Meq / 100g	3.0
K de cambio		0.65
Al de cambio		0.0
Fe		140.0
Mn		33.0
Cu		1.80
Zn	Ppm	2.60
Bo		0.0
Textura	% arenas	*
	% arcilla	*
	% limos	*
	Grado textural	Ar – A
N Total	%	0.31
Carbono orgánico	%	4.18

Laboratorio de suelos Universidad de Nariño, San Juan de Pasto.

Tabla 3: Análisis de Varianza del ciclo de vida para la variable altura de la planta (AP), de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy municipio de la Florida 2000 A.

FV	GL	CM	FC	FT	
				0.05	0.01
Bloques	2	337.403	2.32 NS	5.45	3.34
Tratamiento	14	1467.89	10.09 **	2.84	2.08
Error	28	145.424			

CV = 1.51%

Total	44
--------------	----

NS= Diferencias no significativas

***** = Diferencias significativas

****=** Diferencias altamente significativas

Tabla 4: Análisis de Varianza del ciclo de vida para la variable número de nudos por planta (NPP), de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy municipio de la Florida 2000 A.

FV	GL	CM	FC	FT	
				0.05	0.01
Bloques	2	0.1928	0.38NS	5.45	3.34
Tratamiento	14	3.2561	6.49**	2.84	2.08
Error	28	0.5014			

CV = 9.63%

Total	44
--------------	----

NS= Diferencias no significativas

* = Diferencias significativas

**= Diferencias altamente significativas

Tabla 5 : Análisis de Varianza del ciclo de vida para la variable longitud de la vaina (LV), de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy municipio de la Florida 2000 A.

FV	GL	CM	FC	FT	
				0.05	0.01
Bloques	2	0.8941	2.01NS	5.45	3.34
Tratamiento	14	3.3762	7.58**	2.84	2.08
Error	28	0.4456			
CV = 6.25%					
Total	44				

NS = Diferencias no significativas

* = Diferencias significativas

** = Diferencias altamente significativas

Tabla 6 : Análisis de Varianza del ciclo de vida para la variable vainas por planta (VPP), de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy municipio de la Florida 2000 A.

FV	GL	CM	FC	FT	
				0.05	0.01
Bloques	2	26.0720	2.98NS	5.45	3.34
Tratamiento	14	48.2537	5.51**	2.84	2.08
Error	28	8.752			
CV = 21.99					
Total	44				

NS = Diferencias no significativas

***** = Diferencias significativas

****** = Diferencias altamente significativas

Tabla 7 : Análisis de Varianza del ciclo de vida para la variable peso de cien semillas (P100), de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy municipio de la Florida 2000 A.

FV	GL	CM	FC	FT	
				0.05	0.01
Bloques	2	16.0791	1.31NS	5.45	3.34
Tratamiento	14	271.5924	22.19**	2.84	2.08
Error	28	12.2397			
Total	44				

$$CV = 7.55$$

NS = Diferencias no significativas

* = Diferencias significativas

** = Diferencias altamente significativas

Tabla 8 : Análisis de Varianza del ciclo de vida para la variable numero de granos por vaina (GPV), de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy municipio de la Florida 2000 A .

FV	GL	CM	FC	FT	
				0.05	0.01

Bloques	2	0.1448	0.26NS	5.45	3.34
Tratamiento	14	1.2351	2.22*	2.84	2.08
Error	28	0.5563			
Total	44				

CV= 17.41%

NS = Diferencias no significativas

* = Diferencias significativas

** = Diferencias altamente significativas

Tabla 9 : Análisis de Varianza del ciclo de vida para el porcentaje de vaneamiento (V), de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy municipio de la Florida 2000 A.

FV	GL	CM	FC	FT	
				0.05	0.01
Bloques	2	2.5052	2.41NS	5.45	3.34
Tratamiento	14	6.6697	6.643**	2.84	2.08

Error	28	1.0374
Total	44	

CV =
54.11%

NS = Diferencias no significativas

***** = Diferencias significativas

****** = Diferencias altamente significativas

Tabla 10 : Análisis de varianza para la variable rendimiento (RTO), de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy municipio de la Florida 2000 A.

FV	GL	CM	FC	FT	
				0.05	0.01
Bloques	2	18227.38	1.00NS	5.45	3.34
Tratamiento	14	196705.62	10.74**	2.84	2.08
Error	28	18310.15			

Total	44
--------------	----

CV= 15,52%

NS = Diferencias no significativas

* = Diferencias significativas

** = Diferencias altamente significativas

Tabla 2 : Análisis de correlación de Pearson para las variables DAF, DFV, AP, NPP, LV, VPP, P100, GPV, V, RTO en la evaluación de 15 materiales de frijol arbustivo, en el corregimiento de Matituy, municipio de la Florida, 2000 A.

	DAF	DFV	AP	NPP	LV	VPP	P100	GPV	V	RTO
DAF	—	0.95**	-0.08NS	-0.19NS	0.39**	-0.31**	0.32*	-0.22NS	0.10NS	-0.11NS
DFV		—	0.01NS	-0.31*	0.45**	-0.37**	0.25NS	-0.34**	0.10NS	-0.19NS
AP			—	0.10NS	-0.07NS	0.40**	-0.51**	0.13NS	0.19NS	0.31*
NPP				—	-0.33*	0.01NS	-0.28NS	0.03NS	-0.01NS	-0.05NS
LV					—	0.18NS	0.33*	-0.20NS	0.09NS	-0.13NS
VPP						—	-0.28NS	0.62**	0.08NS	0.62**
P100							—	-0.15NS	-0.40**	-0.02NS
GPV								—	0.12NS	0.64**
V									—	0.08NS
RTO										—

* Significativo al 99%

** = Altamente significativo al 95%

NS = No significativo

TABLA 11: Índice de selección (IS) y promedios de las variables Altura de planta (AP), vainas por planta (VPP), Granos por vaina (GPV), peso de cien semillas (P100), rendimiento (RTO) y Color de 15 materiales de frijol arbustivo evaluados en Matituy (2000 A).

TRATAMIENTO	AP	VPP	GPV	P100	RTO	color	IS
ICA Cerinza*	66.4	21.5	6.56	60.24	1386.9	8	50.8693
Andino*	50.00	18.6	5.73	39.62	1107.9	9	27.3678
Blanquillo*	91.04	18.5	6.06	29.55	1163.3	6	21.2021
Chocho*	90.03	18.66	4.13	36.25	1076	8	14.2483
Frijolica 0-3.1*	57.66	13.93	4.2	48.94	917.8	9	5.0986
Vaca*	48.6	14.06	4.26	51.59	934.7	8	4.5336
Guali	43.73	11.23	4.26	51.45	875.7	9	-0.4612
Nima	82.8	11.33	3.93	51.28	975.4	9	-3.7022
ICA Guaitara	56.93	11.33	3.8	55.84	741.6	9	-10.0871
Palicero	93.05	15.66	3.73	28.56	690.4	8	-12.1333
Argentino	45.93	12.0	4.4	40.56	939.4	3	-14.4319
Guarzo	56.5	9.73	4.53	48.13	609.4	8	-17.5259
Calima	58.53	10.8	3.2	53.83	666.8	9	-18.1095
Monteoscuro	38.0	11.6	3.2	54.1	488.9	9	-20.4138
Radical	36.66	8.16	3.93	45.15	497.3	8	-26.4548
Promedio	62.442	13.806	4.3946667	46.3393333	871.63333	7.866666	
Desviación	21.9222	3.926506	0.9815939	9.51556429	256.06425	1.597617	

Nota: Los materiales seleccionados se presentan en negrilla y con asteriscos