

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE 5 ECOTIPOS DE
FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris*) EN EL FUNDO
AUCALOMA - LAMAS**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

SHIRLEY AMARINGO GRÁNDEZ

TARAPOTO - PERÚ

2015

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO – PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



TESIS

**CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE 5 ECOTIPOS DE
FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris*) EN EL FUNDO
AUCALOMA - LAMAS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER:
SHIRLEY AMARINGO GRANDEZ**

**TARAPOTO – PERÚ
2015**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

ÁREA DE SUELOS Y CULTIVOS

TESIS

**CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE 5 ECOTIPOS DE
FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris*) EN EL FUNDO
AUCALOMA - LAMAS**


**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER:
SHIRLEY AMARINGO GRANDEZ**


MIEMBROS DEL JURADO



Ing. Segundo Darío Maldonado Vásquez
Presidente



Ing. M.Sc. Elías Torres Flores
Secretario



Ing. María Emilia Ruiz Sánchez
Miembro



Ing. Eybis José Flores García
Asesor

INDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
3.1 Origen	3
3.2 Descripción taxonómica	3
3.3 Morfología	4
3.4 Fenología	7
3.5 Descriptores del frijol y sus estados	9
3.6 Existen tres tipos de marcadores genéticos	13
3.7 Requerimientos edafoclimaticos	14
3.8 Factores que inciden en el rendimiento del frijol	15
3.9 Época de siembra	15
3.10 Influencias del humus	16
3.11 Variedades del <i>phaseolus vulgaris</i>	16
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	18
4.1 Ubicación del campo experimental	18
4.2 Condiciones climáticas	18
4.3 Historial de campo experimental	19
4.4 Metodología	20
4.4.1 Diseño y características del campo experimental	20
4.4.2 Tratamientos en estudio	20
4.4.3 Características del campo experimental	21
4.5 Conducción del experimento	22
4.6 Variables dependientes a evaluar	25
4.6.1 En estado de plántula	25
4.6.2 Al momento de la floración	26
4.6.3 Inicio de llenado de vainas	27
4.6.4 Al momento de la madurez fisiológica	28
4.6.5 Al momento de la cosecha	28

V. RESULTADOS	31
5.1 Características Morfológicas	31
5.2 Características cuantitativas	34
5.3 Semilla	44
VI. DISCUSIONES	47
VII. CONCLUSIONES	60
VIII. RECOMENDACIONES	61
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
RESUMEN	
SUMMARY	
ANEXO	

ÍNDICE DE CUADROS

Página

Cuadro 4: Datos meteorológicos realizados durante el trabajo experimental	19
Cuadro 5: Tratamientos y aleatorización	20
Cuadro 6: Resultados de Análisis Físico y Químico del suelo	23
Cuadro 7: Análisis de varianza para el porcentaje de emergencia	34
Cuadro 8: Análisis de varianza para los días de floración	35
Cuadro 9: Análisis de varianza para la duración de floración	36
Cuadro 10: Análisis de varianza para la longitud del tallo	37
Cuadro 11: Análisis de varianza para el área foliar	38
Cuadro 12: Análisis de varianza para los días al llenado de granos	39
Cuadro 13: Análisis de varianza para los días a la madurez fisiológica	40
Cuadro 14: Rangos, desviación típica y varianza de los días al momento de la cosecha	41
Cuadro 15: Análisis de varianza para la longitud de vainas	42
Cuadro 16: Análisis de varianza para el número de vainas por planta	43
Cuadro 17: Análisis de varianza para el número de semillas por vaina	44
Cuadro 18: Análisis de varianza para el número de semillas en 100 gramos de peso	45
Cuadro 19: Análisis de varianza para el peso promedio de una semilla (g)	46

ÍNDICE DE GRAFICOS

	Página
Gráfico 1: Prueba de rangos múltiples de Duncan ($\alpha=0.05$), para los promedios del porcentaje de emergencia	34
Gráfico 2: Rangos múltiples de Duncan ($\alpha=0.05$) para promedios de los días a la floración	35
Gráfico 3: Rangos múltiples de Duncan ($\alpha=0.05$) para promedios de la duración de la floración	36
Gráfico 4: Rango múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) de la longitud del tallo	37
Gráfico 5: Rangos múltiples de Duncan ($\alpha=0.05$) del área foliar	38
Gráfico 6: Rangos múltiples de Duncan ($\alpha=0.05$) días al llenado de grano	39
Gráfico 7: Rangos múltiples de Duncan ($\alpha=0.05$) de los días a la madurez fisiológica	40
Gráfico 8: Promedio de días a la cosecha por tratamientos	41
Gráfico 9: Rango múltiples de Duncan (0.05) de la longitud de vainas	42
Gráfico 10: Rango múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) para promedios del número de vainas por planta	43
Gráfico 11: Rango múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) del número de semillas por vaina	44
Gráfico 12: Rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del número de semillas en 100 gramos	45
Gráfico 13: Rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del peso de semilla	46

I. INTRODUCCION

Los programas nacionales e internacionales dedicados a la investigación sobre cultivos, desarrollan nuevas y mejores variedades a un ritmo acelerado. Sin embargo, no impera el mismo ritmo para la utilización de estas nuevas variedades en los campos de los agricultores y mucho menos en el manejo adecuado de las que ya tenemos.

En la región de San Martín - Perú, existen frijoles de más de un siglo que el poblador selvático ha conservado de generación en generación cuyas características son distintas entre ellas: color, forma, hábito de crecimiento, pero no existen reportes de sus características ni de su manejo agronómico de los ecotipos como huásca, allpa, pajatino, ahuisho y una variedad introducida por Tabacos Perú el año 2003, de nombre *Red kidney*, siendo susceptible al cromista *Phytophthora phaseoli*.

El frijol es uno de los principales alimentos en la dieta alimenticia del poblador san martinense, porque tiene alto contenido de proteínas (21.8 %), carbohidratos (55.4 %), hierro (0.47 %), calcio (13.8 %) y gran contenido de valor energético (alrededor de 322 kcal).

Debido a lo mencionado y observando que las condiciones de cultivar son marginales para el agricultor común, mediante el trabajo de investigación se realizó la caracterización varietal y manejo agronómico de cuatro ecotipos de frijol, que se desarrolló bajo el Diseño de Bloques Completamente al Azar, con cuatro repeticiones y cinco tratamientos; logrando obtener la información de la fase productiva y la fase vegetativa que se describe en los resultados y discusiones.

II. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar las características morfológicas de los ecotipos de *Phaseolus vulgaris* en la región San Martín.
- 2.2. Descripción los caracteres cuantitativos y cualitativos tanto en la fase vegetativa como en la fase productiva, para determinar su desarrollo y manejo del cultivo.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Origen

El frijol es una planta originaria de Mesoamérica (que incluye México), la cual se viene cultivando desde hace alrededor de 7 mil años que están en las primeras especies domesticadas por el hombre americano desarrollándose durante ese tiempo una diversidad de tipos y calidades de frijoles (CIAT, 1984).

3.2. Descripción taxonómica

Según CIAT (1985), menciona que el *Phaseolus vulgaris* se clasifica de la siguiente manera:

REINO	: Vegetal
SUB REINO	: Phanerogamae
DIVISION	: Angiosperma
CLASE	: Dicotiledóneas
SUB CLASE	: Archychlamydeae
ORDEN	: Rosales
FAMILIA	: Leguminosae
SUB FAMILIA	: Faboideae
TRIBU	: Phaseoleae
GENERO	: Phaseolus
ESPECIE	: <i>Phaseolus vulgaris</i> L.

3.3. Morfología

La primera etapa de desarrollo, está formado por la radícula del embrión, la cual se convierte en la raíz principal a los pocos días de la emergencia de la radícula, es posible ver las raíces secundarias, y sobre estas se desarrollan las raíces terciarias y otras subdivisiones como los pelos absorbentes, los cuales, se encuentran en todos los puntos de crecimiento de la raíz, el mayor volumen de raíces se encuentran en los primeros 20 centímetros de profundidad del suelo, tiende a ser fasciculado, fibroso en algunos casos, presenta nódulos distribuidos en las raíces laterales que son colonizados por bacterias del género *Rhizobium*, las cuales fijan el nitrógeno atmosférico (CIAT, 1984).

El tallo puede ser identificado como el eje central de la planta, el cual está formado por la sucesión de nudos y entrenudos, que se origina del meristemo apical del embrión de la semilla, es herbáceo y con sección cilíndrica o levemente angular, tiene generalmente el diámetro mayor que las ramas, y puede ser erecto, semipostrado y postrado, según el hábito de crecimiento del ecotipo (CIAT, 1984). El frijol común presenta tallo herbáceo con sección cilíndrica o levemente angular, debido a pequeñas corrugaciones de la epidermis. Las ramas se desarrollan a partir de un complejo axilar que generalmente está formado por tres yemas visibles desde el inicio de su desarrollo (Debouck, 1985).

Las ramas se desarrollan a partir del complejo yemas localizado siempre en las axilas denominado complejo axilar, que generalmente está formado por tres yemas visibles desde el inicio de su desarrollo (CIAT, 1984).

Las hojas son de dos tipos, simples y compuestas que están insertadas en los nudos del tallo y las ramas; las hojas primarias son simple, aparecen en el segundo nudo del tallo, se forman en la semilla y caen antes de que la planta esté completamente desarrollada; las hojas compuestas trifoliada, tienen tres foliolos con un par de estípulas visibles, un peciolo y un raquis (CIAT, 1984).

Presenta hojas simples o cotiledonal una vez, que aparecen en el segundo nudo del tallo y se forman en la semilla durante la embriogénesis. Las hojas son compuestas, siendo las que durante toda su vida se generarán (Debouck, 1985).

La flor es una típica papilionácea cuyas características son las siguientes: un peciolo, y en su base una pequeña bráctea, el cáliz posee cinco dientes triangulares dispuestos en dos grupos, la corola es pentámera y papilionácea, con dos pétalos soldados por su base, la otra parte es la quilla, que tiene forma de espiral muy cerrada y compuesta por dos pétalos completamente unidos, el androceo está formado por nueve estambres soldados en su base por un tubo, y un estambre libre llamado vexilar, el gineceo incluye al ovario comprimido, el estilo encorvado y el estigma interno lateral terminal (CIAT, 1984).

Las flores de Papilionáceas pueden ser de color rosa, purpúreas, blancas o bicolor con o sin rayas y en la base exterior lleva un estandarte muy pronunciado. Las bractéolas sésiles a menudo son más grandes en genotipos Mesoamericanos que en Andinos y pueden ser cordado, ovado, o lanceolado. El cáliz bilabiado es pequeño (<5 mm) con los dos dientes superiores unidos. Las flores son mayormente cleistógamas y normalmente se autopolinizan (< 1% es por cruzamiento) (Singh 2007).

La inflorescencia se presenta comúnmente como pseudoracimo con diversas flores en donde solo pocas producen vainas, una excepción a ello es la habichuela que produce abundantes vainas.

El fruto es una vaina con dos valvas, las cuales provienen del ovario comprimido; pueden ser de diversos colores, uniformes o con rayas, dependiendo de la variedad; dos suturas aparecen en la unión de las valvas; los óvulos, alternan en la sutura placental de la semilla de frijol (CIAT, 1984).

La semilla no poseen albumen, por tanto las reservas nutritivas se concentran en los cotiledones, puede tener varias formas: ovalada, redonda, cilíndrica, arriñonada; internamente está constituida por el embrión, el cual está formado por la plúmula, las dos hojas primarias, el hipocotíleo, los dos cotiledones y la radícula; tiene una amplia variación de colores (blanco, crema, rojo, amarillo, café, morado y combinaciones de colores) con brillo; y la gran variabilidad de los caracteres externos de la semilla se tiene en cuenta para la clasificación de las variedades y clases comerciales de frijol (CIAT, 1984).

Las semillas presentan una amplia variación de color (blanco, crema, amarillo, rosado, rojo, púrpura, negro y marrón, más un sin fin de tonalidades) así como de forma (cilíndrica, de riñón, esférica, redonda, elíptica u ovoide) y brillo (brillante, semibrillante y opaco). La combinación o patrón de colores también es muy frecuente (jaspeado, moteado, punteado, rayado y venación). La variabilidad de los caracteres externos de la semilla se tienen en cuenta para la clasificación de las variedades de frijol (Ríos-Betancour & Quirós-Dávila 2002).

3.4. Fenología

El CIAT 1984, describe que la planta de frijol común presenta las siguientes fases de desarrollo: Fase vegetativa, se inicia en el momento en que la semilla dispone de condiciones favorables para germinar, y termina cuando aparecen los primeros botones florales. La fase reproductiva, se inicia con la aparición de los primeros botones florales y termina cuando el grano alcanza el grado de madurez necesario para la cosecha. A lo largo de las fases, vegetativa y reproductiva, se han identificado 10 etapas de desarrollo bien definidas, las cuales conforman una escala conocida con el nombre de etapas de desarrollo del cultivo de frijol común.

Fase Vegetativa

V0 Germinación: la semilla está en condiciones favorables para iniciar la germinación y se inicia esta etapa; V1 Emergencia: los cotiledones aparecen en un 50 % a nivel del suelo; V2 Hojas: primarias unifoliadas, las hojas primarias están desplegadas en más de 50% de las plantas; V3: primera hoja

trifoliada 50% de las plantas que presentan la primera hoja trifoliada totalmente desplegada en el tercer nudo del tallo principal, comenzando por nudo cotiledonal; V4 tercera hoja trifoliada 50% de la plantas que presentan la tercera hoja trifoliada totalmente desplegada en el 16 quinto nudo del tallo principal, comenzando por el nudo cotiledonal.

Para el crecimiento vegetativo se consideraron las características de hábito de crecimiento de la planta según lo propuesto por el CIAT (1987) y forma del folíolo central en la hoja trifoliada, de acuerdo a la variación resumida.

	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa (%)
Hábito de crecimiento		
Tipo I determinado arbustivo	113	11,5
Tipo II indeterminado arbustivo	13	1,3
Tipo III indeterminado con guías	572	58,3
Tipo IV indeterminado guiador	284	28,9
Forma foliolo central		
Romboide	26	2,6
Astada	122	12,3
Cordada	301	30,4
Ovalada	542	54,7
Color de flor		
Blanco	280	37,3
Lila	386	51,5
Púrpura	84	11,2
Forma de bracteola		
Ovalada	567	56,6
Cordada	258	25,7
Triangular	123	12,3
Lanceolada	42	4,2
Espatulada	12	1,2
Tamaño de bracteola		
Pequeña	475	48,5
Media	289	29,5
Grande	216	22,0

Fase Reproductiva

Si al inicio de la fase reproductiva el tallo y las ramas terminan en un racimo, la planta es de hábito determinado; si termina en un meristemo vegetativo, es de hábito indeterminado (Ríos- Betancour & Quirós-Dávila 2002).

R5 Prefloración: los primeros botones o racimos han aparecido en un 50%;
R6 Floración: cuando se abren las primeras flores en más de un 50% de las plantas que presentan la primera vaina con corola de la floral colgada o desprendida en cualquiera de los nudos del tallo principal; R8, Llenado de las vainas 50% de las plantas con la primera vaina llena, con granos de tamaño completo y cambios de coloración de verde hasta adquirir el color característico de la variedad; R9 Maduración 50% de las plantas con presencia de la primera vaina de colorada y seca, amarillamiento y caída de las hojas.

3.6. Descriptores del frijol y sus estados:

1. Días a la floración: se evalúa desde la emergencia hasta que el 50% de las plantas tengan flores abiertas.
2. Forma de bractéola: 3=lanceolada, 5= intermedia, 7= ovada (la evaluación se realizó al momento de la floración).
3. Color de alas: 1= blanco, 2= verde, 3= lila, 4= blanco con franja carmín, 5= blanco con franja lila, 6= fuertemente avenado en rojo a lila oscuro, 7= rojo claro a lila oscuro, 8 =lila con venas oscuras, 9= purpura (se evaluó en flores abiertas).

4. Color de estandarte: 1 = blanco, 2= blanco con borde lila, 3= blanco con franja roja, 4= blanco borde verde, 5= verde, 6= lila, 7= lila oscuro con borde exterior purpura, 8= lila oscuro con puntos purpúreos, 9= purpura, 10= rojo carmín.
5. Color de cáliz y bractéola: 1= verde, 2= violeta claro, 3= purpura oscuro (se determinó al momento de la floración).
6. Hábito de crecimiento: 1I= arbustivo determinado, 2II= arbustivo indeterminado, 3 III= indeterminado postrado con una o varias guías largas con ninguna o muy poca aptitud para trepar, 4IV= indeterminado con guía larga y trepadora.
7. Color de vainas a la fructificación: 1= amarillo pálido a blanco, 2= oro amarillo intenso, 3= verde normal, 4=verde brillante, 5= verde opaco a gris plateado, 6= rosado oscuro, 7= franja purpura en verde, 8= franja carmín en verde, 9= franja rojo pálido en verde, 10= rojo carmín, 11= purpura oscuro, 12= verde con moteaduras purpura (se observó en vainas inmaduras completamente extendidas).
8. Días a la cosecha: días desde la siembra hasta que el 90 % de las vainas listas para la cosecha.
9. Longitud de vainas: medida en mm de vainas completamente expandidas de plantas tomadas al azar.
10. Color de vainas a madurez fisiológica: 1= amarillo pálido a blanco, 2=oro amarillo intenso, 3= verde normal, 4= verde brillante, 5= verde opaco a gris plateado, 6= rosado oscuro, 7= rayado purpura en verde, 8= rayado carmín en verde, 9= rayado rojo pálido en verde, 10= rojo carmín, 11= purpura oscuro, 12= amarillo pálido con moteaduras purpuras, 13=

amarillo pálido con moteaduras negras, 14= purpura claro con moteaduras amarillas (se observó directamente en plantas de la unidad experimental).

11. Vainas por planta: en promedio de plantas tomadas al azar.
12. Granos por vainas: se contaron los granos en promedio de 10 vainas.
13. Lóculos por vaina: se evaluó el número de lóculos de 10 vainas tomadas al azar.

Evaluación de la semilla:

14. **Brillo:** 3= opaco, 5= satinado, 7= brillante.
15. **Forma:** 1= redonda, 2= ovalada, 3= cuboide, 4=arriñonada, 5= ahusada de lado truncado (se tomó de la mitad de la vaina).
16. **Modelo de cubierta de semilla:** 0=modelo ausente, 1=modelo monocolorado, 2= modelo bicolorado, 3= modelos de diferentes colores.
17. **Tipo de modelo de cubierta de semilla:** 0= ausente, 1= moteado constante, 2= rayado, 3= manchado romboide, 4= punteado, 5= moteado circular, 6= patrón de color circular 7= rayado externo, 8= manchado irregular, 9= modelo alrededor del hilum.
18. **Color del fondo de la cubierta del grano:** 1= blanco puro, 2= blanquecino, 3= blanco con matiz purpura, 4= amarillo a amarillo verdoso, 5= verde clorofila, 6= verde, 7= crema pálido (bayo), 8= rosado, 9= rojo, 10= marrón amarillento, 11= gris, pardo marrón verdeado, 12= castaño, 13= purpura, 14= morado, 15= negro (es el color predominante).

19. **Color del modelo de la cubierta de la semilla:** 0= ausente, 1= blanco puro, 2= blanquecino, 3= blanco con matiz purpura, 4= amarillo verdoso, 5= verde clorofila, 6= verde, 7= crema pálido (bayo), 8= rosado, 9= rojo, 10= marrón amarillento, 11=gris, 12= castaño, 13= purpura, 14= negro, 15= otros (es el color de las pintas que acompañan al color predominante).
20. **Dimensión del grano:** se tomó en mm, promedio de 10 granos de cada planta comprendido por parcela: Largo (paralelamente al hilum), ancho (del hilum al lado opuesto), espesor (medido perpendicular al hilum).
21. **Rendimiento:** se determinó el rendimiento por parcela y luego se llevó a hectárea.
22. **Peso de 100 granos:** se determinó para cada parcela incluida en los bloques, con 12 a 14 % de humedad.
23. **Volumen de 10 granos secos/ planta:** se determinó en mililitros medido en un tubo probeta con alcohol al 96%.
24. **Volumen 10 granos reventados por planta:** las mismas semillas usadas para medir el volumen en seco fueron tostadas y una vez reventados se determinó el volumen nuevamente de los 10 granos.
25. **Porcentaje de expansión de los granos:** es el volumen de 10 granos reventados entre volumen de granos sin reventar x 100.

Evaluación de calidad de grano seco:

26. **Rendimiento de grano seco:** se determinó el rendimiento de las 3 parcelas y luego se llevó a una hectárea.

27. Volumen granos reventados: se obtuvo un valor promedio de las repeticiones y luego se realizó el análisis de variancia y la prueba de Duncan.
28. Porcentaje volumen de grano expandido: se obtuvieron valores promedios de cada repetición, con los que se realizó el análisis de variancia y la prueba de Duncan.

Calidad de grano tostado: se tomaron en consideración dos variables tal como lo hiciera Gallegos (1988).

29. Calidad de grano al tostado: 1= mal reventado, 2= intermedio, 3 = buen reventado.
30. Consistencia del grano tostado o textura: 1= consistencia muy dura (apenas masticable), 2= consistencia intermedia (aceptable), 3 = consistencia suave (buena aceptación al gusto).

3.5. Existen tres tipos de marcadores genéticos: 1 morfológicos (también clásicos o visibles) los cuales en sí mismos son características fenotípicas o caracteres tales como color de la flor, forma de la semilla, habito de crecimiento o pigmentación; (2) Bioquímicos, los cuales incluyen variantes alélicas de enzimas llamadas isozimas, y (3) Marcadores de ADN (o moleculares), los cuales revelan sitios de variación en el ADN (Jones et al. 1997b; Winter & Kahl 1995). Las principales desventajas de los marcadores morfológicos y bioquímicos es que ellos pueden estar limitados en número y

son influenciados por factores ambientales o el estado de desarrollo de la planta. (Winter & Kahl 1995).

3.6. Los aspectos botánicos ayudan a precisar datos, por lo que una descripción varietal puede determinar la diferencia, la uniformidad y la estabilidad para cada especie: diferencia en el sentido de que la variedad se puede identificar por una o más características morfológicas y físicas; uniforme, en el sentido de que se puede describir la variación de las características esenciales y típicas; y estable, por cuanto la variedad permanecerá sin cambios y ofrecerá un grado razonable de confiabilidad en sus características esenciales y típicas (Muñoz *et al.*, 1993).

3.7. Requerimiento edafoclimático

Chávez (1970) reportan que los requerimientos edafoclimáticos más importantes a tener en cuenta en el cultivo de frijol, son los pisos altitudinales con precipitaciones superiores a los 500 mm promedio anual, y en el caso de climas fríos moderado, son superiores a los 1000 mm, suficiente para satisfacer las necesidades de agua del cultivo; crece bien en rangos de temperatura promedio de 15+₋ 27 °C temperaturas inferiores tardan la maduración, mientras que altas temperaturas causan aceleración; a humedad relativa óptima del aire durante la primera fase de cultivo es de 60% al 65%, y posteriormente oscila entre el 65% y el 75% mientras que a humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación; prospera bien en suelos fértiles de estructura media; textura franco limoso más o menos arcilloso, deben ser profundos y bien

drenados; desarrolla mejor en terrenos sueltos, profundos, aireados y con buen drenaje, aunque se les puede considerar como no exigentes en cuanto a las condiciones físicas del suelo, no debiendo cultivarse en suelos húmedos, calizos alcalinos.

3.8. Factores que inciden en el rendimiento del frijol

Dirks y Bolton (1981) y Wilson (1995) citados por Escalante, (1998), señalan que el crecimiento de un cultivo es afectado por un grupo complejo de factores ambientales, los de mayor impacto son la precipitación pluvial, la radiación solar y la temperatura estacional. La relación entre el crecimiento y el rendimiento de un cultivo, estará en función del clima en el que se desarrolle el cultivo, considera también que el agua es el factor más importante de los tres.

3.9. Época de siembra

En cultivos de economía campesina como el frijol, las épocas de siembra dependen de varios factores, en especial el clima (lluvias) y la disponibilidad de mano de obra del agricultor. Las siembras se hacen principalmente al inicio de los dos ciclos de abundantes lluvias en el año, marzo y abril en el primer semestre, septiembre y octubre, en el segundo.

3.9.1. Siembra

El método de siembra del frijol es manual y consiste en hacer el surco, colocando en el fondo el correctivo incorporado al suelo, después aplicar

luego la materia orgánica con el fertilizante compuesto se sella con tierra y sembrar la semilla a una profundidad de dos a tres centímetros (CIAT, 1984).

3.9.2. Densidad de siembra

La densidad de siembra varían de acuerdo con la topografía del terreno: por ejemplo para terrenos planos se emplea una distancia de 1 m. entre surcos; en terrenos pendientes: la distancia entre surcos es mayor, entre 1.10 y 1.50 m. La distancia entre plantas recomendada es de 20 cm, colocando una semilla por sitio; con distancias entre plantas más amplias para tratar de asegurar una población de plantas adecuada (CIAT, 1984).

3.10. Influencias del humus

Influencia química

Regula la nutrición vegetal, mejora el intercambio de iones, la asimilación de abonos minerales, ayuda con el proceso del potasio y el fósforo en el suelo, produce gas carbónico que mejora la solubilidad de los minerales, aporta productos nitrogenados al suelo degradado (Hickman, 2006).

3.11. Variedades de *Phaseolus vulgaris*

Se calcula que hay más de 300 variedades entre blancas, rojas, negras, canela y pintas; las plantas de frijoles producen tanto vainas verdes (también llamadas judías verdes o habichuelas), que se consumen a modo de verdura tierna, como semillas maduras que se consumen a modo de verdura tierna, como semillas maduras que se consumen generalmente a modo de legumbres.

- Red Kidney:

Es un frijol tipo riñón, pertenece a una familia de leguminosas de gran tamaño incluyendo a los frijoles pinto, bolita, mung y grandes variedades norteamericanas (USA). Tiene la ventaja de conservar su forma una vez cocinado.

- Beneficios: diurético, utilizado en el tratamiento de la hinchazón por edema.
- Factores nutricionales: ½ taza contiene: 110 calorías, 8 gramos de proteína, 0 gramos de grasa, 20 gramos de carbohidratos, 0 mg de sodio y 6 gramos de fibra (CIAT, 1984).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación de campo experimental

El presente trabajo se realizó en terrenos de la Universidad Nacional de San Martín- Tarapoto, ubicado en el sector Aucaloma a 15 Km. de Tarapoto, siguiendo la carretera a San Antonio de Cumbaza del distrito de San Roque provincia de Lamas- Región San Martín.

a) Ubicación geográfica

Latitud sur	: 6° 25'53.5"
Longitud oeste	: 76° 25'21.3"
Altitud	: 650 m.s.n.m
Zona de vida	: bh- PT

b) Ubicación Política

Región	: San Martín
Departamento	: San Martín
Provincia	: Lamas
Distrito	: San Roque
Sector	: Aucaloma

4.2. Condiciones climáticas

Según Holdridge (1984), el campo donde se desarrolló el experimento corresponde la zona de vida, Bosque seco tropical (Bs – T), el experimento se realizó entre los meses de octubre a febrero. Durante este periodo las condiciones climáticas referidas a temperatura y precipitaciones nos

proporcionó el SENAMHI. Oficina de Tarapoto, se indicaron en el cuadro al momento de presentar el informe.

Cuadro 4. Datos meteorológicos realizados durante el trabajo experimental

Año	Meses	Humedad %	Temp.		Precip. (mm)
			Min. (°C)	Max. (°C)	
2012	Enero	83	19.4	29.0	103.9
	Febrero	82	19.9	29.3	112.9
	Marzo	83	19.7	29.3	185.3
	Abril	85	19.4	28.2	140.1
	Mayo	84	19.3	28.6	127.4
Promedio		83.4	19.54	28.88	133.92

FUENTE: Archivos de SENAMHI – SM 2011-2012.

4.3. Historial de campo experimental

El campo experimental tiene como propietario la UNSM – T, donde se han desarrollado muchos proyectos de investigación; sobre todo el encalado de suelos, actualmente hay una instalación de algunas especies forestales y cultivos que toleran a suelos ácidos como la piña, el marañón, plátano, maní, repollo, cebolla china, culantro. Así como varias tesis como es la de maracuyá, limón, etc.

4.4. Metodología

Para la ejecución del presente trabajo de investigación se empleó el material principal que fue el frijol (*Phaseolus vulgaris*) traído del distrito de Juan Guerra – Provincia San Martín, proporcionado a través agricultores de dicha zona.

4.4.1. Diseño y Características del campo experimental

En el trabajo de investigación se empleó el diseño de bloque completamente al azar (DBCA), con 5 tratamientos y 4 repeticiones, donde se evaluó las características morfológicas y biométricas del frijol.

4.4.2. Tratamiento en estudio

Los tratamientos estudiados fueron distribuidos en 4 bloques, cada bloque tuvo 5 tratamientos, los tratamientos fueron distribuidos aleatoriamente.

Cuadro 5: tratamiento y aleatorización

Tratamientos	Ecotipos	BLOQUES			
		I	II	III	IV
T1	Red Kidney	11	21	31	41
T2	Huasca	12	22	32	42
T3	Allpa	13	23	33	43
T4	Pajatino	14	24	34	44
T5	Ahuisho	15	25	35	45

4.4.3. Características del campo experimental

Área

Largo	: 17.5 m.
Ancho	: 19 m.
Área total	: 332.5 m ²

Bloque o repeticiones

Largo	: 17.5 m.
Ancho	: 4 m.
Separación entre bloques	: 1 m.
Área total del bloque	: 70 m.
N° de Bloques	: 4
N° de parcelas/Bloque	: 5

Parcelas

Largo	: 2.70 m.
Ancho	: 4 m.
Área total de la parcela	: 10.8 m ²
Área neta experimental	: 216 m ²
N° de parcelas total	: 20
N° de plantas/ tratamiento	: 99
N° de columnas	: 11
N° de hileras/ tratamiento	: 9

4.5. Conducción del experimento

Se desarrolló en un periodo de tres meses desde febrero a mayo del 2012. Se contó con el asesoramiento y soporte técnico del Ing. Eybis José Flores García, docente de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM - T.

a. Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó eliminando los tocones con motosierra y las malezas que crecieron antes de la siembra fueron controlados con glifosato de 100 ml. por mochila de 20 litros, y las malezas siguientes que crecieron después de la siembra fueron controlados mecánicamente con deshierbos (machete) sin malograr el producto comercial.

b. Muestreo y análisis de suelo

Se realizó después de la preparación del área experimental, a una profundidad de 20 cm. que luego se llevó al laboratorio de suelos de la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín para su respectivo análisis.

Cuadro 6: Resultado de Análisis Físico y Químico del Suelo

Determinación	Resultado	Interpretación
Análisis Físico		
Arena (%)	76	
Limo (%)	7,4	
Arcilla (%)	16,6	
Clase Textural	Franco arenoso	
Análisis Químico		
pH	5,73	Medianamente ácido
C.E us/cm	78,84	No hay problema de sales
Densidad Aparente	1.55 g/cc	
Materia orgánica (%)	4,69	Alto
Nitrógeno (kg/ha)	0,23	Alto
Fósforo disponible (ppm)	11	Medio
Potasio disponible (ppm)	65,8	Bajo
Elementos cambiables meq / 100g de suelo		
Ca ⁺	5,2	Muy bajo
Al ⁺⁺⁺	0,4	Bajo
Mg ⁺⁺	2,8	Normal
Na ⁺	0,043	Bajo
K ⁺	0,17	Bajo
Acidez Activa (Al ⁺⁺⁺ + H ⁺)	0,48	Bajo
% Saturación de Aluminio	5.52%	Bajo
C.I.C.	8.693	

FUENTE: Laboratorio de Suelos de la UNSM 2011-2012.

c. Trazado de campo experimental

Para el trazado y demarcación del campo experimental se usó estacas de madera y cañabraba, cordeles (rafia de colores), wincha y cinta métrica.

d. Siembra

Se realizó una distancia de 25 cm. entre planta y 50 cm. entre surcos con 2 semillas por golpe.

e. Abonamiento

Se abonó con humus a la dosis de 5 t.h^{-1} , con aplicación previa de roca fosfórica a 1000 kg.ha^{-1} para todos los tratamientos, esto se realizó para minimizar la acidez de los suelos de Aucasoma.

f. Control de malezas

El control se realizó de forma mecánica, es decir haciendo deshierbos manuales de acuerdo a la presencia de maleza, usando: machete, palana, lampas y rastrillo para los bordes de conformidad a la necesidad del cultivo.

g. Riego

El cultivo dependió de las precipitaciones pluviales y las aportaciones de riego por galones en tres oportunidades por la sequía que presentó las condiciones de clima, para todos los tratamientos en las mismas cantidades.

h. Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual cuando las vainas han llegado a su punto de secado en la totalidad por cada tratamiento y en diferentes fechas; poniéndolos en bolsas separadas por tratamiento.

4.6. Variables dependientes a evaluar

Se realizará de acuerdo a la caracterización de la revisión bibliográfica de CIAT, Cali Colombia 1983.

4.6.1. En estado de plántula:

a. Porcentaje de emergencia

Se evaluó las plantas emergidas por cada parcela, determinando así por regla de tres simple el porcentaje de emergencia para cada una de las parcelas.

b. Color predominante de los cotiledones

Se seleccionó 10 plantas al azar de cada tratamiento y se observó en el momento máxima expansión de las hojas primarias y cuando se inicie apenas la formación del primer trifoliolo.

c. Color predominante de las nervaduras de las hojas primarias

Se seleccionó 10 plantas al azar de cada tratamiento y se observó en el envés de las hojas al tiempo en se observa el color de los cotiledones.

4.6.2. Al momento de la floración

a. Días a la floración

Es el número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta el momento en que hayan aparecido botones florales en el 50 % de las plantas por cada tratamiento.

b. Duración de la floración

Es el número de días transcurridos desde el comienzo de la floración hasta el momento en que ya no se observan flores abiertas o botones en formación, o cuando su cantidad sea insignificante.

c. Color predominante del estandarte de la flor

Las 10 plantas seleccionadas de cada tratamiento, se observó el color del estandarte de la flor.

d. Hábito predominante de crecimiento

Las 10 plantas seleccionadas de cada tratamiento, se observó el hábito de crecimiento que se determinó por cuatro caracteres: hábito de crecimiento, número de nudos, tipo de ramificación y aptitud para trepar.

e. Longitud del tallo principal

Las 10 plantas seleccionadas de cada tratamiento, se midió en centímetros, al final de la floración o al comienzo de la madurez fisiológica. En las plantas con hábito de crecimiento indeterminado se midió desde el punto de inserción de las raíces hasta el último

meristema apical. En el caso de la plantas con hábito de crecimiento determinado se midió hasta el ápice del último racimo floral.

f. Color predominante del tallo principal

Las 10 plantas seleccionadas de cada tratamiento, se midió en centímetros, al final de la floración o al comienzo de la madurez fisiológica.

g. Área foliar

Las 10 plantas seleccionadas de cada tratamiento, siendo el resultado, en cm^2 , de multiplicar la longitud x anchura x 0.75.

h. Color predominante de las hojas

Las 10 plantas seleccionadas de cada tratamiento, se observó las diferentes tonalidades de verde.

4.6.3. Inicio de llenado de vainas

a. Color predominante de las vainas inmaduras

Las 10 plantas seleccionadas de cada tratamiento, se observó las diferentes tonalidades de verde.

4.6.4. Al momento de la madurez fisiológica

a. Días a la madurez fisiológica

Es el número de días transcurridos desde la siembra de la semilla hasta el momento en que hayan madurado o cambiado de coloración el 50% de las vainas por cada tratamiento.

b. Duración de la madurez fisiológica

Es el periodo comprendido entre el comienzo de la madurez fisiológica y el momento en que, por lo menos, el 95% de las vainas se hayan secado.

c. Color predominante de las vainas

Se observó en el momento en que el 50- 90% de las vainas han cambiado del color verde a un color intermedio por cada tratamiento.

4.6.5. Al momento de la cosecha

a. Días a la cosecha

Es el número de días comprendido entre el momento de la siembra hasta el momento en que el 95% de las semillas estén secas, por cada tratamiento.

b. Longitud de vainas

Las 10 plantas seleccionadas de cada tratamiento, se midió en centímetros, desde su inserción en el peciolo hasta su ápice.

c. Color predominante de la vaina

Las 10 plantas seleccionadas de cada tratamiento, se observó las diferentes tonalidades observando el color que predomina con ciertas tonalidades.

d. Perfil predominante de la vaina

Las 10 plantas seleccionadas de cada tratamiento, el perfil adquiere formas diferentes y según variedad: curvado, recto y medianamente curvado.

e. Número de vainas por planta

Se contó las vainas que tengan semillas por las 10 planta muestreadas por cada tratamiento.

f. Número de semillas por planta

Se utilizaron las mismas vainas muestreadas y medidas luego se contó el total.

g. Color predominante de la semilla

Se observó en una muestra de 10 vainas, describiendo por el color predominante y luego el secundario.

h. Forma predominante de la semilla

Como se hizo con los colores, las semillas, se agrupan, se observaron longitudinalmente, y se determina así la similitud en sus formas.

i. Número de semillas en 100 gramos

Se toman al azar las semillas, se pesan los 100 gramos y finalmente se determinaron la cantidad que hace el peso.

V. RESULTADOS

5.1. Características Morfológicas

Tabla 1: Color de cotiledones, nervaduras en hojas primarias, estandarte de la flor, tallo principal y hábito de crecimiento

Ecotipos	Características				
	Color de los cotiledones	Color de nervaduras en hojas primarias	Color del estandarte de la flor	Habito predominante de crecimiento	Color tallo principal
Frijol Red Kiney	Morado 0 = 3	Verde = 1	Morado = 4	Arbusto determinado = lb	Sin pigmentación (verde) = 1
Frijol Huasca	Amarillo pálido = 1	Rosado = 2	Blanco = 1	Postrado indeterminado = IIIb	Sin pigmentación (verde) = 1
Frijol Allpa	Amarillo pálido = 1	Rosado = 2	Lila = 3	Arbusto indeterminado = IIb	Sin pigmentación (verde) = 1
Frijol Pajatino	Amarillo pálido=1	Morado=3	Morado=4	Arbusto determinado = lb	Sin pigmentación (verde) = 1
Ahuisho	Amarillo pálido=1	Verde = 1	Blanco = 1	Postrado indeterminado = IIIb	Pigmentado de morado=3



Foto 1: 1= Red kidney, 2= Huasca, 3= Allpa, 4= Pajatno y 5= Ahuisho

Tabla 2: Color de hojas, vainas inmaduras, vainas, vainas a la cosecha y perfil de la vaina

Ecotipos	Características				
	Color de las hojas	Color de vainas inmaduras	Color de las vainas maduras	Color de la vaina a la cosecha	Perfil de la vaina
Frijol Red Kiney	Verde pálido = 1	Verde pálido = 1	Crema	Crema = 1	Recto = 1
Frijol Huasca	Verde pálido = 1	Verde pálido = 1	Amarillo = 1	Mostasa	Medianamente recto = 2
Frijol Allpa	Verde oscuro = 3	Verde oscuro = 3	Amarillo con manchas moradas = 5	Crema = 1	Recto = 1
Frijol Pajatino	Verde normal = 2	Verde normal = 2	Amarillo = 1	Crema = 1	Recto = 2
Ahuisho	Verde pálido = 1	Verde pálido = 1	Amarillo = 1	Amarillo	Medianamente recto = 2



Foto 2: 1= color amarillo del frijol huasca, 2= color verde normal frijol pajatino y 3= color verde oscuro con moteados morado frijol allpa.

Tabla 3: Color y forma de las semillas

Ecotipos	Características	
	Color de la semilla	Forma de la semilla
Frijol Red Kiney	Rosado = 1	Arriñonada, recta en el lado del hilo = 3a
Frijol Huasca	Crema oscuro = 3b	Ovoide = 1a
Frijol Allpa	Purpura con puntos blancos.	Arriñonada, recta en el lado del hilo = 3a
Frijol Pajatino	Marrón rojizo con rayas purpura	Arriñonada, curva en el lado opuesto del hilo = 3b
Ahuisho	Crema oscuro con rayas marón = 3 b	Ovoide = 1b

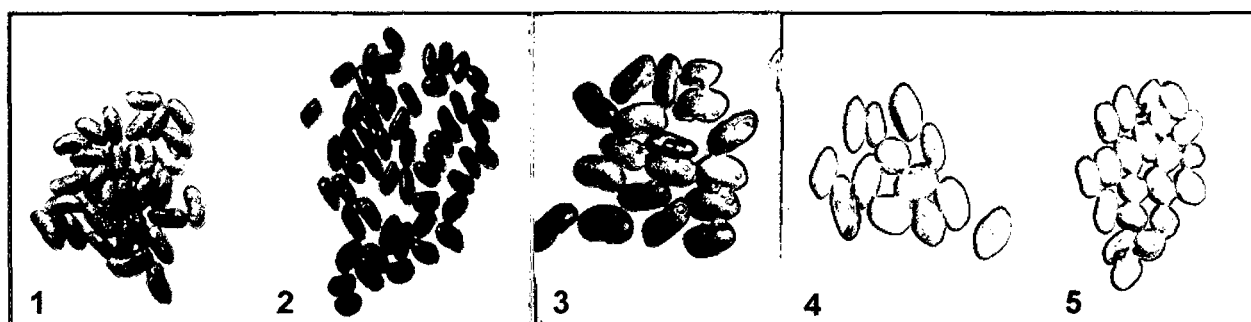


Foto 03: 1= red kiney, 2= Pajatino, 3= Allpa, 4= Huasca y 5= Ahuisho.

5.2. Características cuantitativas:

5.2.1. Porcentaje de emergencia

Cuadro 7: Análisis de varianza para el Porcentaje de emergencia (datos transformados por \sqrt{x})

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F.C.	Sig.
Bloques	0,135	3	0,045	0,960	0,443N.S.
Tratamientos	0,487	4	0,122	2,601	0,089N.S.
Error experimental	0,562	12	0,047		
Total	1,184	19			

$R^2 = 52,5\%$

Promedio = 9,58

C.V. = 2,26%

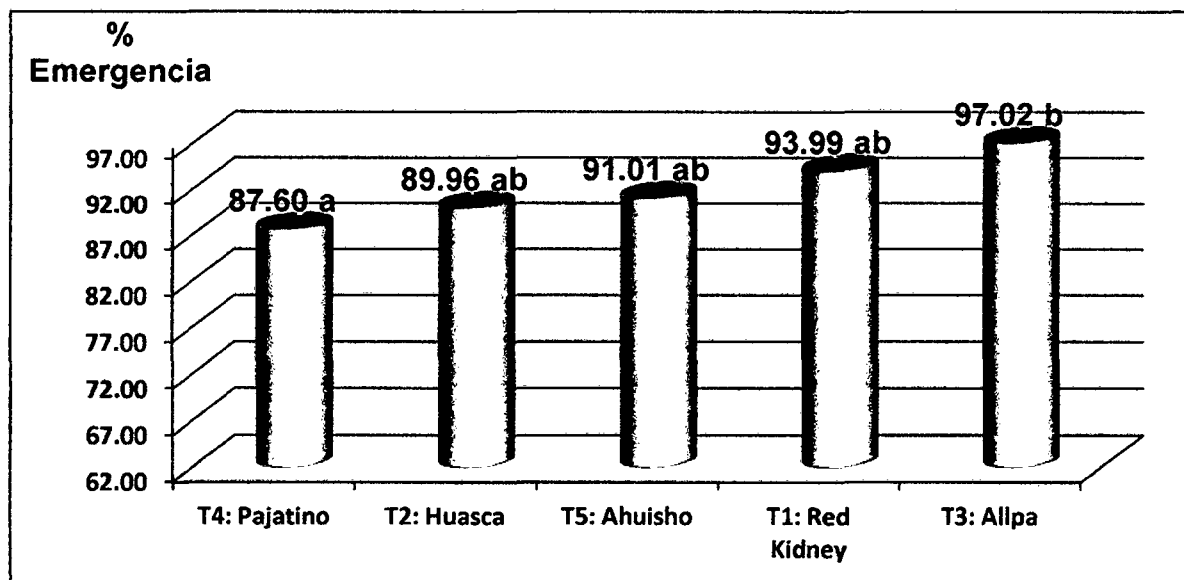


Gráfico 1: Prueba de Rangos múltiples de Duncan ($\alpha = 0.05$), para los promedios del porcentaje de emergencia

5.2.2. Días a la floración

Cuadro 8: Análisis de varianza para los Días a la floración (datos transformados por \sqrt{x})

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F.C.	Sig.
Bloques	0,028	3	0,009	4,237	0,029*
Tratamientos	9,916	4	2,479	1108,729	0,0001**
Error experimental	0,027	12	0,002		
Total	9,971	19			

$R^2 = 99,7\%$

Promedio = 5,98

C.V. = 0,75%

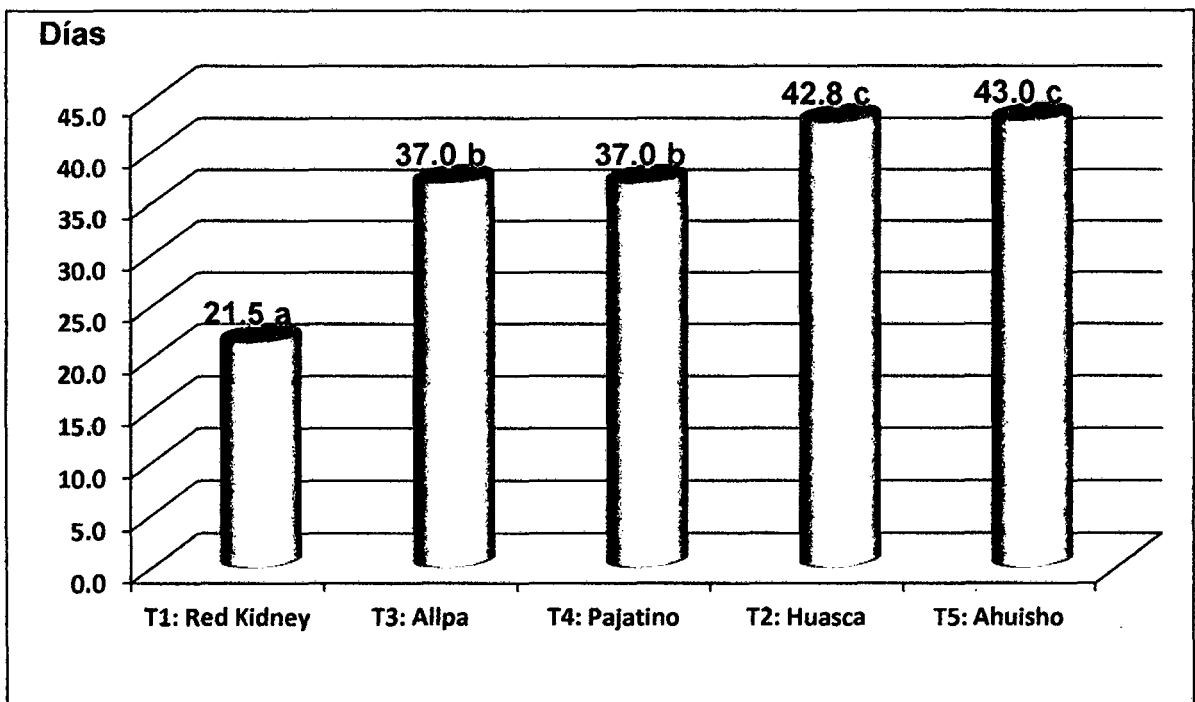


Gráfico 2: Rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios de los días a la floración

5.2.3. Duración a la floración

Cuadro 9: Análisis de varianza para la Duración a la floración (datos transformados por \sqrt{x})

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F.C.	Sig.
Bloques	0,507	3	0,169	0,793	0,521N.S.
Tratamientos	13,575	4	3,394	15,928	0,0001**
Error	2,557	12	0,213		
Total corregida	16,639	19			

$R^2 = 84,6\%$

Promedio = 5,45

C.V. = 8,5%

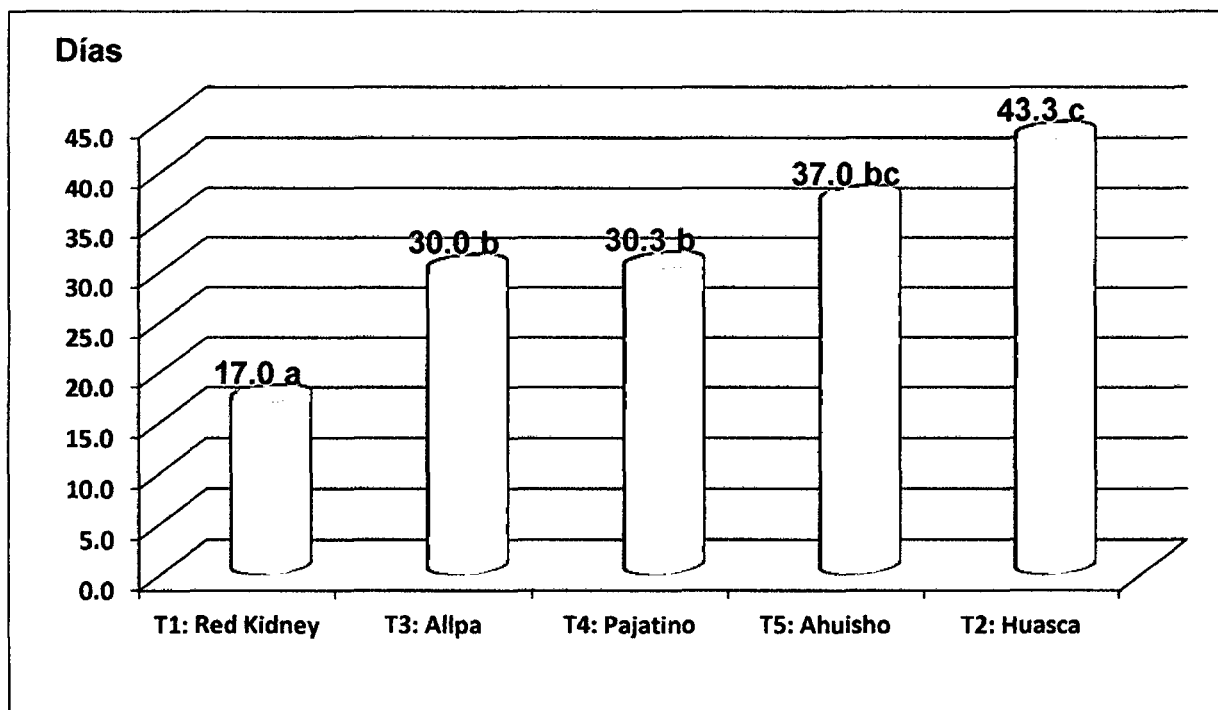


Gráfico 3: Rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios de la duración de la floración

5.2.4. Longitud de tallo

Cuadro10: Análisis de varianza para la Longitud del talo (cm)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F.C.	Sig.
Bloques	9,004	3	3,001	2,896	0,079N.S.
Tratamientos	14255,342	4	3563,835	3438,920	0,0001**
Error experimental	12,436	12	1,036		
Total	14276,782	19			

$R^2 = 99,9\%$

Promedio = 40,59

C.V. = 2,51%

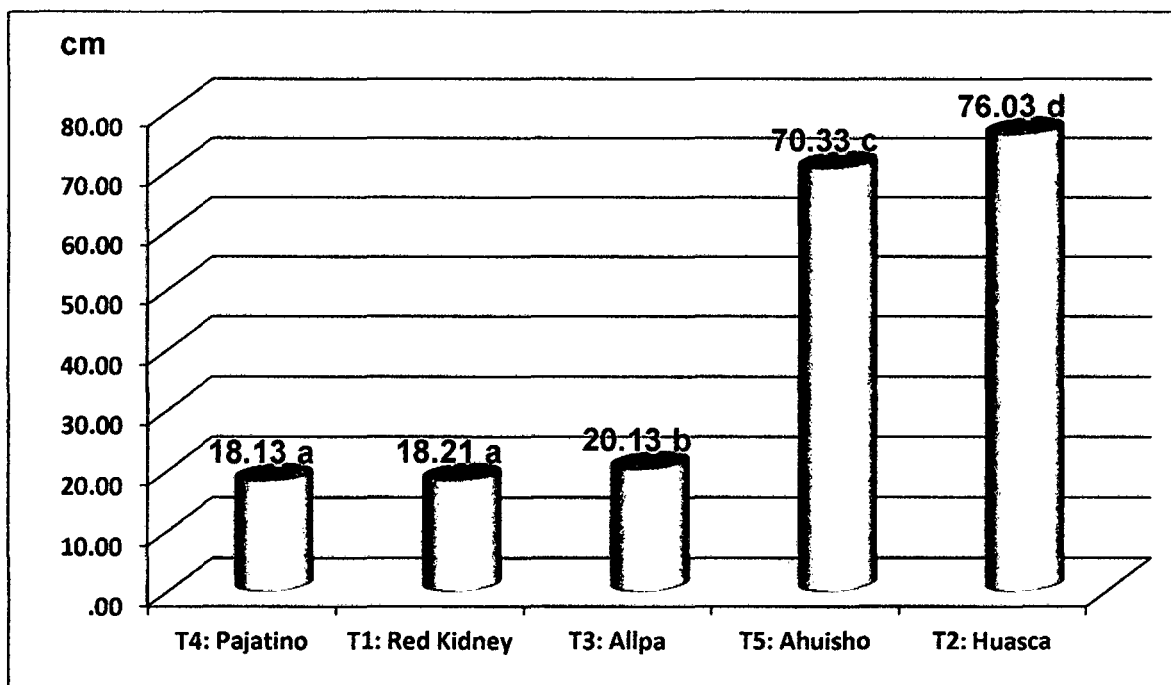


Gráfico 4: Rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) de la longitud del tallo.

5.2.5. Área foliar

Cuadro11: Análisis de varianza para el Área foliar (cm²)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F.C.	Sig.
Bloques	98,689	3	32,896	3,234	0,061N.S.
Tratamientos	494,554	4	123,639	12,156	0,0001**
Error experimental	122,049	12	10,171		
Total	715,291	19			

R² = 82,9%

Promedio = 59,29

C.V. = 5,4%

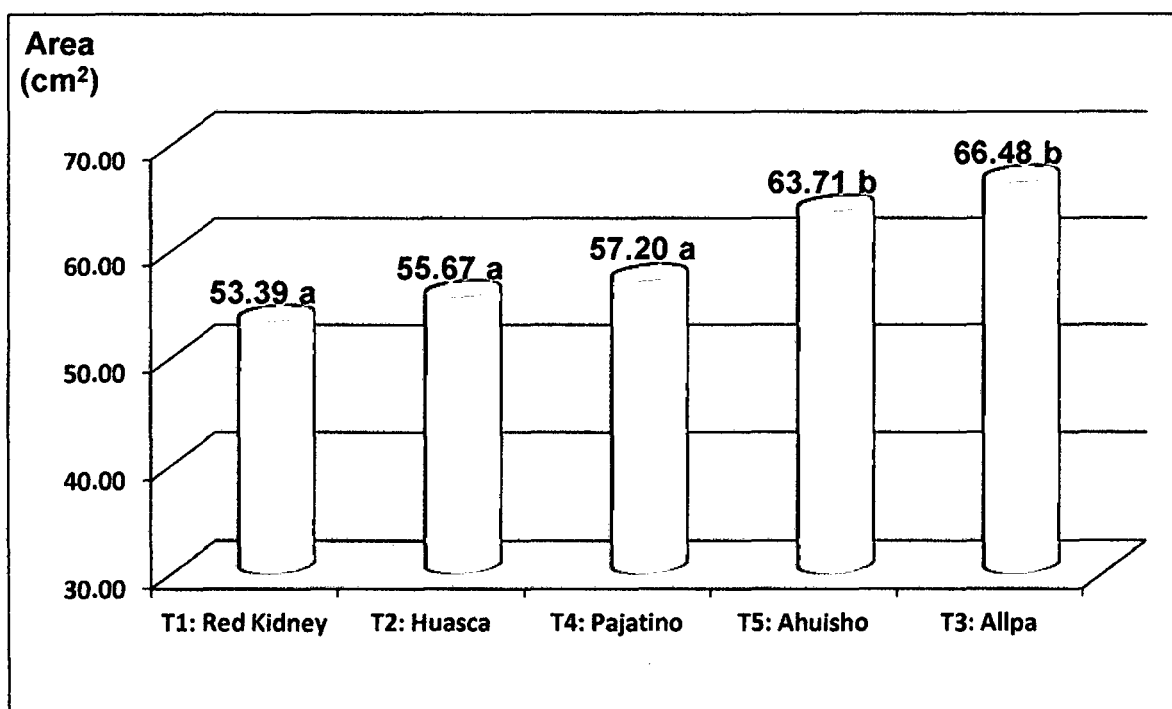


Gráfico 5: Rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del área foliar

5.2.6. Días al llenado de grano

Cuadro12: Análisis de varianza para los Días al llenado de granos (datos transformados por \sqrt{x})

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F.C.	Sig.
Bloques	0,003	3	0,001	0,153	0,926N.S.
Tratamientos	14,313	4	3,578	511,002	0,0001**
Error experimental	0,084	12	0,007		
Total	14,400	19			

$R^2 = 99,4\%$

Promedio = 7,03

C.V. = 1,2%

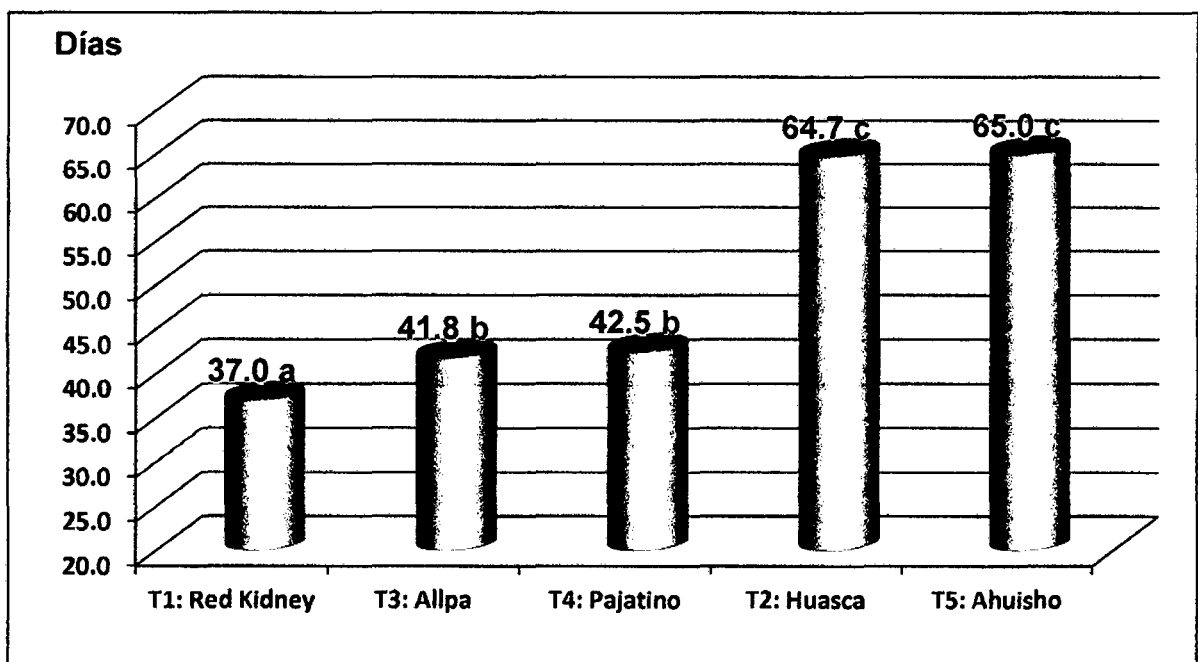


Gráfico 6: Rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) días al llenado de grano

5.2.7. Días a la madurez fisiológica

Cuadro 13: Análisis de varianza para los Días a la madurez fisiológica (datos transformados por \sqrt{x})

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F.C.	Sig.
Bloques	0,003	3	0,001	0,181	0,907N.S.
Tratamientos	17,197	4	4,299	906,392	0,0001**
Error experimental	0,057	12	0,005		
Total	17,257	19			

$R^2 = 99,7\%$

Promedio = 8,11

C.V. = 0,85%

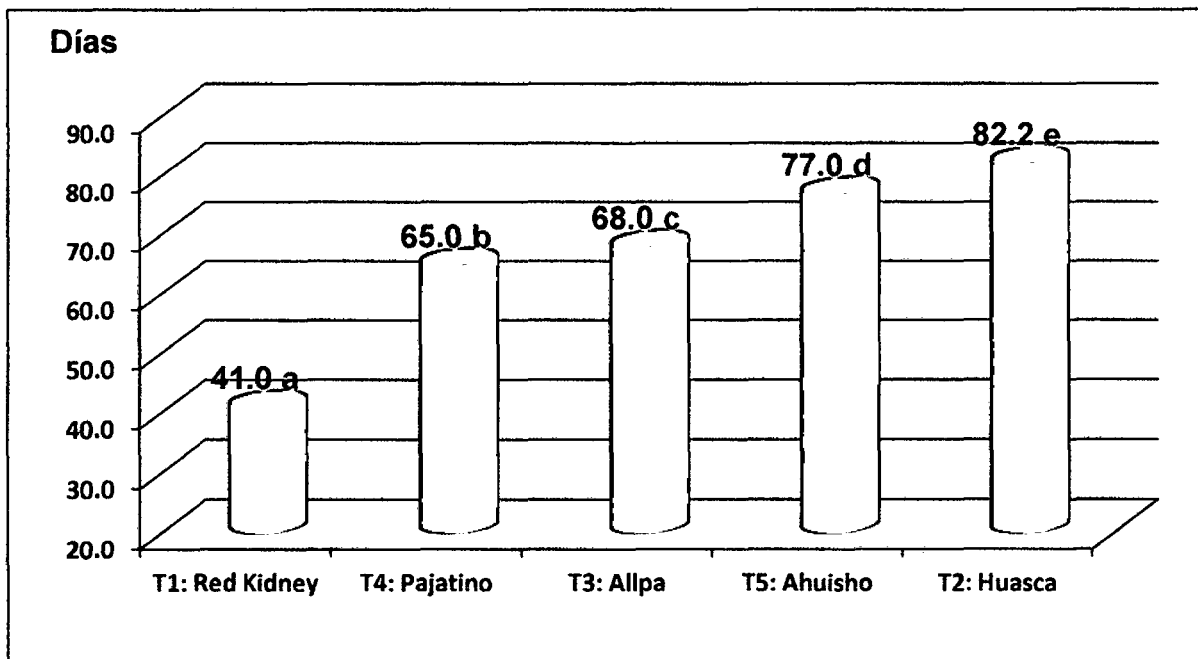


Gráfico 7: Rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$), de los días a la madurez fisiológica

5.2.8. Días a la cosecha

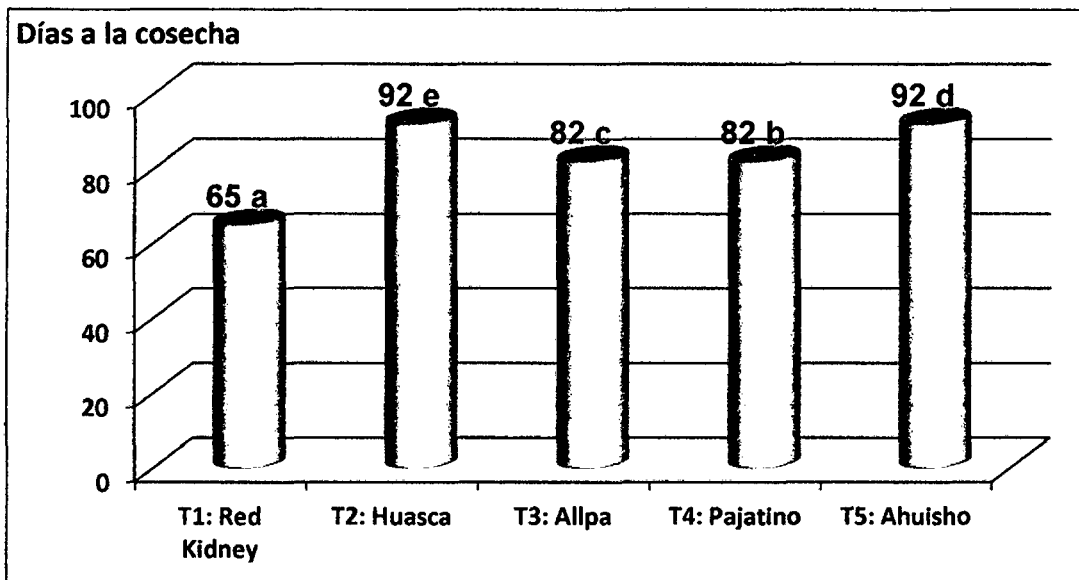


Gráfico 8: Promedio de días a la cosecha por tratamiento

Cuadro 14: Rangos, desviación típica y varianza de los días al momento de la cosecha

	Rango	Mínimo	Máximo	Desv. típ.	Varianza
Días al momento de la cosecha	27,00	65,00	92,00	10,12761	102,568

5.2.9. Longitud de Vainas

Cuadro 15: Análisis de varianza para la Longitud de vainas (cm)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F.C.	Sig.
Bloques	0,273	3	0,091	0,688	0,576
Tratamientos	36,396	4	9,099	68,885	0,000
Error experimental	1,585	12	0,132		
Total	38,254	19			

$R^2 = 95,9\%$

Promedio = 13,01

C.V. = 2,8%

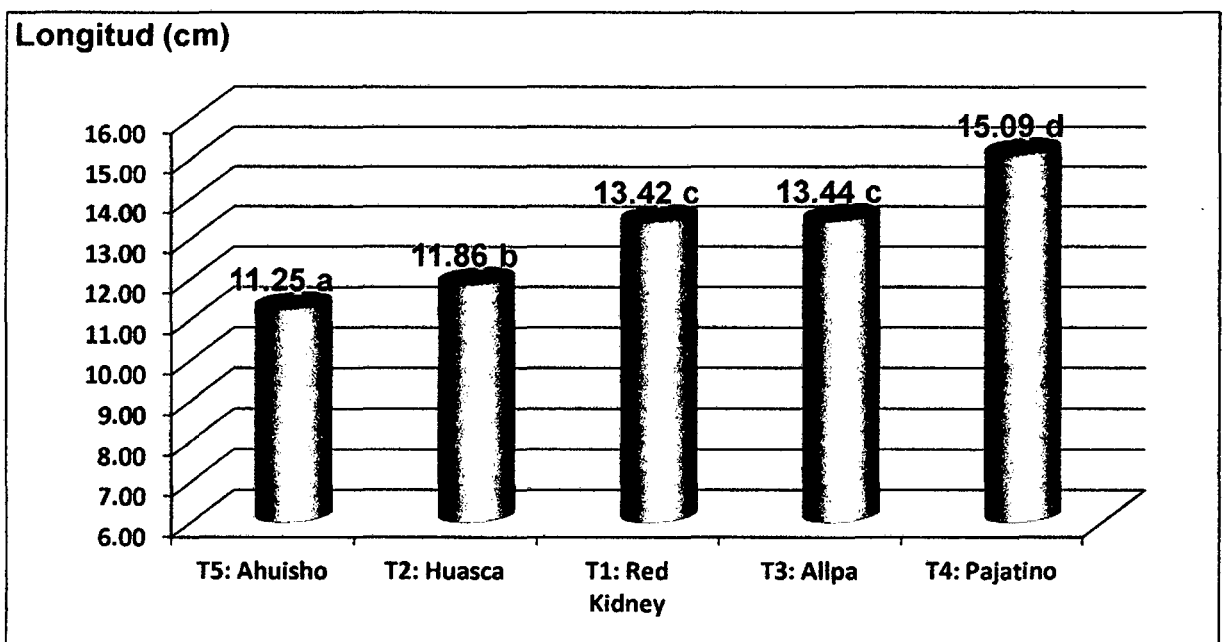


Gráfico 9: Rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) de la longitud de vainas

5.2.10. Número de vainas por planta

Cuadro 16: Análisis de varianza para el Número de vainas por planta (datos transformados por \sqrt{x})

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F.C.	Sig.
Bloques	0,154	3	0,051	3,638	0,045*
Tratamientos	3,639	4	0,910	64,290	0,001**
Error experimental	0,170	12	0,014		
Total	3,963	19			

$R^2 = 95,7\%$

Promedio = 2,82

C.V. = 4,2%

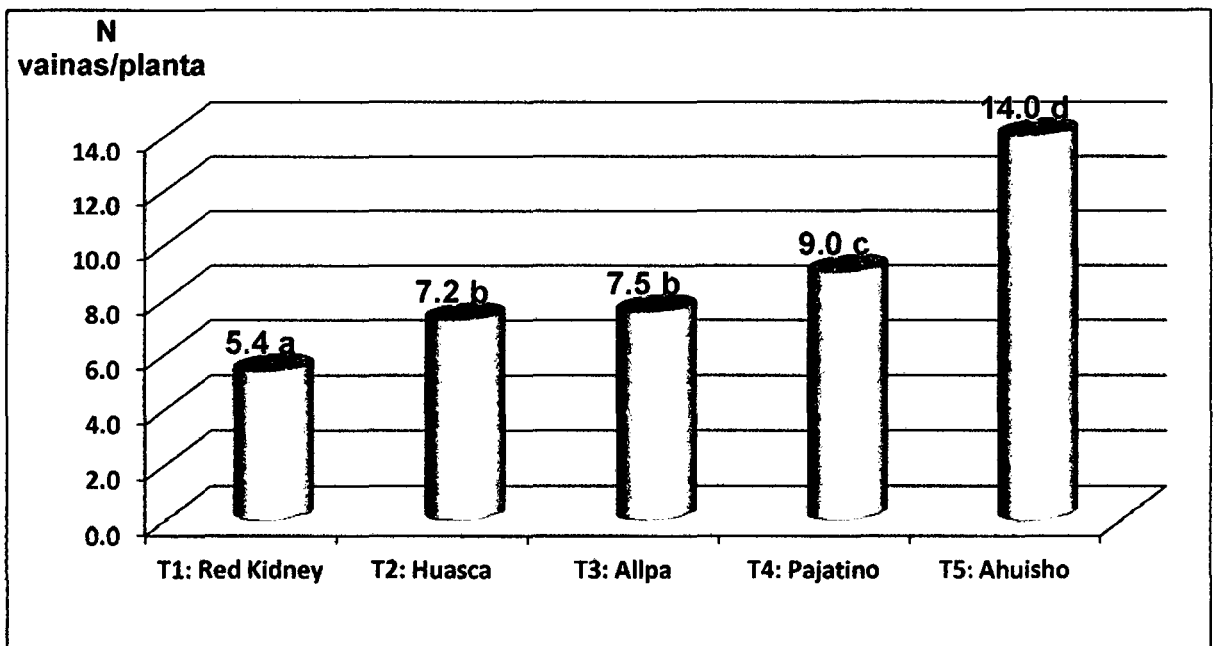


Gráfico 10: Rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios del número de vainas por planta

5.3. Semilla

5.3.1. Número de semillas por vaina

Cuadro 17: Análisis de varianza para el Número de semillas por vaina (datos transformados por \sqrt{x})

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F.C.	Sig.
Bloques	0,058	3	0,019	0,804	0,515N.S.
Tratamientos	0,700	4	0,175	7,277	0,003**
Error experimental	0,288	12	0,024		
Total	1,046	19			

$R^2 = 72,4\%$

Promedio = 2,58

C.V. = 6,0%

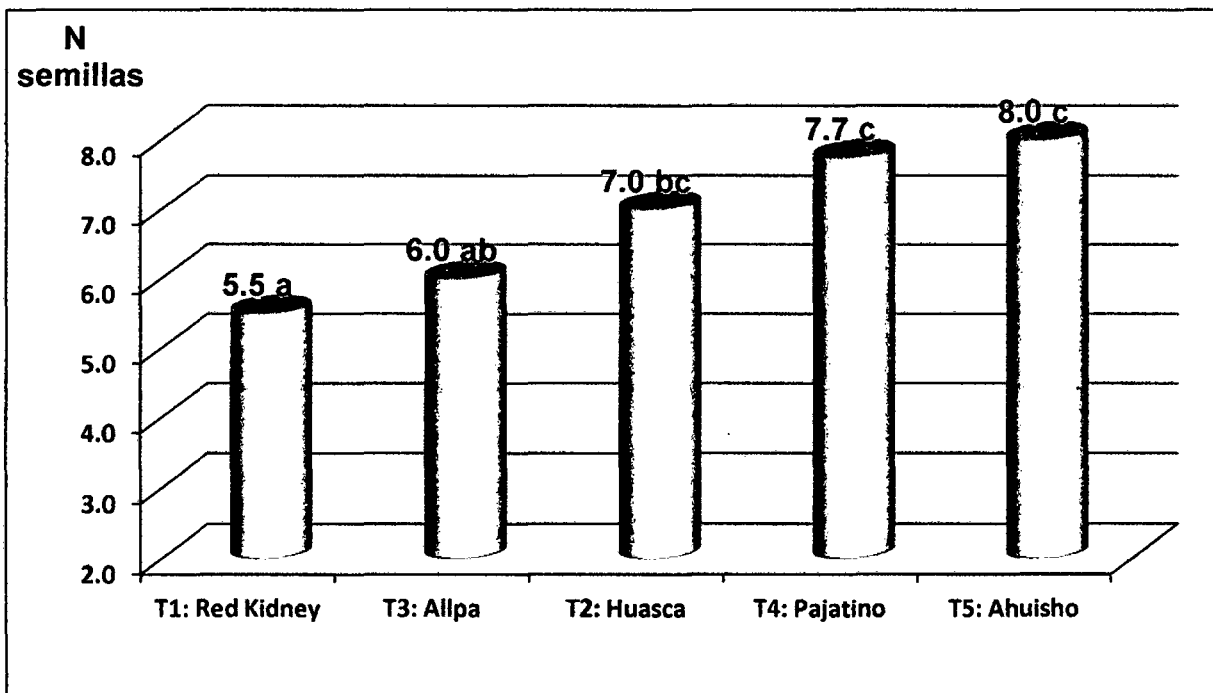


Gráfico 11: Rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del número de semillas por vaina



5.3.2. Número de semillas en 100 gramos

Cuadro 18: Análisis de varianza para el Número de semillas en 100 gramos de peso (datos transformados por \sqrt{x})

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F.C.	Sig.
Bloques	0,118	3	0,039	0,101	0,958N.S.
Tratamientos	83,921	4	20,980	53,617	0,000**
Error experimental	4,696	12	0,391		
Total	88,734	19			

$R^2 = 94,7\%$

Promedio = 16,55

C.V. = 3,8%

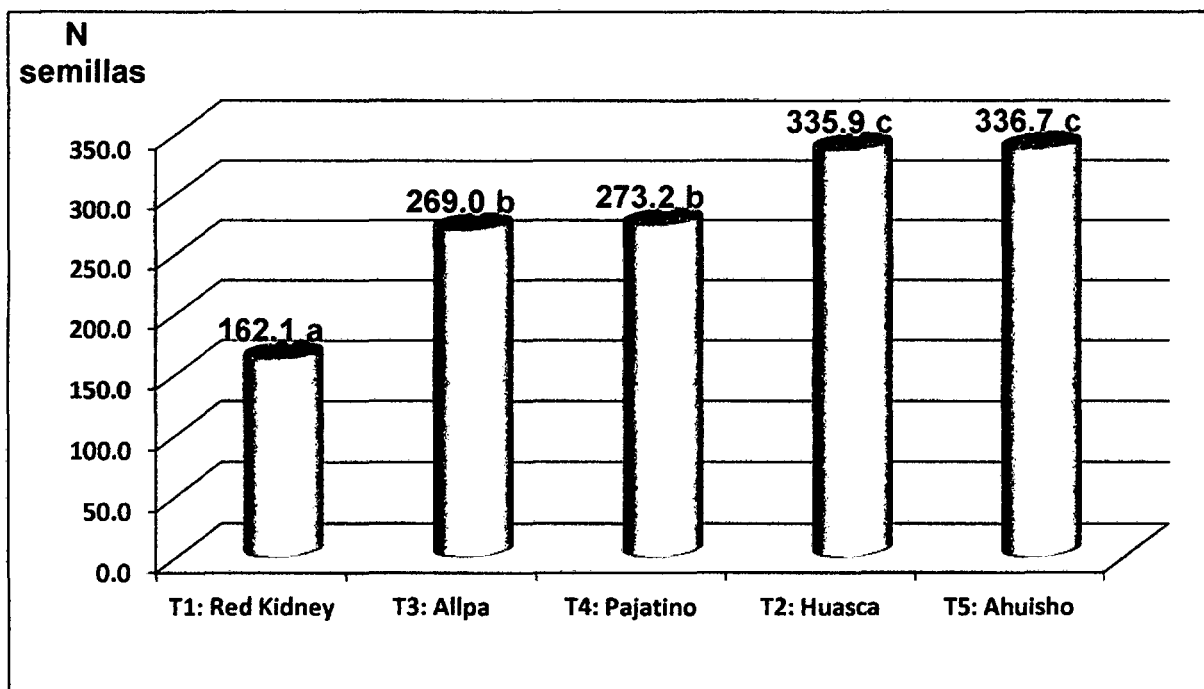


Gráfico 12: Rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del número de semillas en 100 gramos

5.3.3. Peso de semillas

Cuadro 19: Análisis de varianza para el Peso promedio de una semilla (g)

F.V.	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	F.C.	Sig.
Bloques	0,001	3	0,000	0,377	0,771N.S.
Tratamientos	0,179	4	0,045	40,243	0,000**
Error experimental	0,013	12	0,001		
Total	0,193	19			

$R^2 = 93,1\%$

Promedio = 0,38

C.V. = 8,7%

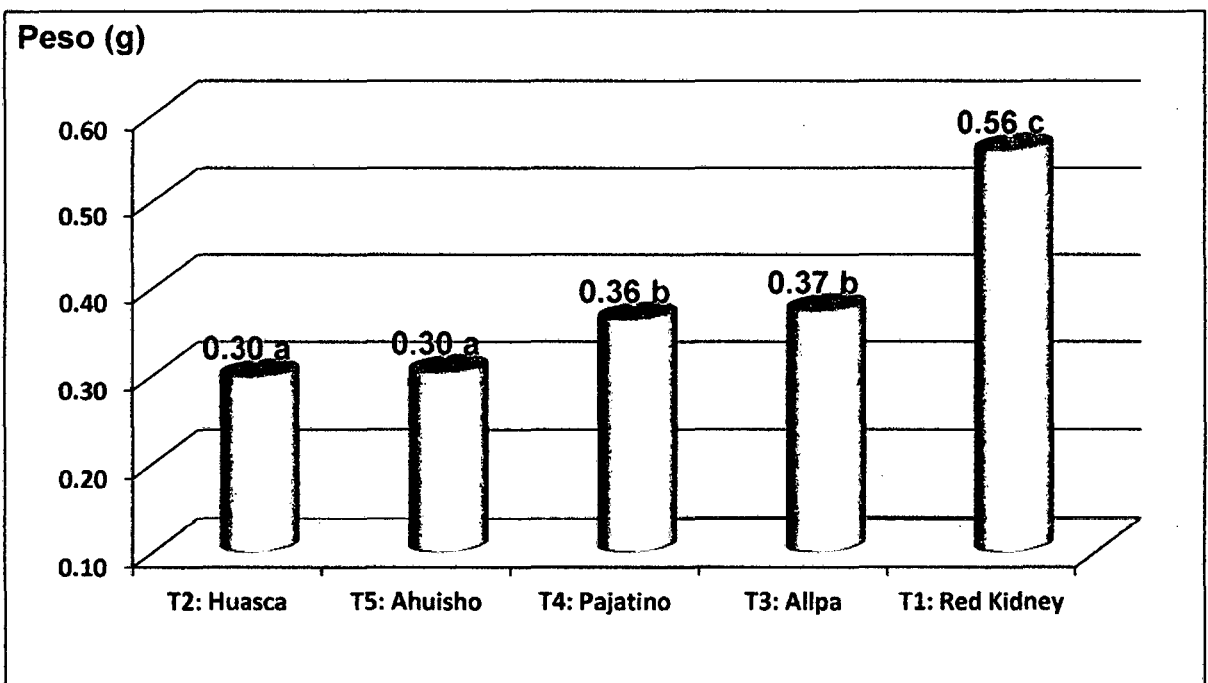


Gráfico 13: Rango múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del peso de semilla

VI. DISCUSIONES

Caracteres Morfológicos

6.1. Si comparamos los resultados de los tratamientos con las características que indica la (tabla 1). Color predominante de los cotiledones, nervaduras de hojas primarias, estandarte de la flor, tallo principal y hábito de crecimiento.

Se observó que el color de los cotiledones nos muestra que los cuatro ecotipos cuentan mostraron el mismo color amarillo pálido a diferencia del T1 (Red Kidney) que tiene la coloración morado, esto fue corroborado con las fotografías con colores estandarizados de frijol.

Respecto a los colores de las nervaduras de las hojas primarias nos muestra que el T1 (Red Kidney) y T5 (Ahuisho) tienen la misma coloración verde a diferencia de los T2 (Huasca) y T3 (Allpa) con coloración rosado y por último el T4 (Pajatino) con coloración morado esto fue corroborado con las fotografías con colores estandarizados de frijol. En cuanto al color del estandarte muestra que el T1 (Red Kidney) y T4 (Pajatino) tienen la misma coloración morado a diferencia de los T2 (Huásca) y T5 (Ahuisho) con coloración blanco y por último el T3 (Allpa) con coloración lila esto fue corroborado con las fotografías con colores estandarizados de frijol.

En el comparativo de hábito de crecimiento, nos muestra que el T1 (Red Kidney) y T4 (Pajatino) tienen el mismo hábito de crecimiento tipo Ib (arbustivo indeterminado) que presenta una guía corta a diferencia de los T2

(Huásca) y T5 (Ahuisho) con hábito de crecimiento tipo IIIb (Postrado Indeterminado) con desarrollo de guía que no es uniforme y con gran capacidad de trepar y por último el T3 (Allpa) con hábito de crecimiento de tipo IIb (Arbustivo Indeterminado) que presenta una guía más o menos larga sin habilidad para trepar, corroborado por el CIAT (1983).

En el cuadro al comparativo del color de tallo principal muestra que los tratamientos T1 (Red Kiney), T2 (huasca), T3 (Allpa) y T4 (Pajatino) tienen la misma coloración del tipo 1 es decir sin pigmentación (verde) a diferencia del T5 (Ahuisho) que presenta la coloración del tipo 3 es decir pigmentado de morado, corroborado con las fotografías con colores estandarizados de frijol.

6.2. Color predominante de las hojas, vainas inmaduras, vainas maduras, vainas a la cosecha y perfil de la vaina (Tabla 2)

En el comparativo del color del estandarte muestra que el T1 (Red Kidney) tiene coloración tipo 3, verde normal, a diferencia de los T2 (Huasca) y T5 (Ahuisho) con coloración tipo 1, verde pálido y por último el T3 (Allpa) y T4 (Pajatino) con coloración tipo 2, verde oscuro. En el comparativo del color de las vainas inmaduras muestra que el T1 (Red Kidney), T2 (Huasca) y T5 (Ahuisho) tienen la misma coloración de tipo 1, verde pálido, a diferencia del T3 (Allpa) que presenta coloración del tipo 3, verde oscuro, y por último el T4 (Pajatino) con coloración tipo 2, verde normal; esto fue corroborado con las fotografías con colores estandarizados de frijol.

La misma tabla y respecto al comparativo del color de las vainas inmaduras, nos muestra que el T2 (Huásca), T4 (Pajatino) y T5 (Ahuisho) tienen la misma coloración de tipo 1, amarillo, a diferencia del T1 (Red Kidney) que presenta coloración crema, y por último el T3 (Allpa) con coloración tipo 5, otros: amarillo con manchas moradas. En cuanto al comparativo del color de la vaina en cosecha muestra que el T1 (Red Kidney), T3 (Allpa) y T4 (Pajatino) tienen la misma coloración morado del tipo 1, crema; a diferencia del T2 (huasca) que presenta una coloración de mostaza y el T5 (Ahuisho) con coloración amarillo. Respecto al comparativo del perfil predominante, muestra que el T1 (Red Kidney) y T3 (Allpa) tienen el misma perfil de tipo 1, recto, a diferencia de los ecotipos de los T2 (Huasca), T4 (Pajatino) y T5 (Ahuisho) con perfil del tipo 2, medianamente recto, corroborado por el CIAT (1983).

6.3. Color predominante de la semilla y forma de la semilla (tabla 3)

En el comparativo del color de la semilla, nos muestra que el T1 (Red Kidney) presenta una coloración del tipo 5, rosado; el T2 (Huasca) presenta del tipo 2b, dorado; el T3 coloración púrpura con puntos blancos, T4 coloración marrón rojizo con rayas púrpura y por último el T5 coloración del tipo 3b, crema oscuro con rayas marrón; esto fue corroborado con las fotografías con colores estandarizados de frijol. Respecto al comparativo de la forma de la semilla muestra que el T1 (Red Kidney) y T3 (Allpa) tienen la misma forma del tipo 3q, arriñonada recto en el lado del hilo; a diferencia de los T2 (Huasca) y T5 (Ahuisho) presentan la forma del tipo 1b, ovoide; y por último el T4 (Pajatino) con forma del tipo 3b, arriñonada, curva en la parte opuesto al hilo; esto fue corroborado por el CIAT (1983).

Caracteres biométricos:

6.4. Porcentaje de emergencia

En el cuadro 7 del análisis de varianza del porcentaje de emergencia de los 5 ecotipos de *Phaseolus vulgaris* en condiciones de suelos ácidos nos indica que no existió significancia estadística entre los ecotipos estudiados. El coeficiente de determinación (R^2) nos explica en un 52.5% los efectos que han ejercido los ecotipos estudiados sobre el porcentaje de emergencia de las semillas, así mismo el Coeficiente de variación con 2.26% con una desviación muy pequeña, se encuentra dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

El gráfico 1, nos muestra la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$) con los promedios ordenados de menor a mayor, nos muestra que el ecotipo Allpa reportó el promedio más bajo con 97.02% de emergencia, superando estadísticamente al promedio obtenido por el ecotipo Pajatino quien obtuvo un promedio de 87.6% de emergencia de las semillas sembradas, Los ecotipos Red Kidney, Ahuicho y Huasca obtuvieron promedios de 93.99%, 91.01% y 89.96% estadísticamente iguales entre sí.

6.5. Días a la floración

En el cuadro 8 del análisis de varianza para los días a la floración de los 5 ecotipos de *Phaseolus vulgaris* en condiciones de suelos ácidos nos indica que existió alta significancia estadística ($P < 0.05$) entre los ecotipos estudiados. El coeficiente de determinación (R^2) nos explica en un 99.7% los efectos que han ejercido los ecotipos estudiados sobre los días a la floración,

así mismo el Coeficiente de variación con 0.75% con una variación muy pequeña se encuentra dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

El gráfico 2, nos muestra la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$) con los promedios ordenados de menor a mayor, nos muestra que el ecotipo Red Kidney reportó el promedio más bajo con 21.5 días a la floración estadísticamente inferior a los demás ecotipos demostrando mayor precocidad. Los ecotipos Ahuicho y Huasca obtuvieron los mayores promedios con 43 y 42.8 días a la floración, demostrando mayores efectos tardíos, Los ecotipos Pajatino y Allpa obtuvieron promedios de 37 días a la floración. Se evidencia que Red Kidney mostro mayor precosidad a diferencia de los demás ecotipos estudiados y los ecotipos Ahuicho y Huasca mostraron promedios más tardíos a la aparición de esta fase.

6.6. Duración de la floración

En el cuadro 9 del análisis de varianza para la duración de la floración de los 5 ecotipos de *Phaseolus vulgaris* en condiciones de suelos ácidos nos indica que existió alta significancia estadística ($P < 0.05$) entre los ecotipos estudiados. El coeficiente de determinación (R^2) nos explica en un 84.6% los efectos que han ejercido los ecotipos estudiados sobre la duración de la floración, así mismo el Coeficiente de variación con 8.5% se encuentra dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

El gráfico 3, nos muestra la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$) con los promedios ordenados de menor a mayor, nos muestra que el ecotipo Red Kidney reportó el promedio más bajo con 17 días de duración de la floración estadísticamente inferior a los demás ecotipos demostrando menor duración. El ecotipo Huasca obtuvo el mayor promedio con 43.3 días de duración de la floración siendo estadísticamente igual al ecotipo Ahuicho quien obtuvo un promedio de 37 días y superando estadísticamente a los ecotipos Pajatino, Allpa y Red Kidney quienes obtuvieron promedios de 30.3 días, 30 días y 17 días de duración de la floración respectivamente.

6.7. Longitud de tallo

En el cuadro 10 del análisis de varianza para la longitud del tallo de los 5 ecotipos de *Phaseolus vulgaris* en condiciones de suelos ácidos nos indica que existió alta significancia estadística ($P < 0.05$) entre los ecotipos estudiados. El coeficiente de determinación (R^2) nos explica en un 99.9% los efectos que han ejercido los ecotipos estudiados sobre la longitud del tallo, así mismo el Coeficiente de variación con 2.51% con una variación muy pequeña se encuentra dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

El gráfico 4, nos muestra la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$) con los promedios ordenados de menor a mayor, nos muestra que el ecotipo Huasca reportó el promedio más alto con 76.03 cm de longitud del tallo, superando estadísticamente a los ecotipos Ahuicho, Allpa, Red Kidney y Pajatino quienes reportaron promedios de 70.33 cm, 20.13 cm, 18.21 cm y 18.13 cm de longitud del tallo respectivamente.

6.8. Área foliar

En el cuadro 11 del análisis de varianza para el área foliar 5 ecotipos de *Phaseolus vulgaris* en condiciones de suelos ácidos nos indica que existió alta significancia estadística ($P < 0.05$) entre los ecotipos estudiados. El coeficiente de determinación (R^2) nos explica en un 82.9% los efectos que han ejercido los ecotipos estudiados sobre el área foliar, así mismo el Coeficiente de variación con 5.4% se encuentra dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

El gráfico 5, nos muestra la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$) con los promedios ordenados de menor a mayor, nos muestra que los ecotipo Allpa y Ahuicho reportaron los promedios más altos con 66.48 cm^2 y 63.71 cm^2 de área foliar respectivamente, superando estadísticamente a los ecotipos pajatino, Huasca y Red Kidney quienes reportaron promedios de 57.2 cm^2 , 55.67 cm^2 y 53.39 cm^2 de área foliar 70.33 cm , 20.13 cm , 18.21 cm y 18.13 cm de longitud del tallo respectivamente.

6.9. Días al llenado de grano

En el cuadro 12 del análisis de varianza para los días al llenado del grano de los 5 ecotipos de *Phaseolus vulgaris* en condiciones de suelos ácidos nos indica que existió alta significancia estadística ($P < 0.05$) entre los ecotipos estudiados. El coeficiente de determinación (R^2) nos explica en un 99.4% los efectos que han ejercido los ecotipos estudiados sobre los días al llenado de grano, así mismo el Coeficiente de variación con 1.2% con una variación

pequeña se encuentra dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

El gráfico 6, nos muestra la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$) con los promedios ordenados de menor a mayor, nos muestra que los ecotipo Ahuicho y Huasca reportaron los promedios más altos con 65.0 días y 64.7 días al llenado de grano respectivamente, superando estadísticamente a los ecotipos pajatino, Allpa y Red Kidney quienes reportaron promedios de 42.5 días, 41.8 días y 37 días al llenado de grano respectivamente.

6.10. Días a la madurez fisiológica

En el cuadro 13 del análisis de varianza para la duración de la floración de los 5 ecotipos de *Phaseolus vulgaris* en condiciones de suelos ácidos nos indica que existió alta significancia estadística ($P < 0.05$) entre los ecotipos estudiados. El coeficiente de determinación (R^2) nos explica en un 99.7% los efectos que han ejercido los ecotipos estudiados sobre los días a la madurez fisiológica, así mismo el Coeficiente de variación con 0.85% con una variación pequeña se encuentra dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

El gráfico 7, nos muestra la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$) con los promedios ordenados de menor a mayor, nos muestra que el ecotipo Huasca reportó el promedio más alto y por lo tanto el más tardío con 82.2 días a la madurez fisiológica, superando estadísticamente a los ecotipos Ahuicho,

Allpa, Pajatino y Red Kidney quienes reportaron promedios de 77.0 días, 68.0 días, 65 días y 41 días a la madurez fisiológica respectivamente.

6.11. Días a la cosecha

En el gráfico 8 se presentan los promedios de los días a la cosecha para los días a la cosecha de los 5 ecotipos de *Phaseolus vulgaris* el resultado nos muestra que el ecotipo Red Kidney obtuvo el promedio más bajo con 65 días, seguido de los ecotipos Allpa, Pajatino, Huasca y Ahuicho con promedios de 82 días, 82 días, 92 días y 92 días a la cosecha respectivamente. Como se puede apreciar los ecotipos Huasca y Ahuicho mostraron días a la cosecha más tardíos. Es importante destacar que el rango de días a la cosecha entre los ecotipos estudiados fue de 27 días entre los 65 y 92 días, por lo que la varianza fue muy alta con 102.5.

6.12. Longitud de Vainas

En el cuadro 15 del análisis de varianza para la longitud de vainas de los 5 ecotipos de *Phaseolus vulgaris* en condiciones de suelos ácidos nos indica que existió alta significancia estadística ($P < 0.05$) entre los ecotipos estudiados. El coeficiente de determinación (R^2) nos explica en un 95.9% los efectos que han ejercido los ecotipos estudiados sobre la longitud vainas, así mismo el Coeficiente de variación con 2.8% con una variación pequeña se encuentra dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

El gráfico 9, nos muestra la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$) con los promedios ordenados de menor a mayor, nos muestra que el ecotipo

Pajatino reportó el promedio más alto con 15.09 cm de longitud de la vaina, superando estadísticamente a los ecotipos Allpa, Red Kidney, Huasca Y Ahuicho quienes reportaron promedios de 13.44 cm, 13.42 cm, 11.86 cm y 11.25 cm de longitud de la vaina respectivamente.

6.13. Número de vainas por planta

En el cuadro 16 del análisis de varianza para número de vainas por planta de los 5 ecotipos de *Phaseolus vulgaris* en condiciones de suelos ácidos nos indica que existió alta significancia estadística ($P < 0.05$) entre los ecotipos estudiados. El coeficiente de determinación (R^2) nos explica en un 95.7% los efectos que han ejercido los ecotipos estudiados sobre el número de vainas por planta, así mismo el Coeficiente de variación con 4.2% con una variación pequeña se encuentra dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

El gráfico 10, nos muestra la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$) con los promedios ordenados de menor a mayor, nos muestra que el ecotipo Ahuicho reportó el promedio más alto con 14.0 vainas por planta, superando estadísticamente a los ecotipos Pajatino, Allpa, Huasca y Red Kidney quienes reportaron promedios de 9.0 vainas, 7.5 vainas, 7.2 vainas y 5.4 vainas por planta respectivamente.

6.14. Número de semillas por vaina

En el cuadro 17 del análisis de varianza para el número de semillas por vaina de los 5 ecotipos de *Phaseolus vulgaris* en condiciones de suelos ácidos nos

indica que existió alta significancia estadística ($P < 0.05$) entre los ecotipos estudiados. El coeficiente de determinación (R^2) nos explica en un 72.4% los efectos que han ejercido los ecotipos estudiados sobre el número de semillas por vaina, así mismo el Coeficiente de variación con 6.0% se encuentra dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

El gráfico 11, nos muestra la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$) con los promedios ordenados de menor a mayor, nos muestra que los ecotipos Ahuicho y pajatino reportaron los promedios más altos y estadísticamente iguales entre sí fueron alcanzados por los ecotipos Ahuicho y Pajatino con 8.0 y 7.7 semillas por vaina respectivamente, superando estadísticamente a los ecotipos Huasca, Allpa y Red Kidney quienes reportaron promedios de 7.0 semillas, 6.0 semillas y 5.5 semillas por vaina respectivamente.

6.15. Número de semillas en 100 gramos

En el cuadro 18 del análisis de varianza para el número de semillas en 100 gramos de los 5 ecotipos de *Phaseolus vulgaris* en condiciones de suelos ácidos nos indica que existió alta significancia estadística ($P < 0.05$) entre los ecotipos estudiados. El coeficiente de determinación (R^2) nos explica en un 94.7% los efectos que han ejercido los ecotipos estudiados sobre el número de semillas en 100 gramos, así mismo el Coeficiente de variación con 3.8% se encuentra dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

El gráfico 12, nos muestra la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$) con los promedios ordenados de menor a mayor, nos muestra que los ecotipos Ahuicho y Huasca reportaron los promedios más altos y estadísticamente iguales con 336.7 semillas y 335.9 semillas en 100 gramos respectivamente, superando estadísticamente a los ecotipos Pajatino, Allpa y Red Kidney quienes reportaron promedios 273.2 semillas, 269.0 semillas y 162.1 semillas en 100 gramos respectivamente. Asumimos que el número de semillas en una unidad de peso cualquiera es una función del tamaño de la semilla y el contenido de la humedad existente en ellas.

6.16. Peso de semillas

En el cuadro 19 del análisis de varianza para la longitud de vainas de los 5 ecotipos de *Phaseolus vulgaris* en condiciones de suelos ácidos nos indica que existió alta significancia estadística ($P < 0.05$) entre los ecotipos estudiados. El coeficiente de determinación (R^2) nos explica en un 83.4% los efectos que han ejercido los ecotipos estudiados sobre el peso de semillas en 100 gramos, así mismo el Coeficiente de variación con 17.8% se encuentra dentro del rango de aceptación propuesto por Calzada (1982).

El gráfico 13, nos muestra la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$) con los promedios ordenados de menor a mayor, nos muestra que el ecotipo Red Kidney reportó el promedio más alto con 0,56 g de peso promedio de la semilla, superando estadísticamente a los ecotipos Allpa, Pajatino, Allpa, Ahuicho y Red Kidney quienes reportaron promedios 0.37 g, 0.36 g, 0.30 g y 0.30 g de peso promedio de la semilla respectivamente.

Podemos asumir que el ecotipo Red Kidney ha tenido la mayor capacidad de acumulación de asimilados en los órganos de reserva de la semillas por lo que obtuvo el mayor promedio de peso.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1. Todos los ecotipos respondieron positivamente en condiciones de suelos ácidos del fundo Aucaloma de la UNSM-Tarapoto.
- 7.2. Los ecotipos con mejor comportamiento en condiciones de suelos ácidos fueron Red Kidney, por obtener al final el mayor promedio en peso de grano y precocidad en sus etapas fisiológicas y Ahuisho al obtener el promedio de rendimiento con 5 040.4 kg.ha⁻¹.
- 7.3. Se pudo determinar a los ecotipos red kidney como precoz, Ahuisho y Huasca como tardíos y Pajatino y Allpa como intermedios.
- 7.4. El T1 presenta las siguientes características: color predominante del cotiledón = morado, color predominante de las nervaduras de las hojas primarias = verde, color del estandarte de la flor = morado, hábito de crecimiento = arbustivo determinado, color del talo = verde, color de las hojas = verde normal, color de vainas inmaduras = verde pálido, color de vainas maduras = crema, color de vainas en cosecha = crema, perfil predominante de la vaina = recto, color de la semilla = rosado, forma de la semilla = arriñonada con curva en el lado opuesto al hilo.
- 7.5. El T2 presenta las siguientes características: color predominante del cotiledón = amarillo pálido, color de las nervaduras de las hojas primarias = rosado, color del estandarte de la flor = blanco, hábito de crecimiento = postrado indeterminado, color del tallo = verde, color de las hojas = verde pálido, color de vainas inmaduras = verde pálido, color de vainas maduras = amarillo, color de vainas en cosecha = mostasa, perfil predominante de la vaina = medianamente recto, color de la semilla = crema oscuro, forma de la semilla = ovoide.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1. Seguir con la evaluaciones de *Phaseolus vulgaris* ya que el presente trabajo evaluó algunos caracteres, y así tener un registro de información al 100 por ciento.
- 8.2. Continuar con la evaluación de acuerdo a las características que ya están determinadas, el manejo que se debe dar a estas y así tener información complementaria no solo para los investigadores sino también para agricultores.
- 8.3. Para investigaciones rápidas, crecimiento en corto tiempo, y poco espacio en área a desarrollar investigación o cultivar especies se recomienda investigar o cultivar el ecotipo Red Kidney ya que es el precoz y de crecimiento determinado de los 5 ecotipos evaluados.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barnett, H. L. and Hunter, B. B. (1972). *Illustrated Genera of imperfect fungi* edited by Publishing company. Third edition printed in the United States of America. 241 pp.
2. Bascur, G. (1986). Análisis de las principales variedades de frejol en Chile y aspectos de su manejo. p. 6-34. *In* Faiguenbaum, H. (ed.) IV Seminario Nacional de Leguminosas de Grano, Santiago, Chile. 22-23 julio. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
3. Bascur, G., y G. Herrera. (1986). Coscorrón granado-INIA Nueva variedad de poroto para consumo en vaina granada. *Agric. Téc. (Chile)* 46: 217-220.
4. Bascur, G. (2001). Leguminosas de grano, leguminosas de consumo humano. p. 627-647. *In* Agenda del Salitre. 11° ed. SOQUIMICH Comercial, Santiago, Chile.
5. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. (1980). Descripción y daños por plagas que atacan al frijol, guía de estudio. CIAT. Cali, Colombia. 41 pp.
6. CIAT. (1983). Centro internacional de agricultura tropical. 1983. Unidad de semillas de CIAT con la cooperación del comité técnico Regional de semillas de América Central y El Caribe. Cali, Colombia. Pp.48-78.
7. CIAT. (1984). Centro internacional de agricultura tropical. 1984. Informe anual del programa de frijol 1983. Cali, Colombia. Pp.18-43.
8. CIAT. (1985). Centro internacional de agricultura tropical. 1984. Informe anual del programa de frijol 1983. Cali, Colombia. Pp.18-43.

9. CIAT. (1987). Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. 56 p. Schoonhoven, A. y M. Pastor-Corrales (eds.). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
10. Chávez, A. B. (1970). Requerimientos edafoclimáticos del *Phaseolus vulgaris*. Manual del programa frijol. Cali, Colombia. Pp 41-55.4
11. Cummins, G. B. and. Hiratsuka, Y. (1983). Illustrated genera of fungi. Edited by Publishing company. American Phytopathological Society. Printed in the United States of America. 152 p.
12. Debouck, D. G. & R. Hidalgo. (1985). Morfología de la planta de frijol común. In: "Frijol: investigación and producción", López, M., Fernández, F.; Schoonhoven, A.V. (eds.), Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, pp. 7-41.
13. Debouck, D. G. (1988). *Phaseolus* germplasm exploration. p. 3-29. In Gepts, P. (ed). Genetic resources of *Phaseolus* beans. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht, Netherland.
14. Escalante E., J. A. (1998). Área foliar, senescencia y rendimiento del girasol de humedad residual en función del nitrógeno. Terra 17:149-157.
15. Escalante E., J. A. Escalante, J. A.; Escalante, L. E.; y Rodríguez, G. M. (2001). Producción de frijol en dos épocas de siembra en Iguala, Guerrero (en línea). México. Consultado 14 abr 2005. Disponible en www.chapingo.mx/terra/contenido/19/4/art309-315.pdf

16. Gallegos, L. (1988). Caracterización fenotípica de 22 variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), Tipo Ñuña en la Costa Central. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú. 133 p.
17. Galván, T. M.; Kohashi, S. J.; García, E. A.; Jiménez, P; Martínez, V. E.; Ruiz, P. L. (2000). Déficit hídrico en planta, acumulación de biomasa y área foliar en tres etapas vegetativas en frijol común (en línea). México. Consultado 14 abr 2005.
18. Herrera, G., y G. Bascur. (1986). Bases del programa de mejoramiento genético del poroto en el INIA. *Agric. Téc. (Chile)* 46:201-207.
19. Hickman Jr. CP, LS Roberts, A Larson, H l'Anson & DJ Elsenhour. (2006). Principios integrales de zoología. 13a Edición. McGraw Hill Interamericana, España. 1022 pp.
20. Manuel José Ríos Betancourt Joaquín. Emilio Quirós Dávila Jesús Hernandfi^rias Restrepo indo. Cartilla Ilustrada 2 tí ORPOICA onal Cuatro n "La Selva" a Colombia bre de (2003) Corporación. Colombiono de Investigación Agropecuaria Regional 4 Ministerio de Agricultura.
21. Muñoz G.; Giraldo G.; Fernández de Soto J. (1993). Descriptores varietales: Arroz, frijol, maíz, sorgo. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. 174 p.
22. ODEPA. (2003). Estadísticas agropecuarias. Disponible en <http://www.odepa.gob.cl> Leído el 15 de junio de 2003.
23. Sparck Jones., K., Jones, G., Foote, J., and Young, S. (1996). Experiments in spoken document retrieval. *Information Processing & Mgmt.*, 32:399–419.

24. Singh S P, H Terán, M Lema, D M Webster, C A Strausbaugh, P N Miklas, H F Schwartz, M A Brick (2007). Seventy-five years of breeding dry bean of the western USA. *Crop Sci.* 47:981-989.
25. Voysest, V.O. (2000). Mejoramiento genético del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.): legado de variedades de América Latina 1930-1999. 195 p. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
26. Winter, P., Kahl, G. (1995). Molecular Marker Technologies for Plant Improvement. *World Journal Microbiology and Biotechnology*, 11(4):438-448.

RESUMEN

En la provincia de San Martín, existen frijoles de más de un siglo que el poblador selvático ha conservado de generación en generación cuyas características son distintas entre ellas: color, forma, tamaño del grano, hábito de crecimiento, pero no existen reportes de las características y manejo agronómico de los ecotipos huásca, allpa, pajatino y ahuisho. Tabacos del Perú introdujo una variedad en Juan Guerra el año 2003, conocida como "reclinea" por los agricultores siendo susceptible al cromista *Phytophthora phaseolli*.

En esta investigación se evaluaron 4 ecotipos originarios de la selva y un ecotipo introducido (red kidney) por características morfológicas y fisiológicas, buscando información básica a los agricultores que cultivan frijoles y mejorar así su manejo agronómico.

Obteniendo así que: Ahuisho reportó el promedio más alto $5040,4 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de rendimiento, superando estadísticamente a los ecotipos Pajatino, Allpa, Eed Kidney y Huasca quienes reportaron promedios de $4017.3 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, $2677.2 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, $2643.2 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y $2395.7 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de rendimiento respectivamente. El T1 presenta las siguientes características: color predominante del cotiledón= morado, color predominante de las nervaduras de las hojas primarias= verde, color del estandarte de la flor= morado, hábito de crecimiento=arbustivo determinado, color del talo= verde, color de las hojas= verde normal, color de vainas inmaduras= verde pálido, color de vainas maduras=crema, color de vainas en cosecha=crema, perfil predominante de la vaina=recto, color de la semilla= rosado, forma de la semilla=arriñonada con curva en el lado opuesto al hilo.

Palabras claves: huásca, allpa, pajatino y ahuisho

SUMMARY

In the province of San Martín, there are beans over a century the jungle settler has preserved from generation to generation whose characteristics are different from each other: color, shape, grain size, growth habit, but there are no reports of the characteristics and agronomic management of the huasca ecotypes allpa, pajatino and ahuisho. Tobacco of Peru introduced a variety of Juan Guerra 2003, known as "reclinea" by farmers being susceptible to cromista *Phytophthora phaseolli*.

In this research four ecotypes originating from the forest and introduced ecotype (kidney network) by morphological and physiological characteristics were evaluated, looking for basic information to farmers who grow beans and improve their agronomic management.

Obteniendo so: Ahuisho reported the highest average 5040.4 kg ha⁻¹ yield, statistically outperforming Pajatino, Allpa, Eed Kidney and Huasca ecotypes who reported average 4017.3 kg ha⁻¹, 2677.2 kg.ha⁻¹ 2643.2 and 2395.7 kg ha⁻¹ kg ha⁻¹ yield respectively. The T1 has the following characteristics: predominant color = purple cotyledon, predominant color of the ribs of the primary = green sheets, standard color = purple flower, growth habit = determinate bush, talo color = green, = normal green leaves, pale color = green immature pods ripe color = cream pods, pods in harvest color = cream predominate profile sheath = straight, seed color = pink, seed shape = arriñonada curved in the opposite straight side.

Keywords: huasca, allpa, pajatino and ahuisho

ANEXOS



Foto 1: Aplicación foliar y fungicidas para los ecotipos

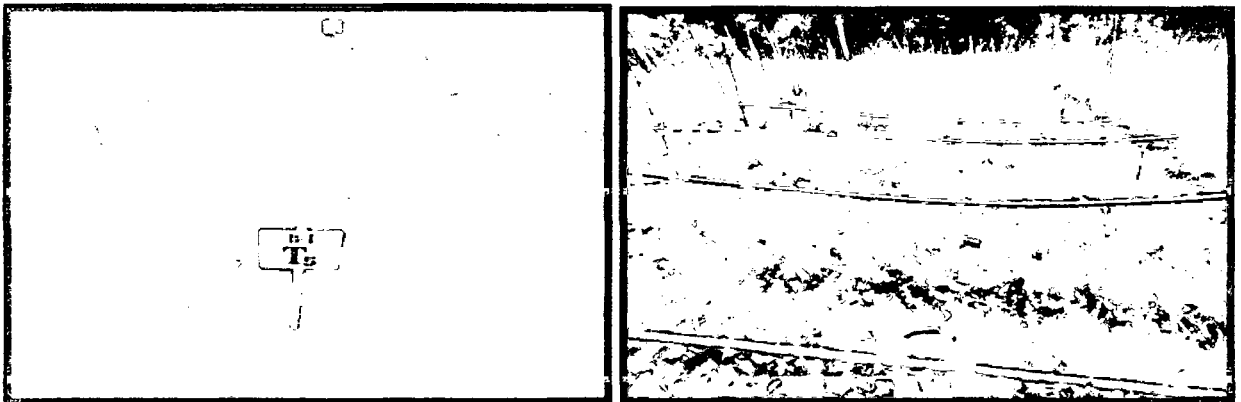


Foto 2: Emergencia del ecotipo ahuisho.



Foto 3: Evaluación del color de entandarte de la flor

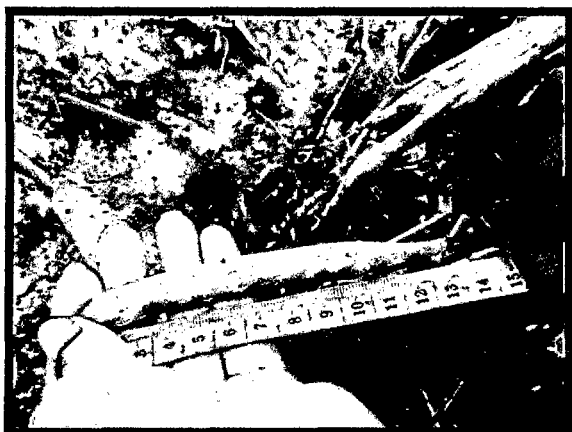


Foto 4: Medición de vainas

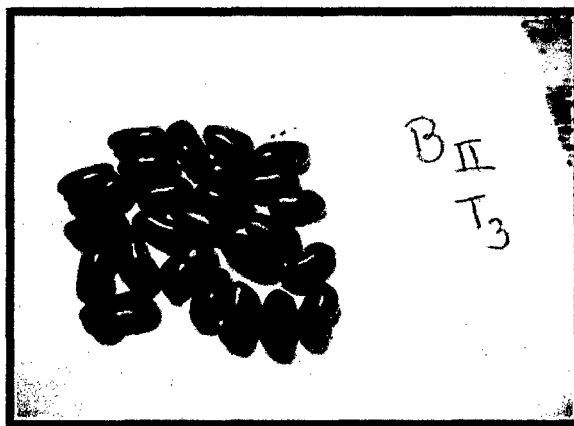


Foto 5: Evaluación de tipo de semilla

Anexo 2: Caracteres varietales de frijoles

CARACTERES		Códigos								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
En estado de plántula	Color predominante del hipocotilo	verde	rosado	Morado						
	Color predominante del cotiledón	amarillo pálido	rosado	Morado						
	Color predominante de las nervaduras de las hojas primarias	verde	rosado	Morado						
Al momento de la floración	Flor	Días a la floración								
		Duración de la floración								
		Color predominante del estandarte	blanco	rosado	Lila	morado	otro (especificar)			
	Tallo	Hábito de crecimiento	arbustivo determinado, tipo Ia	arbustivo determinado, tipo Ib	arbustivo indeterminado, tipo IIa	arbustivo indeterminado, tipo IIb	postrado indeterminado, tipo IIIa	postrado indeterminado, tipo IIIb	trepador indeterminado, tipo IVa	Trepador indeterminado, tipo IVb
		Longitud del tallo principal								
		Color predominante del tallo principal	Sin pigmento(verde)	pigmentado de rosado	pigmentado de morado	muy pigmentado de rosado	muy pigmentado de morado			
	Hojas	área foliar								
		Color predominante de las hojas	verde pálido	verde oscuro	verde normal					

Fuente: CIAT 1983, Cali Colombia.

Anexo 3: Caracteres varietales de frijoles (Continuación del cuadro anterior)

CARACTERES			Códigos				
			1	2	3	4	5
Al inicio del llenado de vainas	vainas	Color predominante de las vainas inmaduras	verde pálido	verde normal	verde oscuro	amarillo	otro (especificar)
		Días a la madurez fisiológica					
Al omento de la madurez fisiológica	Planta	Duración de la madurez fisiológica					
		Color predominante de las vainas maduras	amarillo	amarillo más pigmentado (especificar)	morado	morado más pigmentado (especificar)	otro (especificar)
	vainas	Distribución predominante de las vainas	bajas	Altas	distribuidas uniformemente	en la parte media	

Fuente: CIAT 1983, Cali Colombia.

Anexo 4: Caracteres varietales de frijoles (Continuación del cuadro anterior)

CARACTERES		Códigos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Al momento de la cosecha	Días a la cosecha										
	Vainas	Longitud de las vainas									
		Color predominante de las vainas	crema	café	morado	de dos colores (especificar)					
		perfil predominante de las vainas	recto	medianamente recto	curvado	recurvado					
		Número de vainas por planta									
	Semilla	Número de semillas por planta									
		Color predominante de la semilla	blanco	amarillo	crema	café	rosado	rojo	morado	negro	colores raros
		Forma predominante de la semilla	redonda	ovoide	elíptica	pequeña, casi cuadrada	alargada ovoidal	Alargada, ovoide en un extremo e inclinada en el otro.	alargada, casi cuadrada	arriñonada, recta en el lado del hilo	arriñonada, curva en el lado opuesto al hilo
		Número de semillas en 100 gramos.									
	Reacción a enfermedades y plagas		susceptible	medianamente susceptible	tolerante	medianamente resistente	resistente				

Fuente: CIAT 1983, Cali Colombia.

