

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**Caracterización morfológica de genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris*
L.) en San Juan de Uchubamba-Jauja**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autores: Bach. Ronald CASTRO FLORES
Bach. Deysi Nataly QUISPE LLANTAY

Asesora: Ing. Nilda HILARIO ROMAN

La Merced – Perú - 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**Caracterización morfológica de genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris*
L.) en San Juan de Uchubamba-Jauja**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Ph.D. Robert Richard RAFAEL RUTTE
PRESIDENTE

Ing. Iván SOTOMAYOR CORDOVA
MIEMBRO

Ing. Segundo Tomas GUZMAN SANCHEZ
MIEMBRO

DEDICATORIA

Con eterna gratitud y entrañable cariño a nuestros padres, quienes con su apoyo incondicional y paciencia nos formaron para ser profesionales de éxito.

Con mucho cariño a nuestros familiares y amigos, quienes con su invaluable apoyo y paciencia nos apoyaron para ser profesionales de éxito.

A nuestra asesora Ing. Nilda HILARIO ROMAN por el apoyo brindado y las sugerencias respectivas durante el desarrollo del presente trabajo.

AGRADECIMIENTO

Nuestro sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que han contribuido en la cristalización del presente trabajo de investigación, particularmente:

1. A los docentes de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Formación Profesional de Agronomía – Filial La Merced por las enseñanzas y consejos.
2. A nuestra co-asesora Mg.Sc. Karina Jessica Marmolejo Gutarra gracias por su apoyo, sus conocimientos, su disposición para aclarar nuestras dudas y por sugerencias durante el desarrollo del presente trabajo.
3. A los agricultores del Centro Poblado San Juan de Uchubamba de Uchubamba, por su colaboración y ayuda en la fase de colección de muestras.
4. A todos nuestros compañeros y amigos de la escuela de Agronomía, porque fue un grupo muy lindo agradecemos mucho haber estado con ustedes y de todos llevamos gratos recuerdos.

RESUMEN

En la localidad de San Juan de Uchubamba, se enfatizó el estudio de caracterización morfológica y la selección de genotipos, toda vez que se aprecia una erosión genética y desnutrición infantil, por ello el objetivo del presente trabajo de investigación es seleccionar genotipos de frijol con mejores potencialidades en el mejoramiento genético, se empleó la metodología descriptiva-aplicada. Se colectó de una muestra de 45 agricultores en los anexos de Ayna, San José de Villano, Paltay y Uchubamba de la provincia de Jauja, seleccionando por color de grano 20 genotipos de frijol del tipo IV indeterminado trepador que se distribuye en la región de selva alta, entre los 1303 y 2328 msnm. Los datos obtenidos de las fichas de caracterización morfológica se utilizó el análisis de agrupamiento (cluster analysis) elaborado en base a 20 descriptores, se grupo los genotipos a un coeficiente de similitud de 1.36 para las características cualitativas y a un coeficiente de similitud de 1.28 para las características cuantitativas. En el análisis de componentes principales se formó una matriz de 20 genotipos x 15 características cualitativa y los caracteres discriminantes que más contribuyeron a la variación son: pigmentación del hipocotíleo (0.8186), color de cotiledón emergente (0.8186), color del estandarte (0.7748), color de alas (0.8278), curvatura de la vaina (0.6406), color de las 5 vainas a la madurez fisiológica (0.6130), color de la vaina seca (0.6796), brillo de la semilla (0.7109), tamaño de la semilla (-0.7641), días a la floración (0.8824), días a la madurez (0.8461), peso de 100 semillas (0.8957), vainas por planta (0.6489), semillas por vaina (-0.6146) y altura de planta (0.7145). Los genotipos con mayor rendimiento promedio fueron G13 (3,042 kg/ha), G10 (2,877 kg/ha), G8 (2,811 kg/ha) y G20 (2,712 kg/ha).

Palabras clave: morfológica de genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris*)

ABSTRACT

In the town of San Juan de Uchubamba, the study of morphological characterization and the selection of genotypes was emphasized, since genetic erosion and child malnutrition are appreciated, therefore the objective of this research work is to select bean genotypes with better potentialities in genetic improvement, the descriptive-applied methodology was used. It was collected from a sample of 45 farmers in the annexes of Ayna, San José de Villano, Paltay and Uchubamba of the province of Jauja, selecting 20 genotypes of beans of type IV indeterminate climber that is distributed in the jungle region by grain color high, between 1303 and 2328 meters above sea level. The data obtained from the morphological characterization sheets was used the cluster analysis (cluster analysis) elaborated based on 20 descriptors, the genotypes were grouped at a similarity coefficient of 1.36 for the qualitative characteristics and a similarity coefficient of 1.28 for the quantitative characteristics. In the principal component analysis, a matrix of 20 genotypes x 15 qualitative characteristics was formed and the discriminating characters that most contributed to the variation are: hypocotyl pigmentation (0.8186), emerging cotyledon color (0.8186), flag color (0.7748) , wing color (0.8278), pod curvature (0.6406), color of the 5 pods at physiological maturity (0.6130), dry pod color (0.6796), seed gloss (0.7109), seed size (-0.7641), days to flowering (0.8824), days to maturity (0.8461), weight of 100 seeds (0.8957), pods per plant (0.6489), seeds per pod (-0.6146) and plant height (0.7145) . The genotypes with the highest average yield were G13 (3,042 kg / ha), G10 (2,877 kg / ha), G8 (2,811 kg / ha) and G20 (2,712 kg / ha).

Keywords: morphological of bean genotypes (*Phaseolus vulgaris*)

INTRODUCCIÓN

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es una planta diploide con un genoma pequeño y se encuentra estrechamente relacionada con otras especies cultivables del género *Phaseolus*. Además, es una de las leguminosas más importantes del mundo para el consumo humano debido a su valor nutricional aportando proteínas 20%, carbohidratos 62%, estando constituidos principalmente por almidón 60% (Rodríguez y Fernández, 2003), lo que indica que es un alimento altamente energético y de bajo contenido de fibras; calorías 338%; humedad 12.5%; grasas 1.9%; fibras 4.4% y cenizas 3.5%. Su importancia radica en que se considera al frijol como un cultivo mejorador del suelo, ya que por ser una leguminosa tiene la propiedad de fijar microorganismos al suelo, es decir que por acción de la bacteria *rhizobium*.

Los genotipos conservados en la comunidad de San Juan de Uchubamba son de hábito de crecimiento indeterminado trepador (tipo IV), se comportan muy bien a temperatura mínima de 17.8 °C y máxima de 24 °C y se encuentra a una altitud de 1303 msnm a 2328 msnm. Los agricultores asocian el frijol con el maíz, yuca y también siembran en monocultivo (mezcla de genotipos), presentando periodos vegetativos entre 4 y 5 meses.

El presente trabajo promueve la conservación de los genotipos de frijol y asegurar la alimentación de los pobladores de San Juan de Uchubamba.

Los autores

INDICE

Pág.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

INDICE

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.	3
1.3. Formulación de objetivo	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivo específico	3
1.4. Justificación	3
1.5. Delimitación de la investigación.....	4

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Bases teóricas	6
2.1.1. El cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	6
2.1.2. Recursos genéticos	14
2.1.3. Caracterización de recursos genéticos	15
2.1.4. Definiciones conceptuales básicas.....	16
2.1.5. Análisis de la información.....	18
A. Estimación de la semejanza taxonómica	19
2.1.6. Escala.....	20
2.1.7. Matriz de similitud.....	21
2.1.8. Estructura taxonómica	21
B. Análisis de agrupamiento	21
C. Análisis de componentes principales.....	23
2.2. Operacionalización de variables	24
2.2.2 Variable dependiente	25

CAPITULO III
MATERIALES Y METODOS

3.1.1. Ubicación política.....	26
3.1.2. Ubicación geográfica.....	26
3.2 Materiales.....	27
3.2.2. Equipos.....	27
3.2.3. Materiales para la caracterización morfológica.....	28
3.3 Métodos.....	28
3.3.2. Diseño de investigación.....	28
3.3.3. Población y muestra.....	28
B. Muestra.....	29
3.3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.3.5. Análisis de datos.....	29
3.3.6. Procesamiento de datos.....	29
3.3.7. Características climáticas.....	30
B. Clima.....	30
C. Ecología.....	30
D. Conducción de experimento.....	30
E. Instalación del experimento.....	32
3.3.8. Especificaciones experimentales.....	33
3.3.10 Análisis de datos.....	37
3.4 Descriptores considerados en la caracterización del frijol.....	38

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSION

4.2. Componentes principales.....	41
4.3. Distribución y variación de genotipos de frijol.....	46
A. Características cualitativas:.....	47
B. Características cuantitativas:.....	57

CONCLUSIÓN

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema

La mayoría de los frijoles de los anexos de San Juan de Uchubamba están siendo afectadas por factores abióticos y bióticos; por lo cual, se produce perdidas de una gran cantidad de genotipos de frijol según los agricultores encuestados de la zona de estudio (Anexo 9). Esta situación afecta la base alimentaria de muchas comunidades, fundamentalmente de la población más vulnerable. Los niños menores de 5 años de la población de San Juan de Uchubamba presentan problemas de desnutrición llegan al 41,1 %, según la encuesta demográfica y de salud familiar (ENDES, 2014).

El año 2010 el área sembrada de frijol era aproximadamente de 20 hectáreas, y hoy en día es de aproximadamente 5 hectáreas, actualmente el 75% de los agricultores tiene como principal actividad agrícola la siembra del cultivo de granadilla, aproximadamente 150 hectáreas, viéndose así reducida y desplazada progresivamente las áreas de siembra del cultivo de frijol, según la asociación de productores de granadilla de Uchubamba.

La oferta y demanda de la granadilla no siempre permite mejorar sus ingresos económicos de los agricultores y no refleja en una mejor calidad de vida, por ello consideramos que se debe sembrar el cultivo de frijol para superar el problema de desnutrición infantil, toda vez que el frijol es valioso por el contenido alto de proteínas al 28%, grasas 1.1%, carbohidratos 31.1% y otros.

La finalidad de la investigación es la de contribuir con la seguridad alimentaria mediante la colecta y caracterización morfológica de genotipos de frijol, así aprovechando la diversidad fenotípica existente de la conservación *in situ* en los anexos de San Juan de Uchubamba-Jauja.

La conservación *in situ* es un proceso social que tiene 3 componentes: los agricultores, la cultura y la agrobiodiversidad, donde el conocimiento tradicional y ancestral de los agricultores y las cualidades genéticas inherentes a los cultivos, interactúan para dar lugar a productos de muchas formas, colores y sabores, donde paradójicamente el común denominador es la heterogeneidad. Lo que para el mercado convencional y cotidiano es falta de uniformidad, para los agricultores conservacionistas es defensa contra la incertidumbre ambiental, herencia cultural y prolongación misma de su familia y su sangre. Los agricultores realizan prácticas y tecnologías tradicionales aprendidas de sus ancestros y poseen alta diversidad del cultivo de frijol, generalmente asilados en ecosistemas de alto riesgo, con nulo o escaso acceso al mercado y a la tecnología convencional.

Existen en nuestro país un sin número de agroecosistemas en donde se cultivan frijol como sistema productivo o como un asociado con otros cultivos; su manejo es sencillo y su costo de inversión posible, pero no se identifican los genotipos de frijoles que presenten características de interés comercial.

La identificación de las características que se ven influenciados por los factores

medio ambientales permitirá la facilidad y accesibilidad de genotipos de frijol que serían material filogenético para un fitomejorador en busca de especies que presente caracteres que incremente los beneficios en la siembra de dicho cultivo para su posterior liberación y masificación del nuevo genotipo de frijol mejorado que pueden presentar una resistencia a la virosis, tolerancia a plagas y enfermedades, mayor rendimiento por hectárea, aumento en el porcentaje de nodulación (fijación simbiótica), fácil manejo agrícola, etc.; así mismo esto permitirá a los futuros investigadores material para nuevos temas, enriqueciendo la información y la actualización sobre el cultivo de frijol.

1.2. Formulación del problema.

¿Cuáles son las características morfológicas de los genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de San Juan de Uchubamba?

1.3. Formulación de objetivo

1.3.1. Objetivo general

- Caracterizar morfológicamente los genotipos de frijol de San Juan de Uchubamba.

1.3.2. Objetivo específico

- Colectar genotipos de frijol de los anexos de San Juan de Uchubamba.
- Determinar los genotipos de frijol con mejores potenciales de uso en el mejoramiento genético.

1.4. Justificación

El frijol es un recurso fitogenético de gran importancia por sus propiedades alimenticias, ya que tiene un alto contenido de calorías y cantidades importantes de proteínas, carbohidratos, calcio y hierro. La identificación de la variabilidad genética del frijol, la existencia de los genotipos de frijol en los sectores de ceja de

selva peruana viene sufriendo una erosión genética por ende se encuentra en peligro de extinción, es la razón principal que nos lleva a conservar este material, mediante la caracterización de los genotipos de frijol colectados, ya que son las especies representativas cultivadas en las comunidades para su autoconsumo. La difusión de estos conocimientos podrá ser aprovechada por las generaciones futuras, por ello la necesidad de formar un banco de germoplasma para su conservación. Esto permitirá determinar potencialidades de aprovechamiento del grano.

1.5. Delimitación de la investigación

La colecta de genotipos de frijol se realizó en los anexos de Ayna, Paltay, San José de Villano y Uchubamba; todas pertenecientes al centro poblado San Juan de Uchubamba, distrito de Masma, Jauja seleccionando por colores 20 genotipos diferentes. La colección se llevó a cabo en un rango de 10-12 km a la redonda del centro poblado, tenido en este espacio una ecología de bosque muy húmedo montano bajo tropical bmh-MBT, bosque muy húmedo premontano tropical bmh-PT.

Los 20 genotipos colectados se instalaron en el campo experimental de 604.80 m² utilizando un distanciamiento entre plantas de 0.70 cm y entre surco a 0.90 cm y con 3 repeticiones.

Las evaluaciones se realizaron usando el descriptor morfológico de *Phaseolus vulgaris* L. propuesto por el IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute, 2011), se evaluaron características cuantitativas y cualitativas. En la elaboración del mapa de diversidad genética se utilizó el programa ArcMap y para el análisis de resultados de la evaluación morfológica se usó el programa NTSYS 2.1 (Numerical taxonomy system) para la construcción del dendograma de similitud, luego se desarrolló los componentes principales para la discriminación de

características, a fin de estandarizar el descriptor de evaluación para el *Phaseolus vulgaris* L.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Bases teóricas

2.1.1. El cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

A. Origen

El centro de origen del frijol común es el continente americano, basándose en importantes descubrimientos arqueológicos tanto en México y Centro América como en América del Sur, donde se tiene registros de que este cultivo ya era conocido aproximadamente 5000 años antes de la era cristiana (Debouck e Hidalgo, 1984); (Gepts & Debouck, 1991), Además también se ha encontrado una amplia diversidad entre las especies silvestres y especies relacionadas en ese continente (Singh, 1989).

De acuerdo con (Debouck, 1986), la variabilidad es tan amplia que desde los años 1700 han sido descritas más de 400 especies del género *Phaseolus*. De estas especies se tiene conocimiento que, solamente, cinco de ellas han sido domesticadas en la época precolombina, las cuales se conocen como frijol común (*P. vulgaris*, L.), frijol piloya, potil o petaco (*P. polyanthus*, Greenman),

frijol pinto o escaflata (*P. coccineus*, L.), frijol piñuelero o tepary (*P. acutifolius*, Gray), y frijol lima (*P. lunatus*, L.), siendo *P. vulgaris* la especie de mayor importancia y la que tiene una mayor extensión de cultivo a nivel mundial en relación con las otras cuatro (Gepts & Debouck, 1991; Singh, 1992).

Entre los años 9000 y 5000 a. C. en diferentes partes del mundo se domesticaron diversas especies vegetales, entre ellas el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.).

La importancia de identificar el centro de origen y de domesticación de una especie como *P. vulgaris* radica en que esas áreas son fuente primaria de poblaciones con genes útiles para el mejoramiento genético y de interés para el entendimiento de la evolución, diversificación y conservación de la especie. El conjunto de conocimientos recabados hasta hoy, como la edad de los restos fósiles y las características morfológicas, agronómicas y genéticas, establecen que el frijol común se originó en Mesoamérica y posteriormente se domesticó entre los 5000 y 2000 años a. C. en dos sitios del continente americano: Mesoamérica (México y Centroamérica) y los Andes (Sudamérica). A partir del frijol silvestre se formaron dos acervos genéticos domesticados distintos, Mesoamericano y Andino (Hernández *et al.* 2013).

B. Taxonomía

La clasificación taxonomía del frijol es la siguiente (Camarena *et al.* 2010):

REINO	: VEGETAL
CLASE	: DICOTILEDONEAE
ORDEN	: FBALES
Familia	: <i>Leguminosa</i>
Sub – Familia	: Litoidea
(papilionoidas) Tribu	:

Phaseoleae

Sub Tribu : Phaseolinae Género : Phaseolus

Especie : *Phaseolus vulgaris* L.

Nombre Común: Frijol, caraota, poroto, y alubia.

C. Morfología y fisiología

➤ Raíz

Durante el desarrollo del sistema radicular se distinguen tres fases. En la primera fase se forma la radícula del embrión y se expande, y se convierte posteriormente en la raíz principal o primaria. A los pocos días de la emergencia de la radícula es posible ver las raíces secundarias, que se desarrollan especialmente en la parte superior o cuello de la raíz principal y se orientan en dirección de los cuatro puntos cardinales, en lo que constituye la segunda fase. En la tercera fase, se observa que sobre las raíces secundarias se desarrollan las raíces terciarias y otras subdivisiones como los pelos absorbentes, los cuales, además, se encuentran en todos los puntos de crecimiento de la raíz. La raíz principal se puede distinguir entonces por su diámetro y mayor longitud. En general, el sistema radical es superficial, ya que el mayor volumen de raíces se encuentra en los primeros 20 cm de profundidad del suelo (Avilán & Louis, 1976); (Debouck e Hidalgo, 1984).

Sobre las raíces terciarias también crecen pequeñas raíces o pelos cuaternarios, que no son visibles a simple vista pero juegan un papel importante en la absorción de agua y nutrientes del suelo para la planta. Aunque en la mayoría de los casos se distinguen claramente estos tipos de raíces, el sistema radicular del frijol tiende a ser fasciculado y fibroso, en algunos casos con variaciones entre variedades.

Dado que *P. vulgaris* es miembro de la subfamilia Faboideae, presenta unos nódulos distribuidos en las raíces laterales de la parte superior y media de su sistema radicular. Estos nódulos miden entre 2 y 5 cm de diámetro y son colonizados en su interior por bacterias del género *Rhizobium*, las cuales tienen la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico, satisfaciendo de esta forma los requerimientos de este elemento en la planta (Debouck e Hidalgo, 1984).

➤ **Tallo**

El tallo se considera el eje central de la planta, es herbáceo y cilíndrico, y se compone de una sucesión de nudos y entre nudos. En el momento de la germinación, el tallo se origina directamente del meristemo apical del embrión de la semilla. Los nudos son los puntos donde van insertados los cotiledones, las hojas, ramas, las flores y las vainas, mientras que los entrenudos, son los espacios entre estos. El ángulo entre la hoja y el tallo es denominado axila, donde se desarrollan a su vez un complejo de yemas que dan lugar a ramas laterales e inflorescencias.

La primera parte del tallo que comprende desde la inserción con las raíces y el primer nudo se llama hipocotílo, cuya longitud es apreciable debido a que el frijol común posee germinación epigea.

Dependiendo del hábito de crecimiento, el tallo puede presentar dos tipos de desarrollo en su parte terminal. Uno de estos es que el tallo termine en inflorescencia y por lo tanto cesa su crecimiento longitudinal, y se dice que la planta es de crecimiento determinado. Por otro lado, están los tallos que en su extremo final poseen un meristemo vegetativo el cual les permite continuar su crecimiento y seguir formando nudos y entrenudos, y a estas plantas se les conoce como de crecimiento indeterminado (Debouck e Hidalgo, 1984; Singh

et al., 1991).

➤ **Habito de crecimiento**

De acuerdo con (Debouck e Hidalgo, 1984), el hábito de crecimiento de la planta de frijol es el resultado de la interacción de varios caracteres morfo agronómicos que determinan la arquitectura de la planta y que pueden ser influenciados por el ambiente. En base a estos caracteres se pueden agrupar los hábitos de crecimiento en cuatro tipos principales:

Tipo I: Determinado arbustivo

- Tallo: Generalmente rígido que termina en una inflorescencia desarrollada.
- Ramas: Se producen en bajo número y al igual que el tallo terminan en una inflorescencia.
- Nudos: Producen un bajo número de nudos y sus entrenudos son cortos. La altura de estas plantas se sitúa entre 30 y 50 cm, aunque las hay enanas.
- Floración: Es corta y la maduración de las vainas es uniforme.

Tipo II: Indeterminado erecto

- Tallo: Generalmente erecto sin aptitud trepadora y terminación en una guía corta. Estas plantas no cesan su crecimiento ni en la etapa de floración aunque si a un menor ritmo.
- Ramas: Produce pocas ramas y cortas en relación al tallo, pero superior en número al tipo I, las cuales no producen guías.
- Nudos: Superior en número al tipo I, normalmente con más de 12.

Tipo III: Indeterminado postrado

- Tallo: Postrado y terminado en guías. Tanto el tallo como el grado de ramificación pueden presentar variaciones en la arquitectura de la planta. Algunas plantas son postradas desde las primeras etapas de la fase vegetativa,

mientras que otras son arbustivas hasta prefloración y luego son postradas.

- Ramas: Muy desarrolladas, y al igual que el tallo terminan en guías. La altura de las plantas es superior a las de tipo I.
- Nudos: El número es superior al de los tipos I y II, así mismo la longitud de los entrenudos.
- Estas plantas también pueden presentar aptitud trepadora.

Tipo IV: Indeterminado trepador

- Tallo: A partir de la primera hoja trifoliada se desarrolla la doble capacidad de torsión lo que se traduce en su habilidad trepadora. Puede alcanzar hasta más de 2 m de altura con un soporte adecuado.
- Ramas: Muy poco desarrolladas a causa de su dominancia apical.
- Nudos: Puede tener hasta 20 o 30 nudos.
- Floración: Esta etapa es más larga en relación con los otros hábitos, de tal manera que en la planta se presentan a un mismo tiempo la etapa de floración, la formación de vainas, el llenado de vainas y la maduración.

➤ **Hojas**

Las hojas pueden ser simples o compuestas y se desarrollan en los nudos del tallo y de las ramas. Las hojas simples se originan en la semilla durante la embriogénesis, se desarrollan en el segundo nudo del tallo, y caen antes de que la planta se desarrolle completamente. Las hojas compuestas o trifoliadas poseen tres folíolos, un peciolo y un raquis. En la inserción de estas hojas se observan a simple vista unas estipulas de forma triangular.

➤ **Inflorescencia**

Botánicamente se las conoce como racimos o pseudoracimos compuestos, es decir que se trata de un racimo principal compuesto de racimos secundarios,

estos se originan de un complejo de tres yemas (triada floral) que a su vez pueden ser apicales o axilares. El pseudoracimo se compone de pedúnculo, raquis, brácteas primarias y los botones florales.

➤ **Flor**

El frijol posee una flor típica papilionácea, y en su desarrollo se distinguen dos estados, el botón floral y la flor completamente abierta. El botón floral está envuelto por las brácteas las cuales tienen forma ovalada o redonda. En el estado final del botón, la corola que aún está cerrada sobresale y las bractéolas cubren solo el cáliz. La flor se abre después de la antesis. Este

mecanismo favorece la autopolinización del frijol (Debouck e Hidalgo, 1984).

➤ **Fruto**

Dado que se trata de una leguminosa, su fruto es una vaina que proviene de un ovario comprimido. Las hay de diversos colores, uniformes o con rayas, dependiendo de la variedad. Se compone de dos valvas unidas por dos suturas, una ventral y una dorsal o placentar, que es donde alternan los óvulos que darán origen a las semillas.

➤ **Semilla**

Puede ser de varias formas redonda, arriñonada, alargada, ovalada y cilíndrica. Se compone externamente por: la testa o la segunda capa del ovulo; el hilum, que conecta la semilla con la placenta; el micrópilo, que es la abertura a través de la cual se realiza la absorción del agua. En su interior se localiza el embrión, las dos hojas primarias, el hipocotilo, los dos cotiledones y la radícula (Debouck e Hidalgo, 1984).

D. Requerimiento climático

El cultivo de frijol se adapta en regiones tropicales y subtropicales semiáridas

frescas, así como zonas subhúmedas. Se le encuentra desde 0 a 2400 msnm. Requiere días cortos; los días largos tienden a demorar la floración y madurez; cada hora más de luz en el día puede retardar la maduración en 2 o 6 días; sin embargo, algunas variedades pueden ser indiferentes a la duración del día (Martínez *et al.*, 2008). En general, los genotipos más tardíos y de hábito de crecimiento indeterminado, son sensibles al fotoperiodo que los de hábito determinado o indeterminado de tipo mata o arbustivo (Ruiz *et al.*, 1999).

El frijol se desarrolla bien de 15 a 27 °C; temperaturas bajas retardan el crecimiento, mientras que las altas lo aceleran (Martínez *et al.*, 2008). La temperatura óptima para la germinación está entre 16 y 29 °C. Las temperaturas altas inducen la abscisión de órganos reproductivos, reduciendo el rendimiento.

Temperaturas de 5 o 40

°C pueden provocar daños irreversibles. El cultivo puede resistir variaciones extremas de 12 a 35 °C, aunque no por tiempos prolongados (Ruiz *et al.*, 1999).

Este cultivo requiere de 300 a 500 mm de agua durante el ciclo (Martínez *et al.*, 2008). Son convenientes 110- 118 mm entre siembra y floración; 50-90 mm durante la floración e inicio de la fructificación. Las épocas más críticas por necesidad de agua son 15 días antes de la floración y 18-22 días antes de la maduración de las primeras vainas. Los 15 días previos a la cosecha, debería ser seco. Puede permitirse hasta un agotamiento de 40 a 50% del total de agua disponible en el suelo durante su desarrollo del cultivo (Ruiz *et al.*, 1999).

El frijol tolera un porcentaje máximo de saturación de sodio de 8 a 10% y una conductividad eléctrica hasta de 1 mmhos/cm; por encima de estos niveles, los rendimientos disminuyen significativamente (Ruiz *et al.*, 1999).

Los mejores suelos para el frijol son de textura ligera como franco- arenosos y

los franco-arcillosos. Requiere de una profundidad mínima de 60 cm, sin embargo, puede prosperar en suelos delgados. Con relación al pH del suelo, el rango es de 5.3 a 7.5, con un óptimo de 5.5 a 6.5. Los suelos ácidos ocasionan bajo rendimiento, por el desarrollo de síntomas de toxicidad de aluminio y/o manganeso y la baja solubilidad del fósforo, elementos que se vuelven limitantes. En suelos con pH mayor de 8.2 se presenta toxicidad por sales y deficiencia de elementos menores (Martínez *et al.*, 2008)

2.1.2. Recursos genéticos

Se puede definir como el bien o el medio potencial (recurso) que se encuentra en los genes (genético). Se entiende por recursos genéticos la variabilidad genética almacenada en los cromosomas (ADN, moléculas que conforman los genes) que codifican el desarrollo de cadenas de polipéptidos (proteínas), (Querol, 1988). Es todo aquello que podemos utilizar como recurso para el presente y para el futuro que se origina en el reino vegetal o animal (Seminario, 1993).

A. Conservación *in situ*

En el caso de especies cultivadas o domesticadas, la conservación *In situ* se realiza en el hábitat donde estas especies cultivadas han desarrollado sus propiedades distintivas (Sevilla *et al.*, 1998). La manera más correcta biológicamente de conservar recursos genéticos es preservarlos en el medio en el cual se desarrollan, esto siempre y cuando el medio se encuentre en equilibrio y haya pocas probabilidades de que salga de este equilibrio. El almacenamiento *In situ* es el que existe naturalmente. La conservación de plantas *In situ* permite preservar especies cultivadas y silvestres sin necesidad de grandes gastos. En caso de especies silvestres se trata de reservas

ecológicas, que necesitan de un gran espacio, dado que las especies no se encuentran en condiciones de monocultivo o aun a altas densidades (Querol, 1988).

B. Colecta

Es cada una de las muestras obtenidas en el proceso de colección de germoplasma, debidamente identificadas. Muestra de una variedad, línea o población en cualquiera de sus formas reproductivas (semilla, cormo, tubérculo, estacas, etc.) que ingresa a un centro de recursos genéticos para su conservación o utilización (Seminario, 1993).

C. Erosión genética

La erosión genética es un proceso mediante el cual un grupo de genes, ya limitado, de una especie se encuentran en peligro de extinción de plantas o animal disminuye aún más cuando los individuos de la población sobreviviente mueren. El término se utiliza a veces en un sentido estrecho, como cuando se describe la pérdida de alelos o genes particulares, además de ser utilizado de manera más amplia, como cuando se hace referencia a la pérdida de variedades o incluso especies enteras (Seminario, 1993).

2.1.3. Caracterización de recursos genéticos

A. Recursos filogenéticos

Se denomina recursos filogenéticos a todas las especies vegetales, cultivadas y sus parientes silvestres, que constituyen en su conjunto un reservorio de genes que garantizan la seguridad alimentaria, bienes para uso doméstico, los insumos para la industria, artesanía, mejoramiento de las especies, y buen uso para el bienestar de la población. Las actividades de los recursos filogenéticos se hacen generalmente dentro de la especie. El interés principal se enfoca en

los recursos genéticos de la especie; las diferentes categorías en la que se divide la especie y las especies relacionadas, o sea, la diversidad de la especie.

B. Germoplasma

El término “germoplasma” de una especie vegetal cultivada incluye:

- a) Cultivares nativos de la especie; b) Cultivares mejorados; c) Poblaciones en proceso de mejoramiento; d) Especies silvestres relacionadas, e) Especies cultivadas relacionadas.

C. Clasificación

La clasificación se hace para dividir toda la diversidad de la especie en grupos más o menos homogéneos. Las especies se dividen en subespecies; éstas en razas, ecotipos, variedades o morfotipos. La clasificación intraespecífica es una auténtica actividad de recursos genéticos; y muy deseable en un país tan diverso como el Perú, para sistematizar la diversidad de sus cultivos y así facilitar su conservación, caracterización, mejoramiento y utilización.

D. Caracterización morfológica

Consiste en registrar para cada entrada, muestra, colecta o planta, aquellos descriptores (caracteres) que son altamente heredables, que se expresan en todos los ambientes, que pueden detectarse a simple vista, de fácil registro y medición, es decir, son altamente discriminatorios. Ejemplo: color de follaje, color de flor, forma de hoja, serosidad de pecíolo y color de raíz.

2.1.4. Definiciones conceptuales básicas

A. Colección

Toma de muestras de semilla de plantas cultivadas o silvestres

representativas de la diversidad de las poblaciones de plantas que se cultivan o habitan una región determinada. La domesticación con información de origen es un requisito indispensable de la colección. Todas las muestras colectadas deben tener información sobre su origen, o sea el lugar geográfico donde fue colectada la muestra, altura sobre el nivel del mar, latitud, sitio donde se colectó (campo, almacén, mercado, feria, etc.).

B. Cultivares nativos

El término germoplasma se puede usar más específicamente para el conjunto de muestras de semilla procedente de campos de agricultores. En general, las variedades recolectadas en regiones donde el cultivo se originó o diversificó, se denominan variedades nativas, o autóctonas, o tradicionales, o sea, aquellas variedades que usan los agricultores tradicionalmente, y que no han pasado por ningún proceso de mejoramiento sistemático y científicamente controlado y cuya semilla es producida por los mismos agricultores. Las variedades nativas cuya semilla se colecta y se mantiene en bancos de germoplasma, debidamente identificadas con su información de origen y localización geográfica (pasaporte) se denomina “accesiones”.

C. Morfotipos

En las plantas agámicas o de reproducción vegetativa, se usa el morfotipo para diferenciar poblaciones e individuos. Un morfotipo está definido por una serie de características, principalmente morfológicamente; muestran el mismo fenotipo, pero no necesariamente son de la misma constitución genética.

D. Descriptor

Son características que se expresan más o menos estables bajo la influencia de diferentes condiciones de medio ambiente, permiten identificar los individuos.

E. Carácter

Cualquier propiedad o evidencia taxonómica que varía entre las entidades estudiadas o descritas. Ejemplo: Formas de las alas del tallo.

F. Estados

Los posibles valores que ese carácter puede presentar. Ejemplo: forma de las alas del tallo: ausente, recto, ondulado y dentado.

G. Valores de datos

Valor registrado que codifica el estado de un carácter: Ejemplo: Cada uno de los valores: 0, 1, 2 ó 3 que describen una de las diferentes formas de las alas del tallo.

2.1.5. Análisis de la información

La técnica de análisis de la información generada por la caracterización y/o evaluación pueden partir desde gráficas descriptivas y niveles muy sencillos, suficiente para la publicación de catálogos de uso general y llegar al uso de técnicas estadísticas multivariadas de modelización (Querol, 1988). De acuerdo (Crisci & López, 1983) los pasos elementales para el análisis de la información son:

- Elección de los organismos a estudiar, se definen las unidades a clasificar llamadas “unidades taxonómicas operativas” (OTU).
- Elección de los caracteres que describan a los OTU's, registrándose el estado de los caracteres presentes en ellas.
- Construcción de una matriz básica de datos (MBD) de OTU's por estados de

los caracteres, con la información obtenida de los pasos anteriores.

- Obtención de un coeficiente de similitud para cada par posible de OTU's, a partir de la MBD y utilizando un coeficiente adecuado a los datos que contiene.
- Construcción de una matriz de similitud OTU por OTU; con los valores calculados en el paso anterior.
- Conformación de grupos, a base de la matriz de similitud del paso anterior y mediante la aplicación de distintas técnicas se obtiene la estructura taxonómica del grupo en estudio.
- Generalizaciones acerca de los taxas, tales como: elección de caracteres discriminatorios, relación entre los organismos, referencias acerca de los taxa, etc.

A. Estimación de la semejanza taxonómica

La semejanza o el parecido es cuantificable aplicado un coeficiente de similitud. Con el uso de estos coeficientes en operaciones matemáticas pueden calcularse las similitudes (o su complemento: las diferencias) respecto a cada par posible de OTU's (Unidades taxonómicas operativas) de una matriz básica de datos. Los coeficientes se dividen en tres grandes grupos: de distancia, correlación y la asociación (Martínez, 1995).

- a. Coeficiente de distancia:** Se aplican sobre matrices básicas que presentan datos dobles – estado o multiestados, o en las que poseen ambos tipos de datos (datos mixtos). Es una representación geométrica en espacio multidimensional de los coeficientes de distancia, a pesar de que es imposible representar gráficamente más de tres ejes, está demostrado algebraicamente

que la geometría del espacio tridimensional es aplicable a espacios euclidianos de más de tres dimensiones. La distancia entre las OTU es una posible cuantificación de las diferencias. A mayor distancia, menor similitud.

b. Coeficiente de correlación: Es posible cuantificar la similitud midiendo la separación angular formada por las dos líneas que parten del origen de las coordenadas y pasan por las OTU's j y k . Los coeficientes de correlación son funciones de esos dos ángulos. El más empleado de estos coeficientes es el coeficiente de Pearson, también llamado coeficiente de correlación momento- producto.

c. Coeficiente de asociación: Estos coeficientes miden las coincidencias y diferencias en los estados de caracteres entre dos OTU. Esta medición exige datos del tipo doble – estado, aunque bajo determinadas condiciones algunos de estos coeficientes pueden aplicarse sobre datos multiestados sin secuencia lógica (Crisci & López, 1983).

2.1.6. Escala

En la aplicación de los coeficientes a datos multiestados cuantitativos continuos surge una dificultad porque pueden coexistir diferentes escalas de medida en relación con una misma OTU (ejemplo, el carácter “diámetro del grano de polen” expresados en micrones y el carácter “altura de la planta” expresados en metro”). En estos casos hay que transformar la matriz básica de datos para que de allí en adelante exprese todos los valores en una sola escala. La técnica de transformación más utilizada es la denominada estandarización, que consiste en expresar los valores de la matriz básica de datos en unidades de desviación estándar, es decir convertidos en variables con media cero y variancia unitaria (Crisci & López, 1983); (Quevedo, 1993).

2.1.7. Matriz de similitud

Los resultados obtenidos de la aplicación de cualquiera de los coeficientes de similitud para los pares posibles de OTU's ordenados en forma tubular constituyen la matriz de similitud. Las OTU ocupan tanto las filas como las columnas, siguiendo el mismo orden en ambas; de esta manera se logra comparar cada OTU consigo mismo y con los resultantes OTU's (Crisci & López, 1983).

2.1.8. Estructura taxonómica

A. Análisis multivariado

El análisis multivariado facilita la interpretación de datos complejos de dos vías (accesión x atributo). Medidas numéricas de asociación entre cada par de accesiones son necesarias tanto para la clasificación y ordenación. En un número mínimo de combinaciones es posible sintetizar la mayor parte de la información contenida en los datos originales (Quevedo, 1993). Las técnicas más utilizadas son: el análisis de agrupamiento "cluster analysis" y el método de ordenación "ordenación" (Crisci & López, 1983).

Entre otros, el análisis multivariado, ha sido utilizado en la clasificación de variedades de papa y determinación de las mejores variedades de papa (González *et al.*, 1993); evaluación de variedades de maní (Martínez, 1991); diversidad genética de quinua *Chenopodium quinoa* Will; estudios de fincas pecuarias (Quevedo, 1993); caracterización del germoplasma de tuna utilizando la estadística multivariante (Quispe, 2004).

B. Análisis de agrupamiento

Mediante el análisis de agrupamiento es posible "partir" o dividir una población de "n" objetivo o individuos en un número determinado se

subgrupos, optimizando el grado de homogeneidad interna de cada uno. Se organiza la información separando en clases o grupos, y no dividir en varias partes sino identificar los grupos específicos que forman la clasificación. Permitiendo agrupar aquellos individuos cuya distancia los ubiqué más próximos unos de otros en un hiperplano de “p” variables. Lo cual supone que en la población existe un conjunto de “n” individuos factibles de ser caracterizados mediante “p” variables específicas y que es de interés técnico determinar la estructura de los mismos, para precisar en cuál de las clases o grupos cae cada uno de individuos que componen la población, de tal manera que, aquellos individuos que caen dentro de un mismo grupo tendrían características similares (Quevedo, 1993). Una clasificación apropiada requiere de los datos de la población estén suficientemente dispersos, es decir, “distantes” unos de otros, para que resulten grupos suficientemente “separados” entre sí, de tal manera que los individuos objeto de la clasificación cumplan con algunas propiedades como la cohesión interna y separación externa, resultado los grupos internamente compactos u homogéneos, y distantes o separados. Se logra una simplificación de la información para determinar relaciones relevantes entre ellos y poder establecer predicciones basadas en los grupos que se forma (Quevedo, 1993). Las técnicas de clasificación más utilizadas son: Exclusivas, jerárquicas, aglomerativas y secuenciales, las cuales se combinan caracterizando las técnicas de agrupamiento, siendo una de ellas “grupo par”, admitiendo una OTU o un grupo de OTU por nivel. La estructura taxonómica obtenida de la matriz de similitud con las técnicas de análisis de agrupamiento puede representarse gráficamente de varias formas,

pero la más utilizada es el dendograma (Crisci & López, 1983).

C. Análisis de componentes principales

Los métodos de ordenación reducen, sin gran pérdida de información, el número de dimensiones de esa manera facilitan la presentación de las OTU y sus relaciones en función de los caracteres empleados. Se han propuesto numerosas técnicas para la ordenación, pero la técnica del análisis de componentes principales es el más difundido (Crisci & López, 1983). El análisis de componentes principales permite transformar un conjunto de datos “X”, en el cual existen variables correlacionadas, en uno nuevo de variables independientes “Y”, tal que cada “Y” sea una combinación lineal de las variables “X” originales (Quevedo, 1993). Es decir a partir de las interrelaciones exhibidas por la matriz de correlación de caracteres y mediante transformaciones matemáticas se construye un nuevo conjunto de variables denominadas componentes principales. Estos componentes son ortogonales entre sí, por lo tanto, no están correlacionados y se interpretan interdependientemente unos de otros. La contribución individual de un carácter a un componente principal esta expresada por el coeficiente de regresión del componente con respecto a ese carácter (Crisci & López, 1983).

La matriz “Y” o matriz de datos transformados es la matriz de los componentes principales en la cual, cada vector representa un componente y sus valores que responden a una ponderación de las variables originales, están ordenadas de tal manera que el primer componente contiene el mayor porcentaje de información para explicar la variabilidad de los datos, y así sucesivamente (Quevedo, 1993). El método de componentes principales es

usado para hallar las combinaciones lineales con alta variancia. En muchos estudios explorativos el número de variables bajo consideración es demasiado grande para su manejo. A partir de estas desviaciones, una forma de reducir el número de variables a ser probado, es por descarte de las combinaciones lineales que tienen variancias pequeñas y estudiar solamente variables con variancias grandes (Anderson, 1984). El cálculo de los componentes principales no requiere el cumplimiento de supuestos, sus valores son únicos y se ordenan de acuerdo a su importancia o capacidad explicatorio; aun cuando la interpretación de su significado resulta relativamente difícil en la medida en la cual requiere de un conocimiento técnico del problema, así como de la comprensión del significado que las diversas magnitudes de los valores obtenidos, en el contexto de las combinaciones de variables que resultan (Quevedo, 1993). Los principales problemas en el proceso de clasificación son las unidades de medida las variables, las cuales pueden afectar fuertemente a las medidas de distancias. Esta dificultad puede ser solucionada llevando a cabo alguna forma de estandarización. Todos los caracteres contribuyen a todos los componentes, pero en proporción diferente. El cuadrado de la contribución de un carácter para un componente, representa la variancia de ese carácter para el componente. Las simetrías de las variancias de todos los caracteres para un determinado componente principal, el que le sigue al segundo componente y así sucesivamente (Sevilla & Hollé, 2004).

2.2. Operacionalización de variables

2.2.1 Variable independiente

- Caracterización morfológica

2.2.2 Variable dependiente

- Genotipos de frijol de San Juan de Uchubamba

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1 Lugar de ejecución

El presente trabajo se ejecutó en el fundo Paliacocha del Centro Poblado de San Juan de Uchubamba, el cual se encuentra ubicado en:

3.1.1. Ubicación política

Departamento	:	Junín
Provincia	:	Jauja
Distrito	:	Masma
Comunidad campesina	:	Uchubamba
Centro poblado	:	San Juan de Uchubamba

3.1.2. Ubicación geográfica

Altitud	:	1754 msnm.	
Latitud sur	:	11°26' 42.9" Longitud oeste	:
		75°15'08.3"	

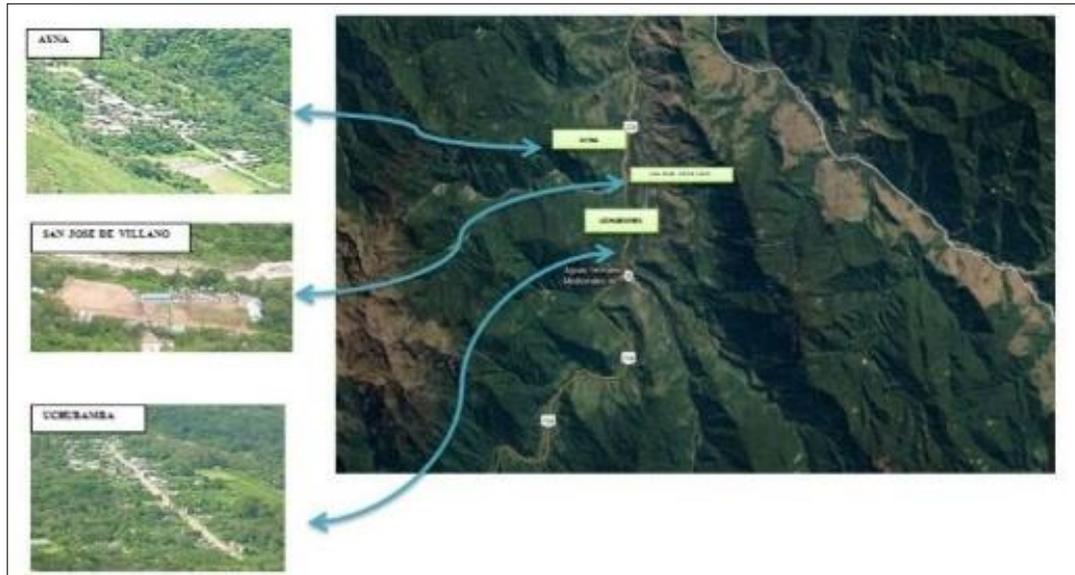


Figura 01: lugar de recolección de accesiones de (*Phaseolus vulgaris* L.).

Fuente: Elaboración propia (google eart).

3.2 Materiales

3.2.1. Materiales de escritorio

- Libreta de campo
- Lápiz
- Reglas
- Lapiceros
- Papel bond 75 gr.
- Resaltador
- Plumón indeleble

3.2.2. Equipos

- Computadora
- Impresora
- Cámara digital
- GPS de mano
- Balanza

- Vernier

3.2.3. Materiales para la caracterización morfológica

- Tabla de colores de musell (Anexos 10)
- Lista de descriptores (Anexos 02)
- Fichas usadas para la colecta de genotipos de frijol (Anexos 09)

3.3 Métodos

3.3.1. Material vegetal

Se utilizaron 20 genotipos colectados de 45 agricultores conservacionistas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) del Centro poblado de San Juan de Uchubamba.

3.3.2. Diseño de investigación

- Colecta de genotipos de frijol en los anexos de Ayna, San José de Villano, Paltay, Uchubamba; todos pertenecientes al centro poblado de San Juan de Uchubamba.
- Construcción del mapa de diversidad de genotipos colectados.
- Conducción del campo experimental.

3.3.3. Población y muestra

A. Población y muestra

Colección: La Población de agricultores conservacionistas del frijol chayo (mezcla de genotipos), está representada por 80 agricultores según el padrón de la asociación de productores de granadilla de Uchubamba.

Campo experimenta: A nivel experimental estuvo compuesta por una población de 960 plantas. (Se sembró 3 semillas por golpe, teniendo un total de 16 plantas por parcela de cada genotipo).

B. Muestra

Colección: La muestra obtenida fue 45 agricultores conservacionistas colectándose 144 semillas de cada genotipo en promedio en cada zona en estudio.

$$n = \frac{N}{Nd^2 + 1}$$

Dónde:

N = Tamaño de la población n = Tamaño de la muestra

d²= Índice de estandarización.

Campo experimental: El muestreo fue 15 plantas por genotipos para la caracterización morfológica cualitativa y cuantitativa.

3.3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica que se utilizó en el desarrollo de la investigación fue la observación y el instrumento de recolección de datos que se utilizó fueron las fichas de caracterización morfológica del descriptor propuesto por el IPGRI para *Phaseolus vulgaris* L.

3.3.5. Análisis de datos

El procesamiento y análisis de los datos obtenidos durante la ejecución del trabajo de investigación, se realizaron mediante el análisis de agrupamiento para la formación de dendogramas de características similares y componentes principales con el uso del programa NTSYS 2.1.

3.3.6. Procesamiento de datos

- Análisis de los datos obtenidos por dendogramas de similitud

- Componentes principales.
- Tabla de frecuencia

3.3.7. Características climáticas

A. Condiciones meteorológicas

En el Observatorio Meteorológico de la Fuerza Aérea de San Ramón, se registró los datos de temperatura, humedad relativa y precipitación para los meses en que se llevó a cabo el experimento (Anexo N° 5). La temperatura máxima promedio registrada fue de 25.5 °C, la temperatura mínima promedio 17.1 °C y la temperatura media 22.2°C; mientras que la mayor humedad relativa se registró en febrero 77% y la menor en mayo 68.4%. Las condiciones ambientales fueron óptimas para el crecimiento, floración y producción del cultivo.

B. Clima

El clima donde se desarrolló el proyecto pertenece a la región yunga. Esto según la clasificación de las 8 regiones naturales (Pulgar, 1938).

C. Ecología

Agroecológicamente la comunidad del Centro Poblado San Juan de Uchubamba, conjuntamente con sus respectivos anexos tienen las siguientes zonas de vida de acuerdo al mapa ecológico del Perú (INRENA, 1994) tienen: bosque muy húmedo montano bajo tropical bmh-MBT, bosque muy húmedo premontano tropical bmh- PT.

D. Conducción de experimento

Preparación del terreno: Se procedió al marcado del terreno según el croquis planteado en el proyecto.

Siembra: Se realizó la siembra en forma manual, el día miércoles 03 de febrero del 2016, colocando 3 semillas por golpe y con un distanciamiento entre golpes de 0.70 m y a 0.90 m de distancia entre surcos.

Manejo del cultivo: Las labores realizadas para el establecimiento y conducción del cultivo se presentan en el (Anexo N°4). A los 15 días después de la siembra se realizó una aplicación de Campal plus 100 (alfacipermetrina) a la dosis de 1 cucharada por mochila de 20 litros para controlar la presencia de gusanos de tierra (*Spodoptera eridania*).

Control de malezas: se realizó manualmente, el primer desmalezamiento fue a los 28 días, el segundo después de 36 días y el tercero a los 50 días de la siembra.

A los 25 de siembra, se hizo una aplicación de Ranchaj (mancozeb), Amistar top (azoxisprobin - difeconazole), Curtine-V (cimoxamil – mancozeb), cada uno a una dosis de 4 cucharadas por mochila para el control de las enfermedades como la racha (*Phytophthora infestans*) en frijol.

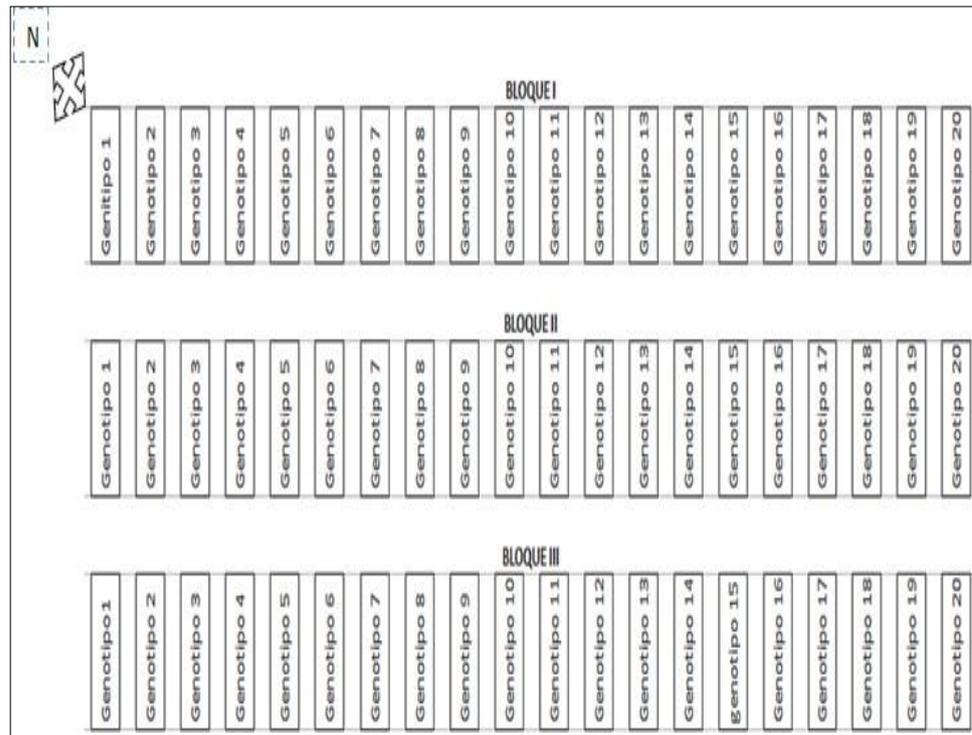
Al mes se procedió con el tutorado que consistía en colocar cables y postes de soporte de los genotipos por tener un hábito de crecimiento indeterminado trepador (tipo IV), con el fin de evitar que las vainas se manchen y asimismo faciliten la evaluación de datos de campo.

Durante las etapas de pre-floración (35 días después de la siembra), se realizó una aplicación de Sett fix (calcio boro), una dosis de 7 cucharadas por mochila; Oligomix (microelementos quelatizado enriquecido con cobalto), una dosis de 1 cucharada por mochila, y Amistar top (azoxisprobin - difeconazole), para el control de roya (*Uromyces phaseoli*)

a una dosis de 4 cucharadas por mochila.

Durante la etapa de floración y llenado de vaina se procedió a realizar dos aplicaciones de Sett fix (calcio boro), para ayudar al cuajado de los frutos una dosis de 7 cucharadas por mochila, la primera a los 40 y 55 días después de la siembra; por presenta un hábito de crecimiento indeterminado trepador, se visualizó en campo al mismo tiempo la etapa de floración, formación de vainas, llenado de vainas y la maduración de vainas.

E. Instalación del experimento



F. Caracterización morfológica

Las comparaciones morfológicas en campo se realizaron considerando 20 características: 1) Hábito de crecimiento, 2) pigmentación del hipocotíleo, 3) color de cotiledón emergente, 4) color de tallo, 5) color de hoja, 6) antocianina de la hoja, 7) forma de la hoja, 8) color del estandarte, 9) fibra

de la pared de la vaina, 10) posición del ápice de la vaina, 11) orientación de la vaina, 12) Brillo de la semilla, 13) forma de la semilla, 14) tamaño de la semilla, 15) color de las alas de la flor, 16) color de las vainas a la madurez, 17) tipo de tegumento, 18) color de vaina seca, 19) color de hilum de la semilla y 20) color de tegumento de la semilla.

3.3.8. Especificaciones experimentales

- Tratamiento: 20 genotipos de frijol, cada uno constituye un tratamiento.
- Características de la unidad experimental:

Área total : 904.80
m²

Área neta : 604.80
m²

Área / parcela : 201.6 m²

Número plantas/parcela: 16

Distanciamiento / surcos : 0.90 m

Distanciamiento / plantas : 0.70 m

Calle : 1.50 m

Longitud del surco/bloque : 11.20 m

Repeticiones : 3

Cuadro 01: Datos de pasaporte de genotipos de frijol

ENTRADA	AGRICULTOR	ANEXO Y CASERIOS	CHACRA	ALTITUD msnm	LATITUD	LONGITUD
01	Damián Baldeón Montejo	Paltay	Rinconada	1953	-11.471306	-75.257139
02	Teva Inga Bernabé	Paltay	Mishkipuquio	1907	-11.474167	-75.258861
03	Gladys Montejo Baldeón	Paltay	Tambomayo	1931	-11.471306	-75.256500
04	Abraham Cantarín Muñoz	Uchubamba	Manchay	1780	-11.450056	-75.259250
05	Marcelino Arce Mallma	Uchubamba	Zarza	1780	-11.446440	-75.259250
06	Rosendo Valle Baldeón	Uchubamba	San Francisco	1763	-11.446440	-75.259250
07	Mario Armas Domínguez	Uchubamba	Zarza	1800	-11.446441	-75.259251
08	Misael Maravi Meza	Uchubamba	San Francisco	1756	-11.446442	-75.259252
09	Samuel Santos Martínez	Uchubamba	Zarza	1759	-11.446443	-75.259253
10	Jhony Quispe Mercado	Uchubamba	Huayllamarca	2010	-11.446444	-75.259254
11	Ricardo Maravi Cerrón	Uchubamba	Huayllamarca	2030	-11.446445	-75.259255
12	Felicia Vásquez Maravi	Uchubamba	Huayllamarca	2116	-11.446446	-75.259256
13	Manuel Molina Barja	Uchubamba	Turijara	2102	-11.446447	-75.259257
14	Julián Ames Matencio	Uchubamba	Tacanaco	1878	-11.446448	-75.259258
15	Pablo Castillo Mendoza	Uchubamba	Tacanaco	1836	-11.446449	-75.259259
16	Marino Martínez Gonzales	Uchubamba	Tacanaco	1816	-11.446450	-75.259260
17	Enrique Yarasca Rojas	Uchubamba	Manchay	1799	-11.446451	-75.259261
18	Melecio Llantay Chihuan	Uchubamba	Manchay	1870	-11.446452	-75.259262
19	Elsa Aylas Palacios	Uchubamba	Mangas	1939	-11.446453	-75.259263
20	Elsa Aylas Palacios	Uchubamba	Quichuas	1965	-11.450849	-75.258002
21	Víctor Mendoza Segovia	San José de Villano	Ocoroyo	2311	-11.436528	-75.235472
22	Luz Llantay Cihuentes	San José de Villano	Mamanpata	1565	-11.418944	-75.256000
23	Arica Monteblanco Matencio	San José de Villano	Ocoroyo	1621	-11.418944	-75.258861
24	Moisés Chamorro Baldeón	San José de Villano	Ocoroyo	2328	-11.434167	-75.238250
25	Adelaida Ames Matencio	Uchubamba	La deseada	1928	-11.406250	-75.268472
26	Ortencia Monteblanco Matencio	San José de Villano	Matishpampa	1698	-11.435500	-75.253556

27	Emer Maravi Martínez	San José de Villano	Cani	2034	-11.433083	-75.235944
28	Ayda Lira Porras	San José de Villano	Cani	2075	-11.421611	-75.248222
29	Aveñego Eguavil Cantarín	San José de Villano	Cani	2315	-11.429528	-75.242500
30	Valentín Eguavil Cantarín	San José de Villano	Cani	1858	-11.433611	-75.250056
31	Erwin Martínez Barja	Uchubamba	La escuela	1861	-11.457278	-75.259039
32	Abraham Meza Apolinario	Uchubamba	Ashcar	1800	-11.452472	-75.258002
33	Teodoro Barja Valero	Ayna	Estadio	1623	-11.417278	-75.259111
34	Leoncio Mercado Camargo	Chimay	Quitasombrero	1335	-11.375417	-75.266389
35	Belinda Barja Inga	Chimay	Yawarpaccha	1346	-11.383139	-75.249389
36	Alberto Baldeón de la O	Chimay	Yawarpaccha	1303	-11.364556	-75.269306
37	Williams Quispe Mercado	Ayna	Yanabamba	1753	-11.418306	-75.258861
38	Andrés Julcarima Vásquez	Ayna	Yanabamba	1852	-11.419563	-75.258861
39	Julio Rivera Vásquez	Ayna	Yanabamba	1897	-11.431333	-75.264694
40	Cesar Ore Bernabé	San José de Villano	Ocoroyo	1645	-11.432833	-75.254556
41	Rodolfo Llantoy Mendoza	Tablachaca	Laguna azul	1539	-11.417722	-75.258556
42	Daria García Vega	Ayna	Carmen Pampa	1665	-11.441833	-75.262500
43	Enrique Yarasca Rojas	Uchubamba	Cutupula	1802	-11.448111	-75.259550
44	Noé Palacios Huánuco	Uchubamba	Guiniayo	1760	-11.449806	-75.259250
45	Olanda Hidalgo Mayta	Uchubamba	Acobamba	1724	-11.452000	-75.257719

Fuente: Elaboración propia

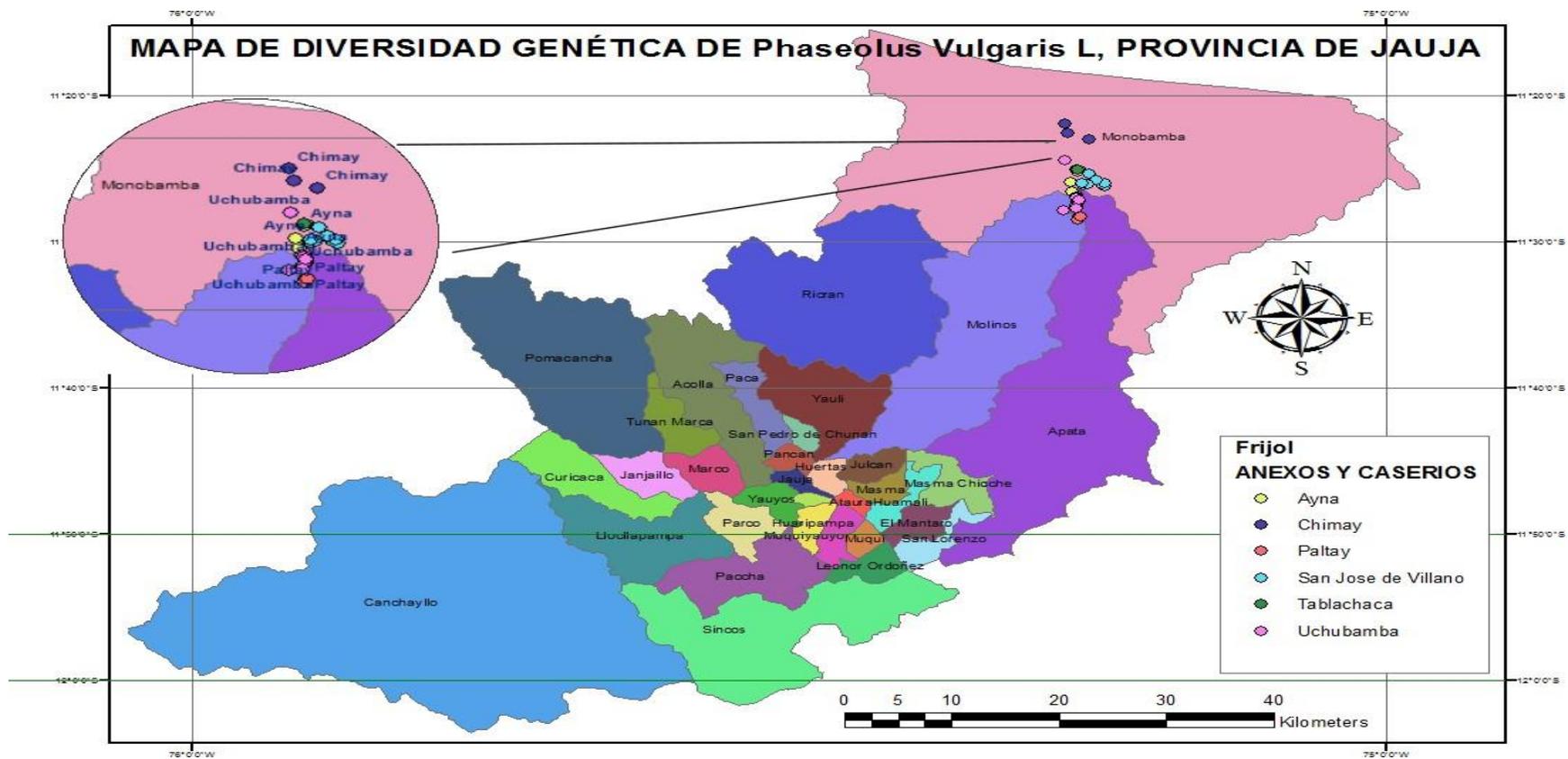


Figura 02: Distribución geográfica de los genotipos colectados (*Phaseolus vulgaris* L.) en el centro poblado San Juan de Uchubamba

Fuente: Municipalidad provincial de Jaucha (programa Armap)

3.3.9 Caracterización morfológica

Para la caracterización morfológica de los genotipos de frijol; se utilizó la lista de descriptores para *Phaseolus vulgaris*, propuesto por el IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), 2011. Considerándose para el análisis de los dendogramas de similitud 20 características cualitativas y 10 características cuantitativas, con respecto a los componentes principales se analizó 15 características cualitativas y 10 cuantitativas analizándose por separado por la presencia del carácter cuantitativo posiblemente muy influenciado por el medio ambiente, y la selección de los caracteres cualitativos fue según la capacidad discriminatoria, y considerando que los descriptores sean de alta heredabilidad, de alto valor taxonómico, y fáciles de registrar, ya que estos son las características que debe tener un buen descriptor morfológico (Sevilla & Holle, 1995). Cada atributo o características presentan estados del descriptor. Los caracteres cualitativos de doble estado y multiestados, son los mejores descriptores en manifestar buenos atributos morfológicos en el ambiente evaluado.

3.3.10 Análisis de datos

En el análisis de los datos obtenidos producto de la caracterización morfológica se formó los dendogramas de similitud, para lo cual se utilizó en programa NTSYS (Numerical Taxonomy System of Multivariate Statistical Programs). Versión 2.1.

Se aplicó la estandarización de datos, para la construcción de una matriz de similitud, respecto a cada par posible de colecciones o unidades taxonómicas operativas (OTUs) de la matriz básica (se aplicó el coeficiente de distancia, Average taxonomic Distance- Distancia Euclidiana Promedio). Formación de

grupos a) agrupamiento en campo: Las comparaciones morfológicas en campo se realizaron considerando 20 caracteres cualitativos de frijol; Para el análisis de agrupamiento por similitud y componentes principales; los 20 descriptores evaluados, llegando a construir una matriz de 20 x 20 (genotipos x cualitativas) para la construcción de los dendogramas de similitud, b) análisis de agrupamiento, se obtuvieron dendogramas a través de la técnica de ligamiento promedio aritmético “no ponderado” UPGMA (Unweighted pair-group method using aritmétic averages) usando el programa SAHN-Clusteing, c) Componentes principales se construyó una matriz de 20 x 15 (genotipos x cualitativas), las caracteres cualitativas por su capacidad discriminatoria fueron: pigmentación del hipocotíleo, color de cotiledón emergente, color de tallo, color del estandarte, color de alas, sección transversal de la vaina, curvatura de la vaina, color de la vaina a la madurez fisiológica, color de la vaina seca, tipo de tegumento de la semilla, color de tegumento de las semillas, brillo de la semilla, forma de la semilla, tamaño de la semilla y color de hilium. Para los caracteres cuantitativos se consideraron 10 caracteres de frijol como: días floración, días a la madurez fisiológica, días a la cosecha, peso de 100 semillas (g), rendimiento, vaina/planta, longitud de la vaina, ancho de la vaina, semillas/vainas, altura planta.

3.4 Descriptores considerados en la caracterización del frijol

Para la caracterización de genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) se utilizó el descriptor propuesto por el IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute). Cada una de éstas características posee sus estados correspondientes características cualitativas y cualitativas (Anexo 02).

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Análisis de agrupamiento

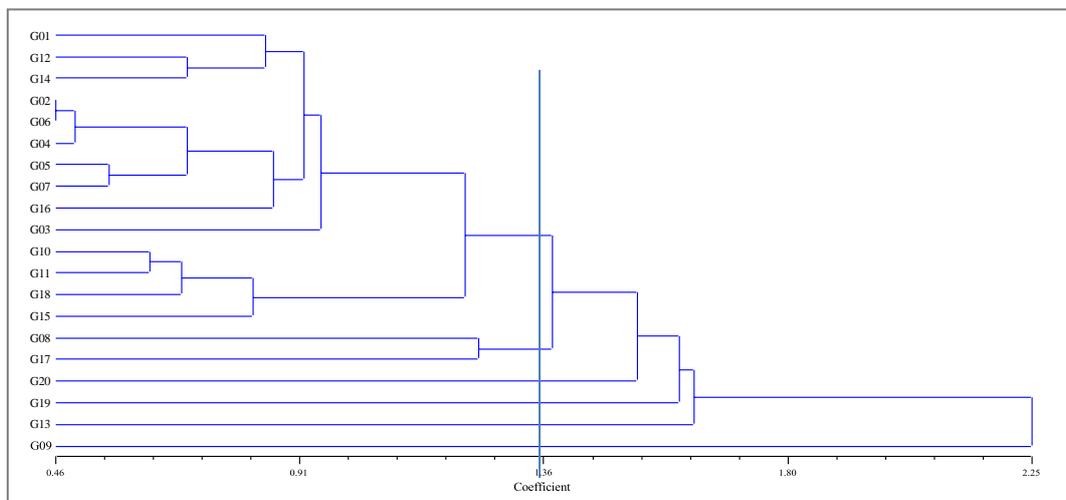


Figura 03: Dendrograma que agrupa a 20 genotipos de frijol cultivadas en el Centro Poblado de San Juan de Uchubamba de acuerdo a los 20 caracteres cualitativos

Fuente: Elaboración propia

En el dendrograma, se observa que se identificó genotipos con un coeficiente de similitud 1.36 para las características cualitativas (Figura 03).

El primer grupo conformado por cinco sub grupos, el primer sub grupos

conformando los genotipos (G01, G12 y G14) que tienen características cualitativas en común un 60% en habito de crecimiento, pigmentación del hipocotílo, color el cotiledón emergente, color del tallo, color de hoja, antocianina en la hoja, forma de la hoja, color del estandarte, fibras de la pared de la vaina, posición del ápice en la vaina, orientación del ápice, brillo de la semilla, forma de la semilla y tamaño de la semilla. Los genotipos (G2 y G6) conforman el segundo subgrupo como material duplicado encontrándose también el genotipo (G4) por tener el 89.29% de características similares y el tercer subgrupo conformado por los genotipos (G5, G7 y G16) que presentan 75% de características cualitativas en común y un 25% de características diferentes como son: color de las alas de la flor, color de las vainas en la madurez fisiológica, tipo de tegumento de la semilla, color de vaina seca, brillo de la semilla y color de hiliium. En los cuatro subgrupos se encuentra el genotipo (G3), único por tener característica cualitativa diferente con respecto a los demás genotipos. El quinto subgrupo formado en el dendogramas está conformado por los genotipos (G10, G11, G18 y G15) por tener el 78.57% de características similares y el 21.43% de características diferentes en color de las alas de la flor, tipo de tegumento de la semilla, forma de la semilla, tamaño de la semilla y color del hiliium. El segundo grupo se encuentran conformado por los genotipos (G08 y G17) con 78.57% de características similares y un 21.43% de características diferentes como son: color de vainas a la madurez fisiológica, tipo de tegumento de la semilla, color del tegumento de la semilla, brillo de semilla, tamaño de la semilla y color del hiliium. Los genotipos (G09, G13, G19 y G20) se encuentran como únicos por tener características diferentes en un 30% con respecto a los demás genotipos.

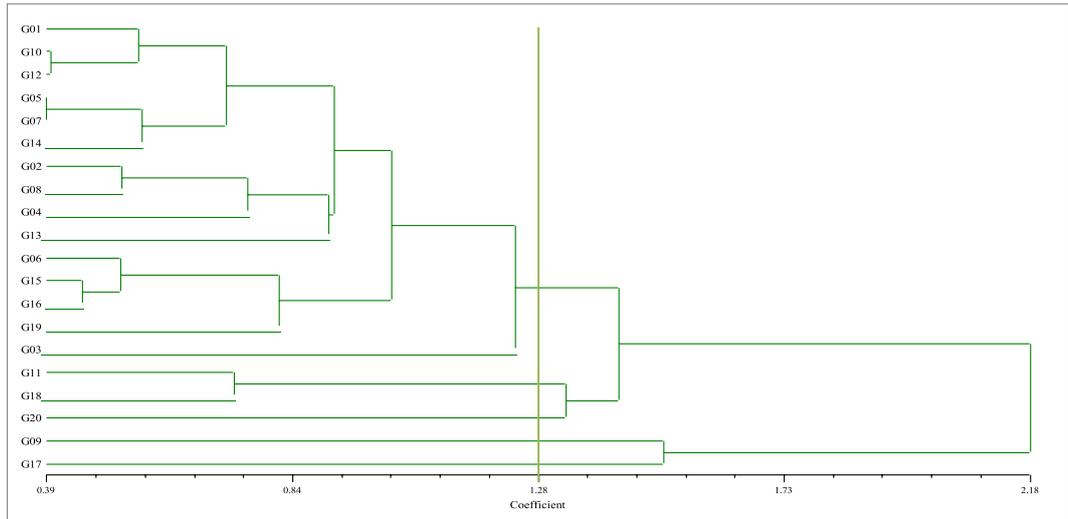


Figura 04: Dendrograma que agrupa a 20 genotipos colectados en el Centro Poblado de San Juan de Uchubamba, de acuerdo a los 10 caracteres cuantitativos.

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las características cuantitativas (Figura 04) se formaron dos grupos y tres grupos únicos con un coeficiente de similaridad de 1.28. El primer grupo conformado: por el primer subgrupo donde se encuentran los genotipos (G01, G10, G12, G05, G07 y G14) con 30% de características cuantitativas similares en promedios y 30% en características diferentes como son: peso de 100 semillas, rendimiento, vainas por planta y altura de planta. En el segundo subgrupo están los genotipos (G02, G08, G04 y G13) en 30% características cuantitativas similares en promedios. El tercer grupo conformado por los genotipos (G06, G15, G16 y G19) con un 20% de similaridad, asimismo se observa el genotipo (G03) como único por tener características similares en un 20%. El segundo grupo se encuentran formados por los genotipos (G11 y G18) con un 30%, y como genotipos únicos (G09, G17 y G20) con un 20 % de características similares.

4.2. Componentes principales

Primeramente, el procedimiento consistió en obtener los valores de eigen de la matriz de correlación por el método de componentes principales, los valores de

eigen representan la varianza del sistema; su suma es igual a la suma de la varianza de las variables, la cual por efecto de la estandarización es igual al número de variables o parámetros analizados, 15 para caracteres cualitativos y 10 para caracteres cuantitativos respectivamente.

El siguiente paso consistió en retener aquellos valores de eigen que estén por encima de 1, con la premisa de que, si un valor de eigen en promedio a 1 es menor, es menos significativo que el parámetro original y por lo tanto conviene discriminarlo.

De esta forma se obtuvieron los valores de eigen tanto para caracteres cualitativos y cuantitativos de frijol que se representa en la (Cuadro 3). Asimismo, se observó que a los 15 y 10 primeros componentes extraídos respectivamente, acumularon el 100% de la variación total de las unidades taxonómicas operativas (OTUs) o entradas, cada valor de eigen explica una fracción de varianza del conjunto de variables o parámetros; en la columna el porcentaje de varianza se obtiene dividiendo el valor de eigen entre la varianza total de cada una de las especies estimadas.

Además, los primeros 15 componentes principales para el carácter cualitativo de frijol expresa más del 100 % de la variación, razón por lo cual selección se retuvieron los cuatro primeros componentes principales que expresa valores de eigen con una variancia acumulada de 71.61% para características cualitativas y 89.41% de variación para características cuantitativas, como se muestra en la siguiente tabla.

Cuadro 02: Contribución relativa de los Componentes Principales a la variación total de la colecta de frijol de 15 caracteres cualitativos y 10 caracteres cuantitativos.

C.P	Característica cualitativa			Característica cuantitativa		
	Eigenvalue total Acumulativa	Varianza	Varianza %	Eigenvalue total Acumulativa	Varianza	Varianza %
1	3.829	25.5295	25.5295	4.816	48.1585	48.1585
2	2.983	19.8925	45.4220	2.264	22.6398	70.7983
3	2.090	13.9380	59.3600	1.351	13.5113	84.3096
4	1.837	12.2502	71.6102	0.510	5.1006	89.4101
5	1.361	9.0776	80.6879	0.403	4.0286	93.4388
6	0.923	6.1545	86.8423	0.331	3.3132	96.7520
7	0.698	4.6557	91.4980	0.193	1.9338	98.6859
8	0.468	3.1252	94.6232	0.057	0.5767	99.2026
9	0.307	2.0487	96.6719	0.047	0.4677	99.7302
10	0.181	1.2122	97.8841	0.026	0.2698	> 100%
11	0.132	0.8849	98.7691			
12	0.100	0.6688	99.4378			
13	0.045	0.3066	99.7444			
14	0.038	0.2556	> 100%			
15	0.000	0.000	> 100%			

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 03: Mejores caracteres asociados con los cuatro primeros componentes principales de 20 genotipos de frijol

Cultivo	Componentes principales 1	Componentes principales 2	Componentes principales 3	Componentes principales 4
Frijol	Color del estandarte (0.7748) Color de alas (0.8278) Color de la vaina a la madurez fisiológica (0.6130) Color de la vaina seca (0.6796) Color de tegumento de la semilla (0.5039) Brillo de la semilla (-0.4802) Días a la floración (0.8824) Días a la madurez (0.8461) Peso de 100 semillas (0.8957) Longitud de vaina (0.7575) Ancho de la vaina (0. 7613)	Pigmentación del hipocotíleo (0.8186). Color de cotiledón emergente (0.8186) Sección transversal de la vaina (0.5700) Color del hilium (0.6374) Semilla por vaina (- 0.6146) Altura de la planta (0.7145)	Color de tallo (0.6821) Tamaño de la semilla (-0.7641) Tipo de tegumento de la semilla (0.4848) Rendimiento (0.5884) Vainas por planta (0.6487) Semilla por vaina (0.6337)	Color del estandarte (0.4388) Curvatura de la vaina (0.6406) Forma de la semilla (0.7109) Brillo de la semilla (0.7109) Longitud de la vaina (- 0.5307)

Fuente: Elaboración propia.

Se registraron y evaluaron 10 características cuantitativas y se analizaron mediante análisis multivariado de los promedios de cada carácter registrado para cada genotipo. Los caracteres cualitativos en frijol que más contribuyen (Cuadro 4) primer componente (25.53% de la variación) fueron los correspondientes a los caracteres color del estandarte (0.7748), color de las alas (0.8278), color de la vaina a la madurez fisiológica (0.6130), color de la vaina seca (0.6796) estos caracteres tuvieron los más altos coeficientes de correlación. Con respecto a segundo componente (45.42% de la variación), contribuyeron en su mayoría más de los caracteres pigmentación del hipocotílo (0.8186) y color del cotiledón emergente (0.8186). En el tercer componente (59.61% de la variación), está conformado por las característica color de tallo (0.6821), tamaño de la semilla (- 0.7641) y color del hiliun (0.6374). En el cuarto componente (71.61% de la variación), está conformado por las características curvaturas de la vaina (0.6406) y brillo de la semilla (0.7109).

Los caracteres en frijol que más contribuyen al primer componente en las características cuantitativas (48.16% de la variación) fueron los correspondientes a los caracteres días a la floración (0.8824), días a la madurez fisiológica (0.8461), peso de 100 semillas (0.8957), longitud de vaina (0.7575) y ancho de la vaina (0.7613) estos caracteres tuvieron los más altos coeficientes de correlación. Con respecto a segundo componente (70.80% de la variación), contribuyeron los caracteres altura de planta (0.7145) y semilla por vaina (-0.6146). En el tercer componente (84.11% de la variación), está conformado por las características rendimiento (0.5884),

vainas por planta (0.6487) y semilla por vaina (0.6338). En el cuarto componente (89.41% de la variación), está conformado por la característica longitud de la vaina

(-0.5307). Los rendimientos obtenidos de los genotipos evaluados en promedio se obtuvieron como mínimo 950 kg/ha y máximo 3042 kg/ha; lo cual se puede comprobar en investigaciones de la misma familia y del hábito de crecimiento tipo trepador indeterminado en siembras como monocultivo con un manejo agronómico adecuado se ha llegado a obtener rendimientos de 3.50 tn/ha (Martínez, 1991).

Según (Lamz, 2016) en **evaluaciones del comportamiento agro- morfológico a partir de la caracterización de la variabilidad en líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), obtuvieron los siguientes resultados** del análisis de parámetros estadísticos y componentes principales, permitió detectar la variabilidad genética entre las líneas evaluadas. Además, se detectó que las variables de mayor correlación con el rendimiento fueron el número de vainas por plantas (0.83) y el peso de 100 granos (0,76).

4.3. Distribución y variación de genotipos de frijol

La distribución de los genotipos de frijol caracterizados en tres anexos de Ayna, San José de Villano, Paltay y Uchubamba donde se colectaron 20 genotipos seleccionados por coloración de grano y son de crecimiento indeterminado tipo trepador.

Dentro de los genotipos de frijol cultivado se encontró las siguientes variaciones morfológicas:

A. Características cualitativas:

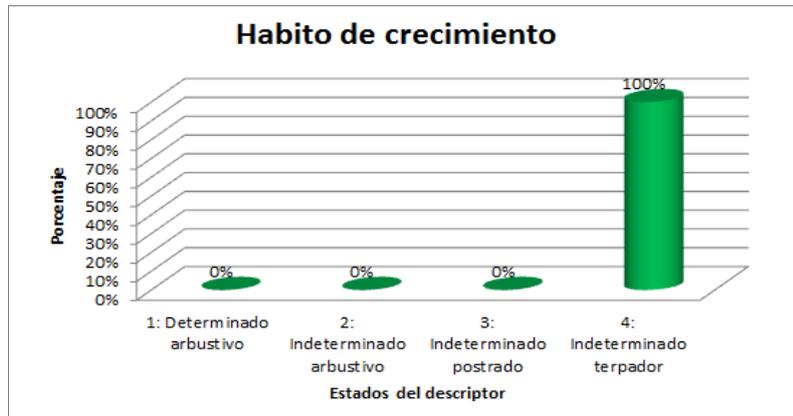


Gráfico N° 1: Porcentaje de genotipos según el hábito de crecimiento.

En el gráfico N° 01 se observa que todos los genotipos tienen el hábito de crecimiento indeterminado trepador, por lo cual no tiene variación en un 100% de los genotipos caracterizados.

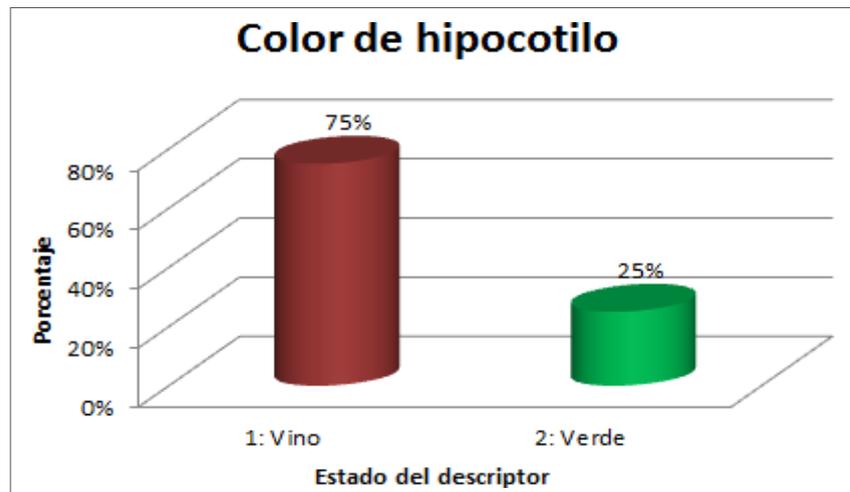


Gráfico N° 02: Porcentaje de genotipos según la pigmentación de hipocotilo

En el gráfico N° 02 se observa, las características marcadoras para diferenciar genotipos, pueden variar la pigmentación del hipocotilo de un color verde que mostraron el estado del descriptor 1 fueron los genotipos (G10,G11,G15,G18 y G20) un 25%, y finalmente a una coloración vino al que mostraron el estado del descriptor 2 fueron los genotipos (G1, G2, G3, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G12, G13, G14, G16, G17 y G19) en un 75%.

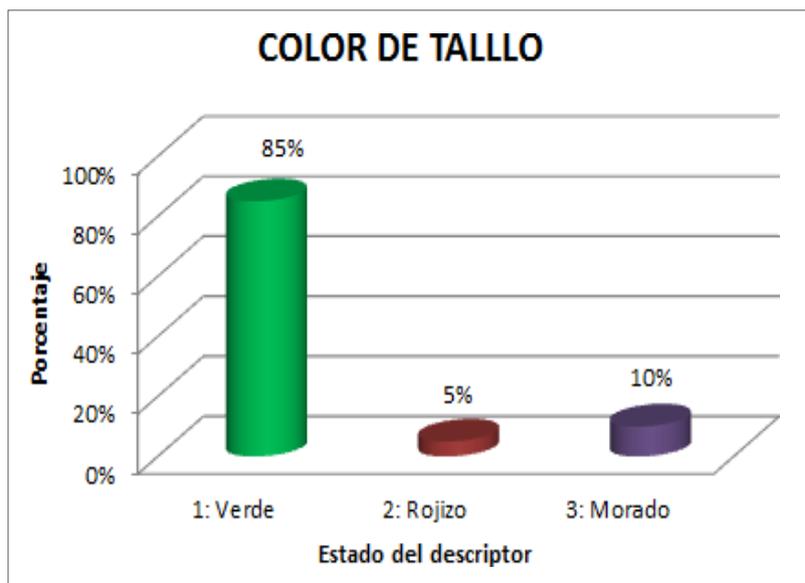


Grafico N°03: Porcentaje de genotipos color de tallo.

En el grafico N° 03 se observa, los genotipos evaluados, que presentaron tallo de color verde correspondiente al estado del descriptor 1 fueron (G1, G2, G3, G4, G5, G6,G7,G8, G10,G11,G12,G13,G14,G15,G16, G18,G20), los genotipos que presentaron el color de tallo morado correspondiente al estado 3 fueron (G17 y G19) y finalmente el genotipo (G9) tuvo un color de tallo rojizo representando el 5%.



Grafico N°04: Porcentaje de genotipos según el color de estandarte.

En el grafico N° 04 se observa, las características marcadoras para diferenciar genotipos, pueden variar la coloración del estandarte de un color morado claro que mostraron el estado del descriptor 6 fueron los genotipos (G1, G4, G6, G7, G16) un 25%, a una coloración violeta mora que presentaron el estado del descriptor 7 fueron los genotipos (G2, G3, G4, G8, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G17, G18, G19 y G20) aun 70 % y una coloración blanco con borde de color purpura que representa el estado del descriptor 4 fue el genotipo (G9) en un 5%.



Grafico N°05: Porcentaje de genotipos según el color de alas.

En el grafico N° 05 se observa, las características marcadoras para diferenciar genotipos, pueden variar la coloración de las alas de la flor desde un color morado claro que mostraron el estado del descriptor 9 fueron los genotipos (G01, G04, G06, G07 y G16) un 25%, a una coloración morado amatista que presentaron el estado del descriptor 10 fueron los genotipos (G02, G05, G08, G11, G14, G15, G17, G18, G19 y G20) aun 50 % y una coloración violeta mora que representa el estado del descriptor 11 fueron los genotipos (G3, G10, G12 y

G13) en un 20% y finalmente un color blanco que representa el estado del descriptor 1 fue el genotipo (G9) en 5%.

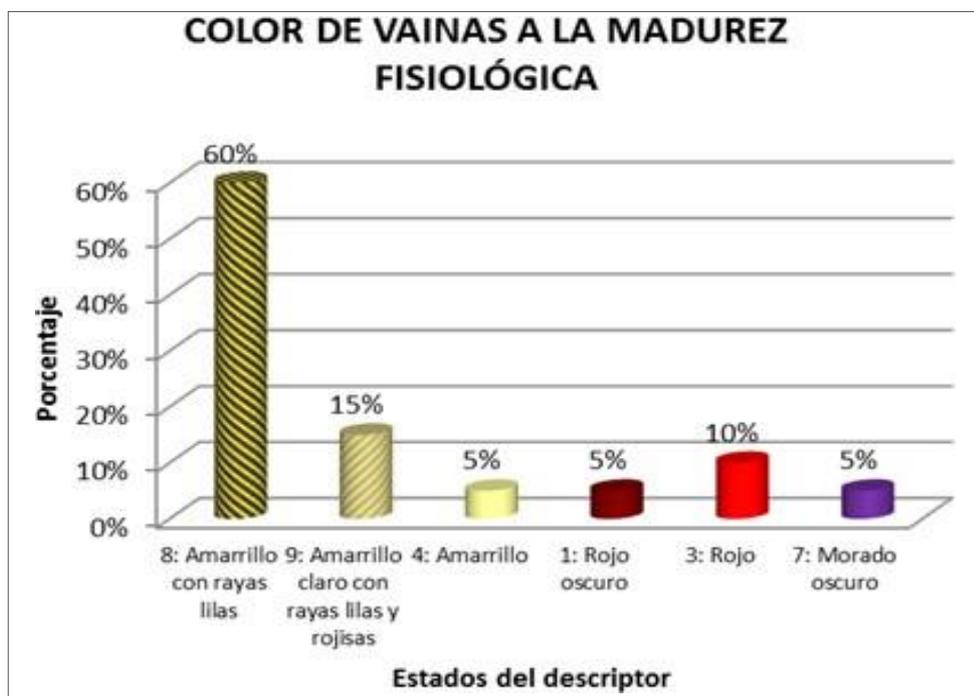


Grafico N°06: Color de vainas a la madurez fisiológica de genotipos.

En el grafico N° 06 se observa, las características marcadoras para diferenciar genotipos, pueden variar la coloración de la vaina a la madurez fisiológica desde un color amarillo con rayas lilas que mostraron el estado del descriptor 8 fueron los genotipos (G01, G02, G03, G07, G08, G10, G11, G12, G14, G16, G18 y G20) un 60%, a

una coloración amarillo claro con rayas lilas y rojizas que presentaron el estado del descriptor 9 fueron los genotipos (G04, G05 y G06) aun 15 %, una coloración amarilla que representa el estado del descriptor

4 fue el genotipo (G13) en un 5%, coloración rojo oscuro que representa el estado del descriptor 1 fue el genotipo (G19) en un 5%, coloración roja que representa el estado del descriptor 3 fueron los genotipos (G09 y G15) en 10% y finalmente presentaron una coloración de morado oscuro que representa el estado del

descriptor 7 fue el genotipo (G19) en 5%.

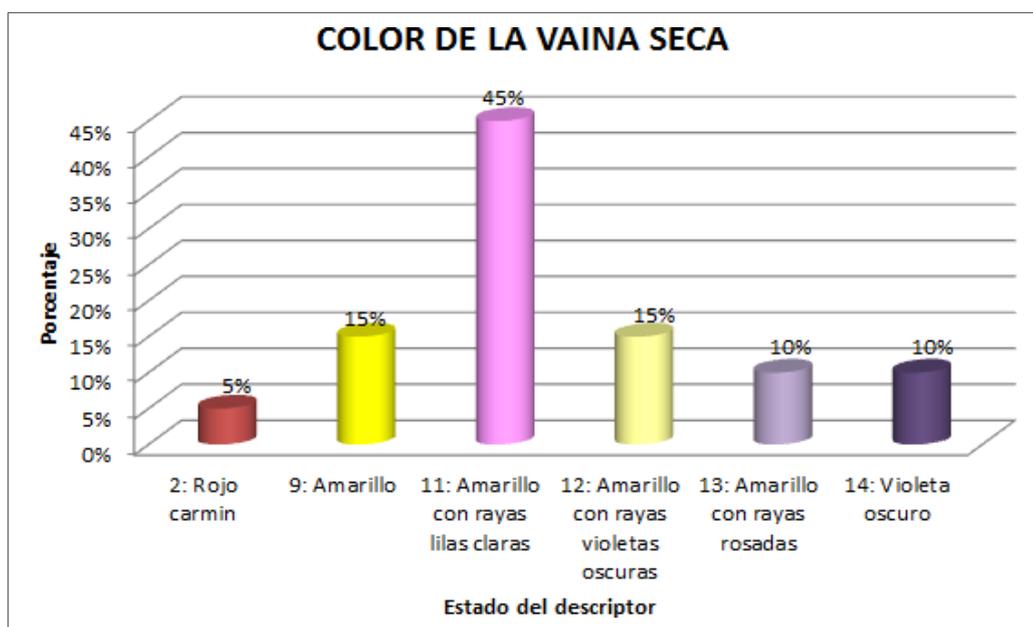


Grafico N°07: Porcentaje del color de vainas seca.

En el grafico N° 07 se observa las características marcadoras para diferenciar genotipos, pueden variar la coloración de la vaina seca desde un color amarillo con rayas lilas claras que mostraron el estado del descriptor 11 fueron los genotipos (G01,G02,G07,G08,G10,G11,G12,G16 y G18) un 45%, a una coloración amarillo con rayas violetas oscuras que presentaron el estado del descriptor 12 fueron los genotipos (G03,G04 y G05) aun 15 %, una coloración amarillo que representa el estado del descriptor 9 fueron los genotipos (G13,G15 y G20) en un 15%, coloración amarillo con rayas rosadas que representa el estado del descriptor 13 fue el genotipo (G06 y G14) en un 10%, coloración violeta oscura que representa el estado del descriptor 14 fueron los genotipos (G17 y G19) en 10% y finalmente presentaron una coloración de rojo carmín que representa el estado del descriptor 2 fue el genotipo (G09) en 5%.

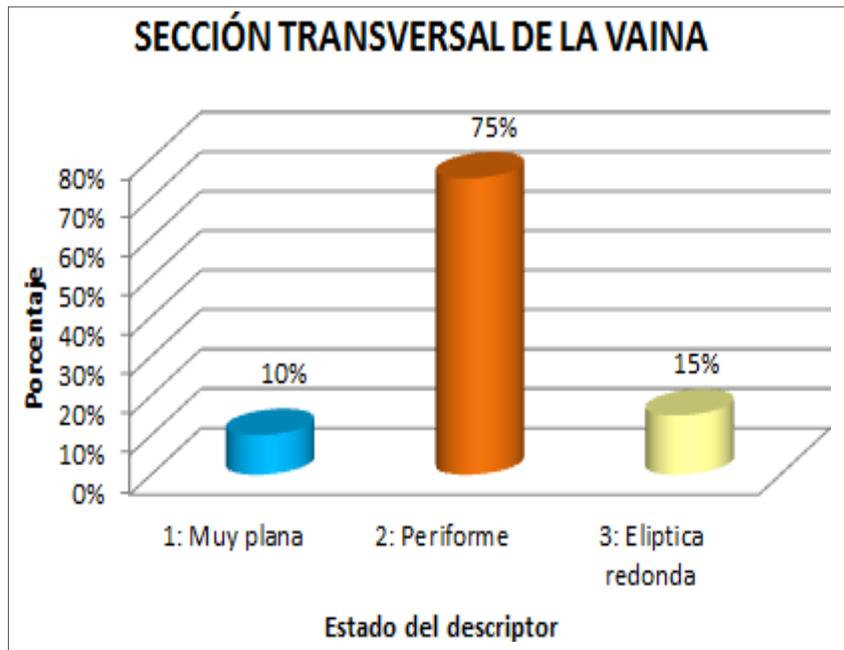


Grafico N°08: Porcentaje de la sección transversal de la vaina.

En el grafico N° 08 se observa las características marcadoras para diferenciar genotipos, pueden variar la sección transversal de la vaina desde periforme que mostraron el estado del descriptor 2 fueron los genotipos (G1,G2,G3,G4,G5,G6,G7,G8,G11,G12,G14,G15, 16,G18,G19) un 75%, elíptica redonda que presentaron el estado del descriptor 3 fueron los genotipos (G10,G13 y G20) aun 15 %, y finalmente muy plana que representa el estado del descriptor 1 fueron los genotipos (G9 y G17) en un 10%.

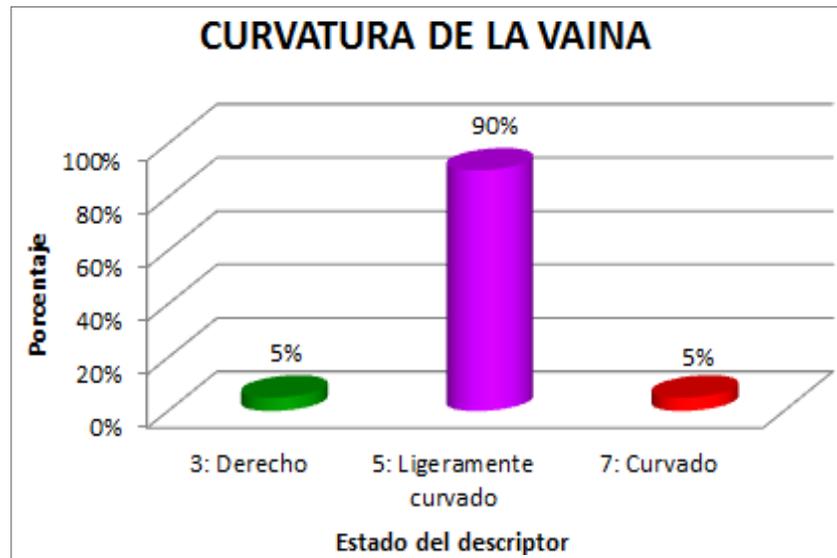


Grafico N°09: Porcentaje de la curvatura de la vaina.

En el grafico N° 09, se observa las características marcadoras para diferenciar genotipos, pueden variar la curvatura de la vaina desde ligeramente curvado que mostraron el estado del descriptor 5 fueron los genotipos (G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10, G11, G12 G14, G15, G16, 17, 18 y G19) un 90%, derecho que presentaron el estado del descriptor 3 fue el genotipo (G20) aun 5 %, y finalmente curvado que representa el estado del descriptor 7 fueron los genotipos (G13) en 5%.



Grafico N°10: Porcentaje de color de vainas a la madurez fisiológica

En el grafico N° 10 se observa las características marcadoras para diferenciar genotipos, pueden variar el tipo de tegumento de la vaina desde ausente que mostraron el estado del descriptor 0 fueron los genotipos (G1, G3, G9, G12, G13 y G19) un 30%, marmoleado que presentaron el estado del descriptor 1 fue el genotipo (G10) aun 5 %, rayado que presentaron el estado del descriptor 2 fueron los genotipos (G02,G05, G06,G07, G11, G14, G16 y G18) aun 45 %, punteado que presentaron el estado del descriptor 4 fueron los genotipos (G04,G15 y G17) aun 15 %, y finalmente manchas largas que presentaron el estado del descriptor 7 fue el genotipo (G08) en 5%.

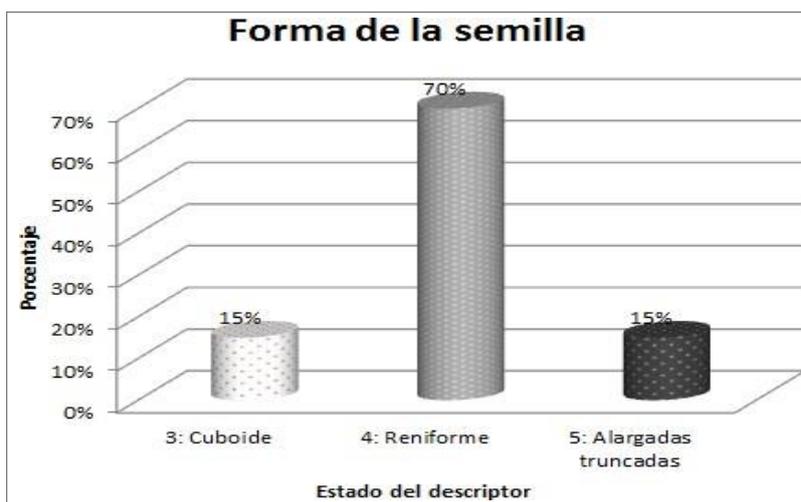


Grafico N°11: Porcentaje de forma de la semilla.

En el grafico N° 11 se observa las características marcadoras para diferenciar genotipos, pueden variar la forma de la semilla desde cubiode que mostraron el estado del descriptor 3 fueron los genotipos (G05, G07 y G20) un 15%, reniforme que presentaron el estado del descriptor 4 fueron los genotipos (G01, G02, G04, G06, G08, G09, G10, G12, G14, G15, G16, G17, G18 y G19) aun 70 %, alargadas truncadas que presentaron el estado del descriptor 5 fueron los genotipos (G03, G11 y G13) aun 15 % del material evaluado de la colecta del germoplasma, que conserva la comunidad de San Juan de Uchubamba.

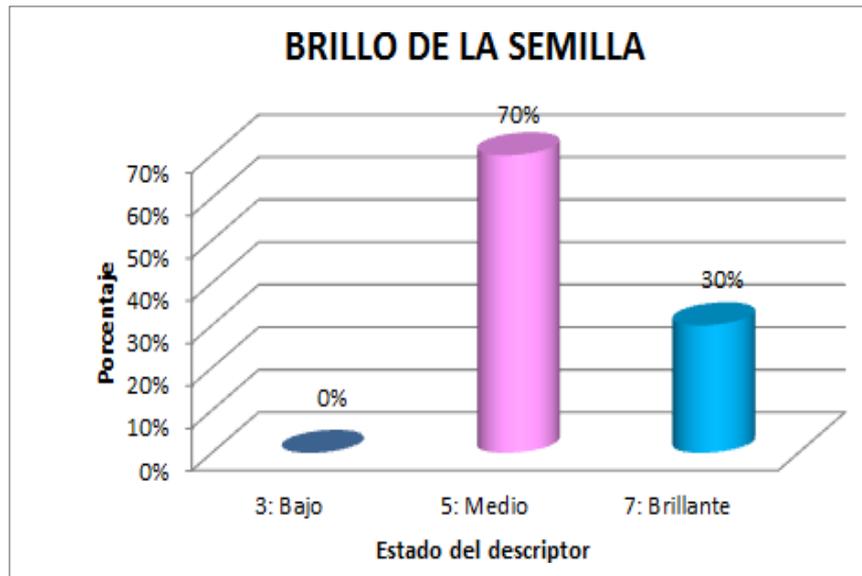


Grafico N°12: Porcentaje de brillo de la semilla.

En el grafico N° 12, se observa las características marcadoras para diferenciar genotipos, pueden variar en el brillo de la semilla desde medio que mostraron el estado del descriptor 5 fueron los genotipos (G2, G3, G4, G5, G6, G7, G10, G11, G15, G16, G17, G18, G19 y G20) un 70%, brillante que presentaron el estado del descriptor 7 fueron los genotipos (G1, G8, G9, G12, G13 y G14) aun 30 %.

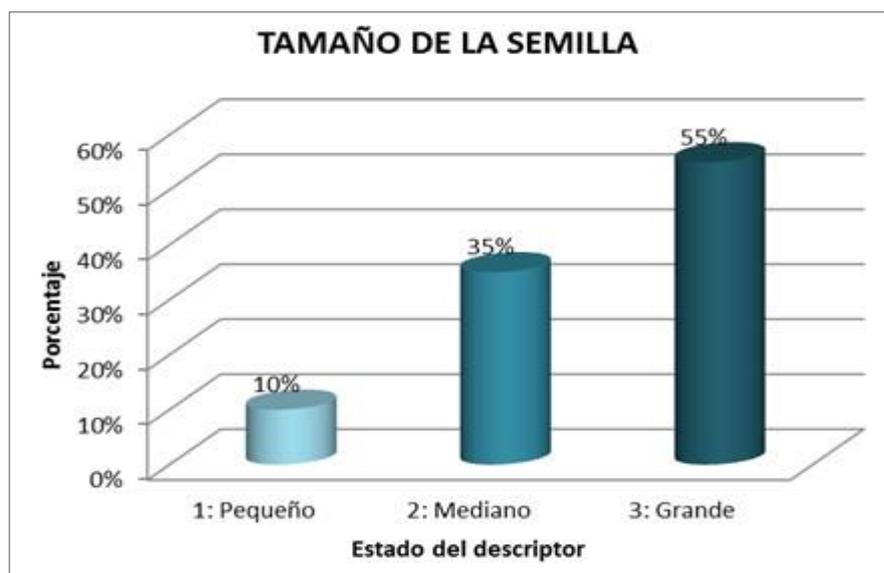


Grafico N°13: Porcentaje de tamaño de la semilla.

En el gráfico N° 13, se observa las características marcadoras para diferenciar genotipos, pueden variar el tamaño de la semilla desde grande que mostraron el estado del descriptor 3 fueron los genotipos (G1, G2, G4, G5, G6, G8, G10, G12, G13, G14 y G20) un 55%, mediano que presentaron el estado del descriptor 2 fueron los genotipos (G3, G7, G11, G15, G16, G18 y G19) aun 35 % y finalmente tuvieron semillas pequeñas que mostraron el estado del descriptor 1 fueron los genotipos (G9 y el G17) en un 10%. Según (Cruz, 2009), se indica que para (*Phaseolus vulgaris* L.), de tipo trepador indeterminado IV los rangos morfológicos presentan una gran variabilidad en forma, tamaño y color de los granos.

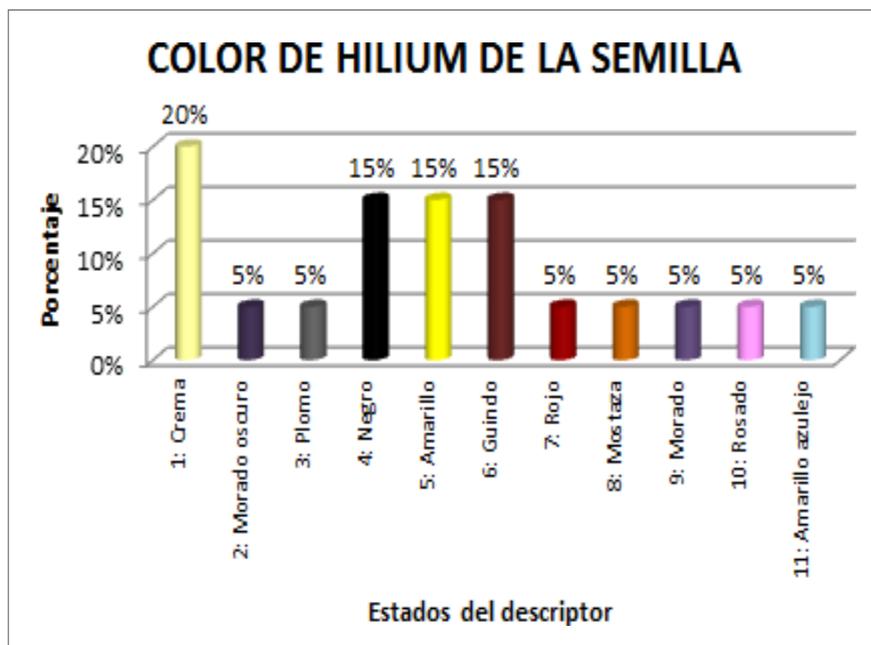


Gráfico N°14: Porcentaje de hilium de la semilla.

En el gráfico N° 14, se observa las características marcadoras para diferenciar genotipos, pueden variar la coloración del hilium de la semilla desde un color crema que mostraron el estado del descriptor 1 fueron los genotipos (G1,G6,G8 y G14) un 20%, a una coloración amarillo que presentaron el estado del descriptor 5 fueron los genotipos (G5,G11 y G20) aun 15 %, un color guindo

que representa el estado del descriptor 6 fueron los genotipos (G7,G10 y G15) en un 15%, color negro que representa el estado del descriptor 4 fue el genotipo (G04,G17 y G19) en un 15%, color morado oscuro que representa el estado del descriptor 2 fue el genotipo (G02), color plomo que representa el estado del descriptor 3 fue el genotipo (G03), color rojo que representa el estado del descriptor 7 fue el genotipo (G09), color mostaza que representa el estado del descriptor 8 fue el genotipo (G12), color morado que representa el estado del descriptor 9 fue el genotipo (G13), color rosado que representa el estado del descriptor 10 fue el genotipo (G16), color amarillo azulejo que representa el estado del descriptor 11 fue el genotipo (G18) en un 5%.

B. Características cuantitativas:

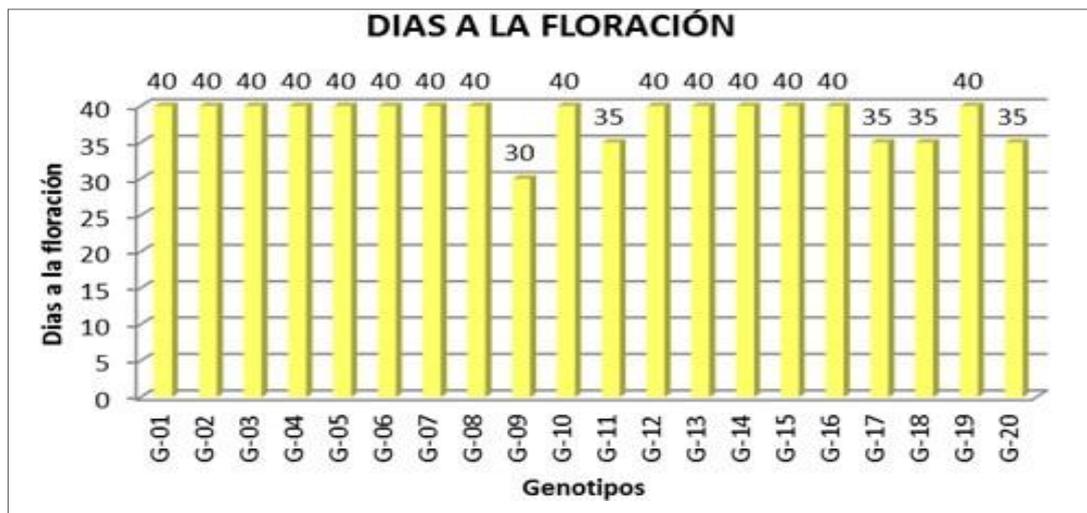


Grafico N°15: Días a la floración.

En el grafico N° 15 se observa que, los genotipos de frijol de tipo IV indeterminado presentan 40 días a la floración los genotipos (G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G08, G12, G13, G14, G15, G16 y G19), los genotipos que presentaron 35 días a la floración fueron (G11, G17, G18 y G20) y el genotipo que tuvo menor días a la floración fue el (G10) con 30 días.

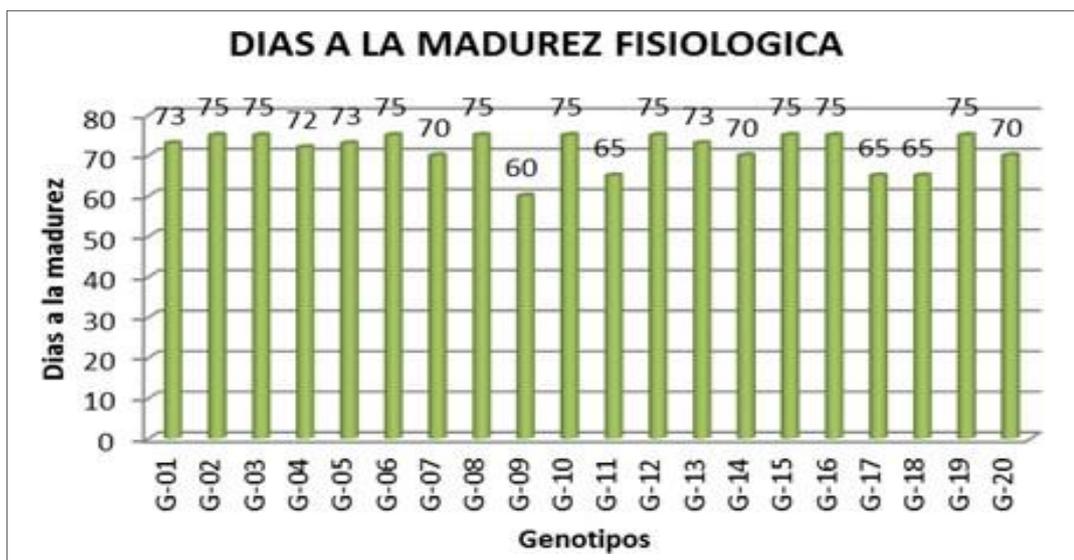


Grafico N°16: Días a la madurez fisiológica

En el grafico N° 16 se observa que, los genotipos de frijol de tipo IV indeterminado presentan 75 días a la madurez fisiológica los genotipos (G02, G03, G06, G08, G10, G12, G15, G16 y G19). Los genotipos que presentaron 73 días a la madurez fisiológica fueron (G01, G05, G13); Los genotipos que presentaron 70 y 72 días a la madurez fisiológica fueron (G04, G07, G14 y G20); Los genotipos que presentaron 60 y 65 días a la madurez fisiológica fueron (G11, G17, G18 y G09); fueron los genotipos que tuvieron menor días a la maduración fisiológica.



Grafico N°17: Días a la cosecha.

En el gráfico N° 17, se observa los promedios de días a la cosecha de los genotipos que, pueden variar desde 118 días presentaron los genotipos (G07, G16), considerándolos los más tardíos con el resto de genotipos en estudio; presentan 116 días los genotipos (G08, G14); 115 días los genotipos (G05, G15, G19); 110 días presentaron los genotipos (G01, G02, G03, G10, G11 y G20); 100 días presentaron los genotipos (G04, G13, G17 y G18); los genotipo que tuvieron menor días a la cosecha fueron (G9 y el G11) con promedios de 90 y 95 días respectivamente considerándolos los más precoces con el resto de genotipos en estudio.



Gráfico N°18: Numero de vainas por planta.

En el gráfico N° 18, se observa los promedios número de vainas por planta de los genotipos, pueden variar desde 23 y 22 vainas presentaron los genotipos (G17 y G09), considerándolos los más tardíos con el resto de genotipos en estudio; 20 y 19 vainas presentaron los genotipos (G15, G19 y G06, G08, G16, G20); 18 y 17 vainas los genotipos (G04, G13 y G03); 15 vainas presentaron los genotipos (G02, G05 y G11); los genotipo que tuvieron menor número de vainas por planta

fueron (G14, G18 y el G12) con promedios de 14 y 13 vainas, considerándolos los que tuvieron menor número de vainas con el respecto a los demás genotipos en estudio.

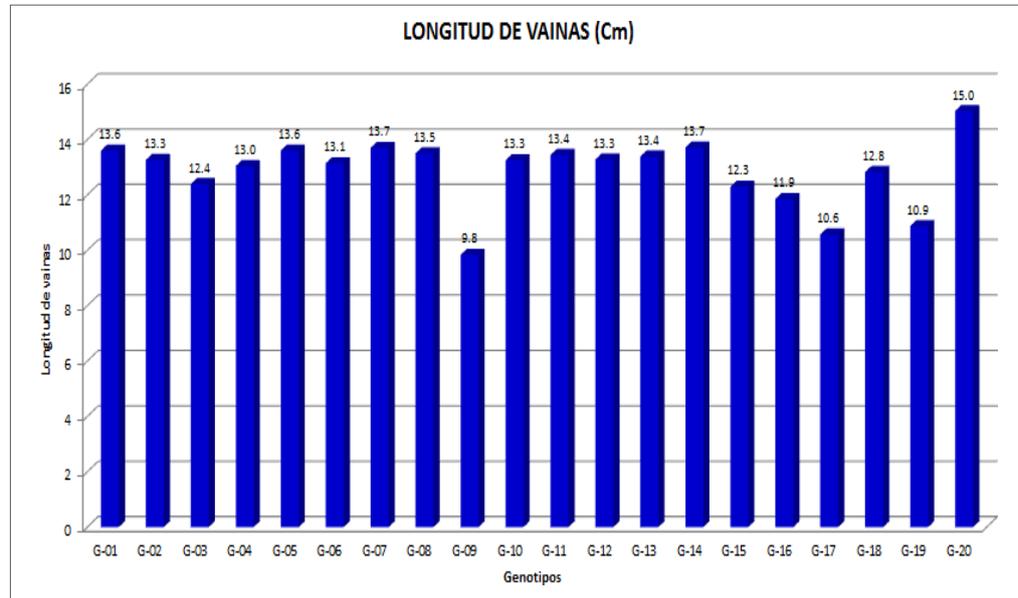


Grafico N°19: Longitud de vainas por planta.

En el grafico N° 19 se observa los promedios de la longitud de la vaina por planta de los genotipos, pueden variar desde 15 centímetros longitud presento el genotipo (G20) considerándolo el genotipo con mayor longitud de vainas con respecto a los demás genotipos en estudio; presentaron promedios de 13.7, 13.6 y 13.5 centímetros de longitud los genotipos (G14, G07; G01 y G05; G08); presentaron promedios de 13.4 y 13.3 centímetro de longitud por vainas los genotipos (G11 y G13; G02, G10, G12); presentaron promedios de 13.1, 13.0 centímetros de longitud por vaina los genotipos fueron (G06 y G04); el genotipo que presento 12.8 centímetros de longitud por vaina fue (G18); presentaron en promedio 12.4 y 12.3 centímetros de longitud por vaina los genotipos (G03 y G15); el genotipo que tuvo 11.9 centímetros de longitud fue (G16); presentaron en promedio 10.9 y 10.6 centímetro de longitud los genotipos (G19 y G17); el genotipo (G09) que presento 9.8 centímetros de longitud por vaina;

siendo el que presenta menor longitud de vaina con el respecto a los demás genotipos en estudio.

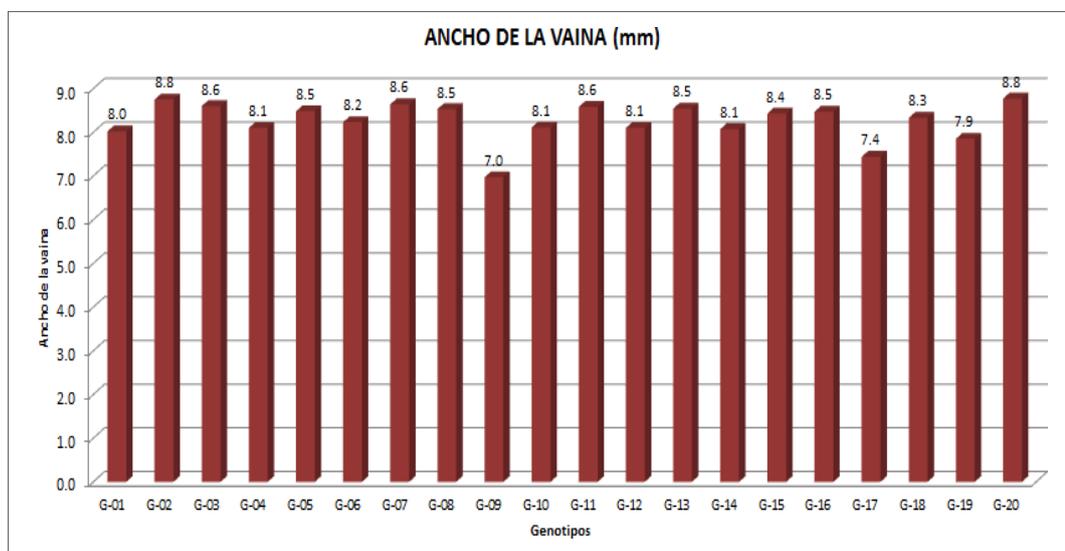


Gráfico N°20: Ancho de vainas.

En el grafico N° 20 se observa los promedios del ancho la vaina de los genotipos, pueden variar desde 8.8 milímetros de ancho de la vaina los genotipos (G02 y G20) considerándolo el genotipo que tiene la vaina más ancha con respecto a los demás genotipos en estudio, presentan en promedios 8.6 y 8.5 mm los genotipos (G03, G07 y G11; G05, G08, G13 y G16); promedios de 8.4 y 8.3 mm los genotipos (G15 y G18); presentan en promedios de 8.2 y 8.1 mm, los genotipos (G06 y G04, G10, G12 y G14); los genotipos que presentaron promedios de 8 y 7.9 mm fueron (G01 y G19); presentan en promedio 7.4 y 7 milímetros los genotipos (G17 y G09); siendo los genotipos que presentaron menor vainas anchas con el respecto a los demás genotipos en estudio.

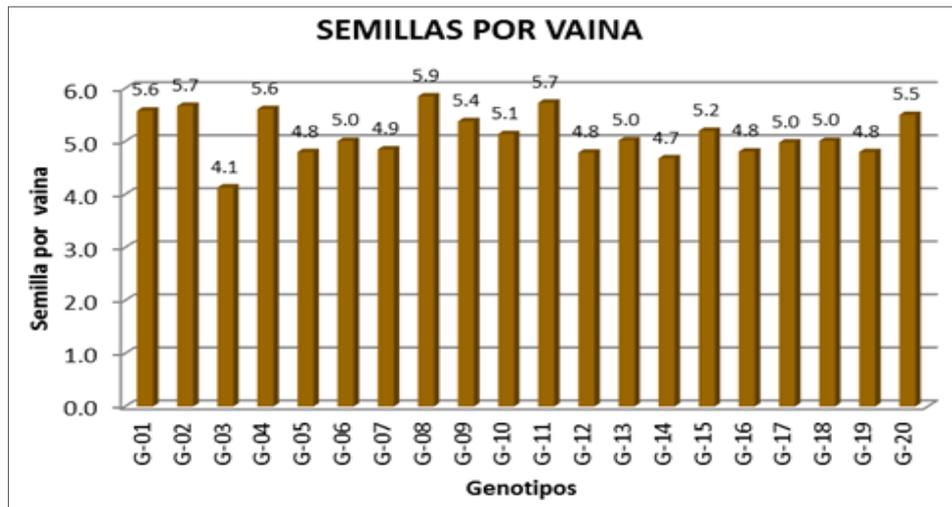


Grafico N°21: Semillas por vaina.

En el grafico N° 21 se observa los promedios número de semillas por vaina de los genotipos, pueden variar desde 5.8 semillas por vaina el genotipo (G08) considerando que es el genotipo que tiene mayor cantidad de semillas por vaina con respecto a los demás genotipos en estudio, presentan en promedio 5.7 los genotipos (G02 y G11); promedio 5.6 y 5.5 los genotipos (G01, G04 y G20); presentaron en promedio 5.4 y 5.2 los genotipos (G09 y G15); promedio 5.1 y 5 los genotipo (G10; G06, G13, G17 y G18); los genotipos que presentaron 4.9 y 4.8 número de semillas por vaina los genotipos (G07; G05, G12, G16, y G19); el genotipo (G03) presento un promedio de 4.1; siendo el genotipo que presento menor cantidad de semillas por vaina con respecto a los demás genotipos en estudio.

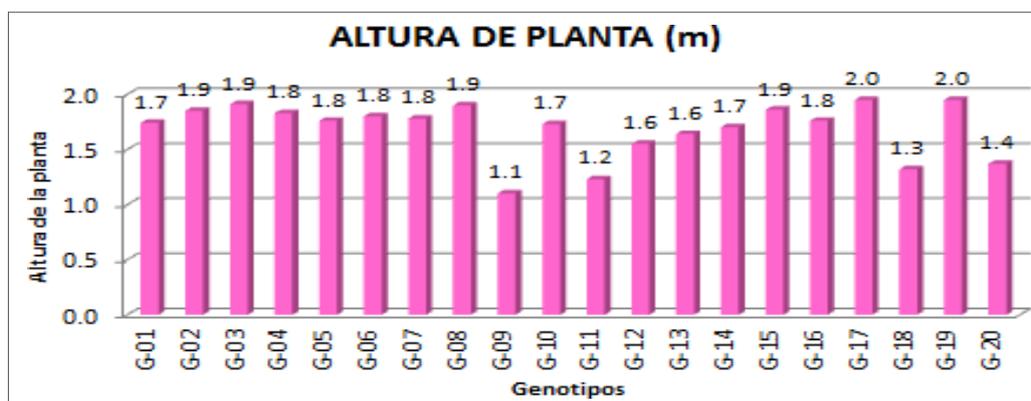


Grafico N°22: Altura de la planta.

En el grafico N° 22 se observa los promedios altura de la planta de los genotipos, pueden variar desde 2 metros de altura de la planta los genotipos (G17 y G19) considerando que es el genotipo que tiene mayor altura con respecto a los demás genotipos en estudio; presentan en promedio 1.90 metros de altura de planta los genotipos (G02, G03, G08 y G15); promedio 1.80 los genotipos (G04, G05, G06, G07 y G16), promedio 1.70 los genotipos (G01, G10 y G14); promedio 1.60 y 1.40 metros los genotipos (G12; G13 y G20), los genotipos que presentaron promedios de 1.40 y 1.30 fueron los genotipos (G20 y G18); presentan promedio 1.20 y 1.10 los genotipos (G11 y G09) siendo los genotipos que presentaron menor altura con respecto a los demás genotipos en estudio.

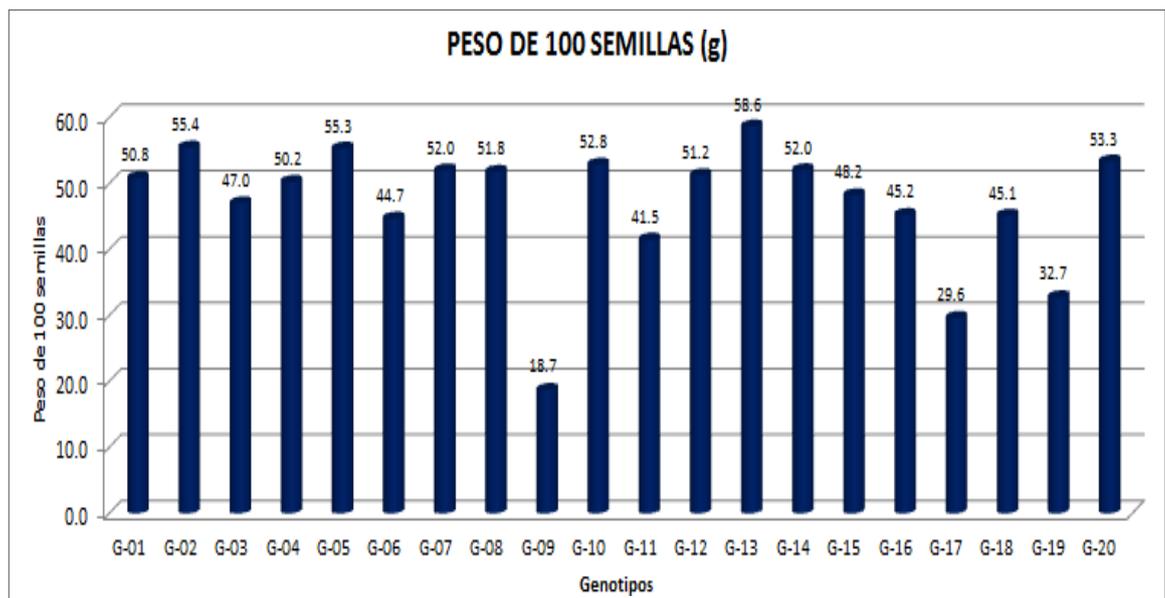


Grafico N°23: Peso de 100 semillas.

En el grafico N° 23 se observa los promedios de peso de 100 semillas de los genotipos, pueden variar desde 58.6 g que presento el genotipo (G13) considerando que es el genotipo que tiene mayor peso por con respecto a los demás genotipos en estudio; promedios 55.4 y 55.3 g los genotipos (G02 y G05); presentan en promedio 53.3 y 52.8 g, los genotipos (G20 y G10); presentan promedios de 52 y 51.8 g los genotipos (G07, G14 y G08); presentan en

promedio 50.1; 50.8 y 50.2 g los genotipos (G12; G01 y G04); el genotipo que presento en promedio 48.2 y 47g fueron (G15 y G03); presentan en promedio 44.7g el genotipo (G06); presentan en promedio 45.2 y 45.1 los genotipos (G16 y G18); promedios de 41.5 y 32.7 g los genotipos (G11 y G19) ; presento en promedio 29.6 g el genotipo (G17); y promedio de 18.7 g el genotipo (G09); siendo el genotipo que presento menor peso con respecto a los demás genotipos en estudio.

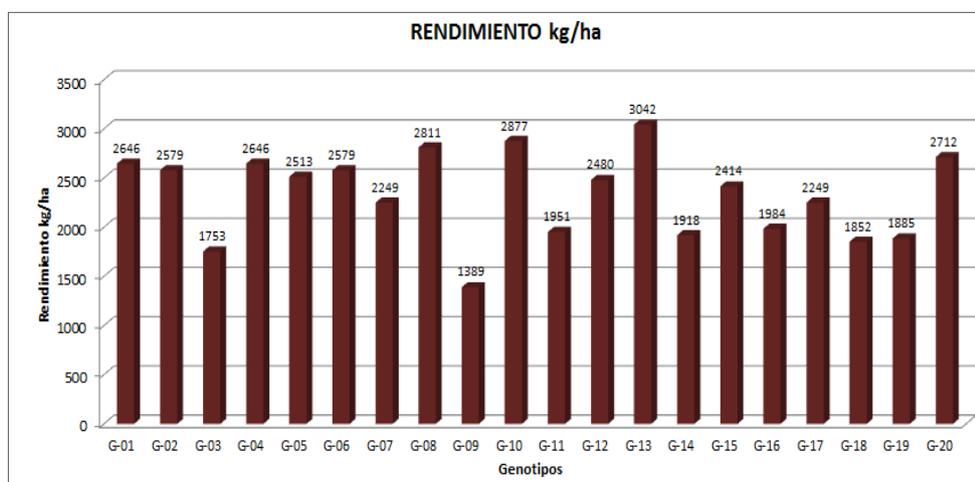


Grafico N°24: Rendimiento Kg/ha.

En el grafico N° 24 se observa los promedios del rendimiento kg/ ha de los genotipos, pueden variar desde 3042 kg/hectárea que presento el genotipo (G13) considerando que es el genotipo que tiene mayor rendimiento con respecto a los demás genotipos en estudio, 2877 y 2712 kg/ha presentaron en promedio los genotipos (G10, G08 y G20); presentan en promedio 2646 a 2414 kg/ha, son (G01,G04; G02, G05, G06; G12 y G15); presento en promedio 2249 kg/ha, los genotipos (G07, G17); presentan en promedio 1951 y 1753 kg/kg, son (G16, G11, G14, G19, G18, y G03); presento en promedio 1389 kg/ha, el genotipo (G09), siendo el genotipo que presento menor rendimiento por hectárea con respecto a los demás genotipos en estudio.

CONCLUSIÓN

1. Se colecto genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) conservados por la comunidad para su autoconsumo, presentándose una gran variabilidad de genotipos, siendo de habito de crecimiento tipo IV (trepador indeterminado) y encontrándose entre las altitudes de 1303 a 2328 msnm.
2. Se caracterizó 20 genotipos de frijol (G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19 y G20) y se formaron dendogramas de similitud del germoplasma evaluado por características morfológicas de 20 caracteres cualitativos y 10 caracteres cuantitativos. Para el análisis por el método de componentes principales se utilizó 15 caracteres cualitativos y 10 caracteres cuantitativo donde los caracteres discriminantes que más contribuyeron a la variación son: pigmentación del hipocotíleo (0.8186), color de cotiledón emergente (0.8186), color del estandarte (0.7748), color de alas (0.8278), curvatura de la vaina (0.6406), color de las vainas a la madurez fisiológica (0.6130), color de la vaina seca (0.6796), brillo de la semilla (0.7109), tamaño de la semilla (-0.7641), días a la floración (0.8824), días a la madurez (0.8461), peso de 100 semillas (0.8957), vainas por planta (0.6489), semillas por vaina (-0.6146) y altura de planta (0.7145).
3. Los genotipos con mayor potencial de uso en el mejoramiento que mostraron ser precoces son el (G09, G11); con respecto a los genotipos con mejores caracteres cuantitativos fueron en peso de cien semillas (58.61 g) y en rendimiento (3,042 kg/ha) el genotipo G13; el genotipo G10 obtuvo en peso de cien semillas (52.83 g) y en rendimiento (2,877 kg/ha), G8 en peso de cien semillas (51.75 g) y en rendimiento (2,811 kg/ha) y G20 en peso de cien semillas obtuvo (53.31 g) con un rendimiento de (2,712 kg/ha); con respecto a los demás genotipos en estudio.

RECOMENDACIONES

Desarrollar análisis moleculares para determinar el grado de eficiencia en la caracterización morfológica.

Continuar promoviendo la investigación en el incremento de los genotipos de frijol, a fin de instalarse un pequeño banco de germoplasma, toda vez que se cuenta con el pasaporte del material colectado.

Concientizar a los agricultores con la finalidad de conservar el material genético de frijol y evitar una erosión genética en el Centro Poblado de San Juan de Uchubamba.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson, T.** (1984). An introduction to multivariate statistical analysis. Second edition
J. Wiley&Sons. Inc USA. 675 P.
- Amurrio, M., Santalla, M., y De Ron, A.** (2001). Catalogue of bean genetic resources.
In: AEL, editor. PHASELIEU-FAIR-PL97-3463, MBG-CSIC ed. Pontevedra,
España: MBG-CSIC.
- Avilán, L., y Louis, A.** (1976). Morfología inicial del sistema radicular de *Phaseolus vulgaris* `carioca´ en condiciones controladas. *Agronomía Tropical* 26:109- 116.
- Camarena, M., Huaranga, J., y Mostacero, N.** (2010). Mejoramiento Genético de especies del genero *Phaseolus* mediante Metodologías convencionales e innovadoras con el fin de incrementar la producción y la oferta exportable del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Primera Edición. Universidad Nacional Agraria La Molina – Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. 298 p.
- Crisci, J., y López, M.** (1983). Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Serie de biología N° 26, Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos (OEA). Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C. 132 p.
- Cruz, B. (2009)**, Evaluación agromorfológica y caracterización molecular de la ñuña (*Phaseolus vulgaris* L.), tesis para optar el grado de maestro en la Universidad Nacional Agraria La Molina – Perú.
- Debouck, D., y Hidalgo, R.** (1984). Morfología de la planta de fríjol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT.
- Debouck, D.** (1986). *Phaseolus* colección de germoplasma en cajamarca y amazonia. Perú reportre de viaje. Rama CIAT.1995. 37pp.
- ENDES** - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar. (2014).

- Gepts, P., y Debouck, D.** (1991). Origin, domestication, and evolution of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). In: Schoonhoven Av, Voyset O, editors. Common beans research for crop improvement. Cali, Colombia: CIAT. P 7-43.
- González, M., Estévez, A., y Simón, E.** (1993). Determinación de las mejores variedades de papas mediante una combinación de técnica multivariada. En cultivos tropicales. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba. 14 (2-4): 129 – 131 p.
- Hernández, L., y Delgado, J.** (2013). Origin, domestication and diversification of common beans. Advances and perspectives. Rev. fitotec. mex vol.36 no.2
- INRENA (1994).** Mapa ecológico del Perú. Lima
- IPGRI - International Plant Genetic Resources Institute. (2011).
Descriptor de *Phaseolus vulgaris* L. Portugal
- Lamz, F.** (2016). Evaluación del comportamiento agro-morfológico a partir de la caracterización de la variabilidad en líneas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas INTA-Cuba. cultrop vol.37 no.2 La Habana abr.-jun. 2016
- Martínez, C.** (1991). Estudio de Diferencias Bromatológicas entre el Frijol Común. (*Phaseolus vulgaris* L.), y Ñuña (*Phaseolus vulgaris* L.) en el departamento de Cajamarca. Tesis UNC. Cajamarca, Perú. 76 p.
- Martínez, O.** (1995). Métodos estadísticos multivariados en biología molecular y su aplicación en investigación agrícola. Agronomía colombiana 12(1):66-71.
- Martínez, G., Osuna C., Padilla, R., Acosta, G., y Loereado O.** (2008).
Tecnología para la producción de frijol en el norte centro de Mexico. Libro Técnico N° 4. E.A Experimental SanLuis CIRNE-INIFAP: 206.
- Querol, D.** (1988). Recursos genéticos, nuestro tesoro olvidado: Aproximación técnica y socioeconómica. Industrial grafica S. A. Lima, Perú.

- Quispe, A.,** (2004). Estadística Multivariada en Recursos Genéticos.
Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Editorial Grafimas,
Ayacucho – Perú.
- Quevedo, R.,** (1993). Metodologías para el estudio de fincas.
Aproximación Multivariada Revista de la Facultad de Agronomía de la
Universidad Central de Venezuela. 115 – 321 p.v.
- Rodríguez, C., y Fernández. R.** (2003) Los frijoles (*Phaseolus Vulgaris*) Su aporte a la
dieta del costarricense vol.45 N°.3
- Ruiz, C., Medina, G.,** González, A., Ortiz, T., Flores, L., Martínez, P., y Byerly, M.
(1999). Requerimientos agroecológicos de cultivos. Libro Técnico N°3. SAGAR-
INIFAP-CIR de pacifico Centro México: 324
- Seminario, J.** (1993). Terminología usada en recursos filogenéticos.
Universidad Nacional de Cajamarca. Asociación Obispo Martínez Compañón.
Cajamarca, Perú. 64 p
- Sevilla, R y Holle, M.** (2004) Recursos Genéticos Vegetales. Ed. Torre Azul SAC.
Lima, Perú 445 p.
- Sevilla, R. y Hollé, M .** (1998). Recursos genéticos vegetales. Universidad Agraria
La Molina. Centro Internacional de la Papa (CIP). Lima, Perú.
- Singh, S.** (1989). Patterns of variation in cultivated common bean (*Phaseolus vulgaris*,
Fabacea). Econ. Bot. 43:39-57.
- Singh, S.,** Gepts, P., y Debouck, G. (1991). Races of common bean (*Phaseolus vulgaris*
Fabaceae). Econ. Bot. 45:379-396.
- Singh, S.** (1992). Common bean improvement in the tropics. In: Wiley, editor. Plant
Breeding Reviews. Estados Unidos: Wiley. p 199-269.

ANEXOS

ANEXO N° 01: Pasaporte y características morfológicas de genotipos de frijol

Información pasaporte

Número de colección: G01PAL

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

Distrito: Masma

Localidad: Paltay Mishquipuquio

Altura del sitio de colección: 1907 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 28' 27.0"

Longitud del sitio de colección: 75° 15' 31.9"



Información morfológica

Pigmentación de hipocotilo: Vino

Color de cotiledón emergente: Rojizo

Color de tallo: Verde

Color de estandarte: Morado claro

Color de alas: Morado claro

Sección transversal de la vaina: Periforme

Curvo de la vaina: Ligeramente curvado

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Amarillo claro con rayas lilas

Color de la vaina seca: Amarillo claro con rayas lilas

Tipo de tegumento: Ausente

Color de tegumento: Blanco cremoso

Brillo de la semilla: Brillante

Forma de la semilla: Reniforme

Tamaño de la semilla: Grande

Color de hilium: Crema

Días a la floración: 40

Días a la madurez fisiológica: 73

Días a la cosecha: 110

Resistencia a plaga: Tolerante

Peso de 100 semillas: 50.80 gr.

Rendimiento/ hectárea: 2646 kg



Información pasaporte

Número de colección: G02PAL

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

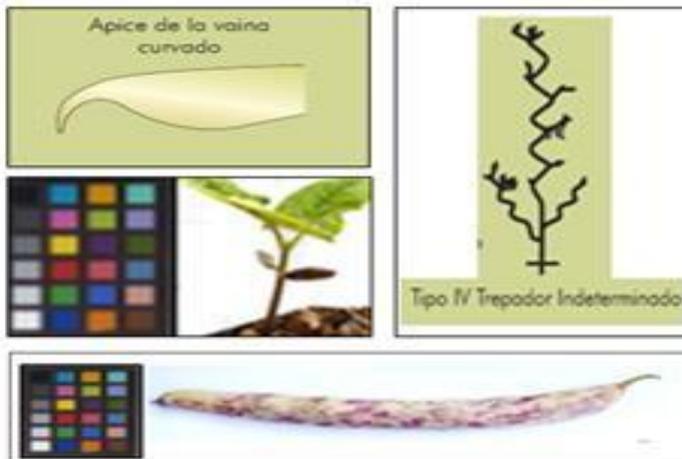
Distrito: Masma

Localidad: Palta, Rinconada

Altura del sitio de colección: 1953 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 28' 16.7"

Longitud del sitio de colección: 75° 15' 25.7"



Información morfológica

Pigmentación de hipocotilo: Vino

Color de cotiledón emergente: Rojizo

Color de tallo: Verde

Color de estandarte: Violeta mora

Color de alas: Morado amatista

Sección transversal de la vaina: Periforme

Curvo de la vaina: Ligeramente curvado

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Amarillo claro con rayas lilas

Color de la vaina seca: Amarillo con rayas lilas

Tipo de tegumento: Rayado

Color de tegumento de la semilla: Blanco cremoso con rayas negras y violetas

Brillo de la semilla: Medio

Forma de la semilla: Reniforme

Tamaño de la semilla: Grande

Color de hilum: Morado oscuro

Días a la floración: 40

Días a la madurez fisiológica: 75

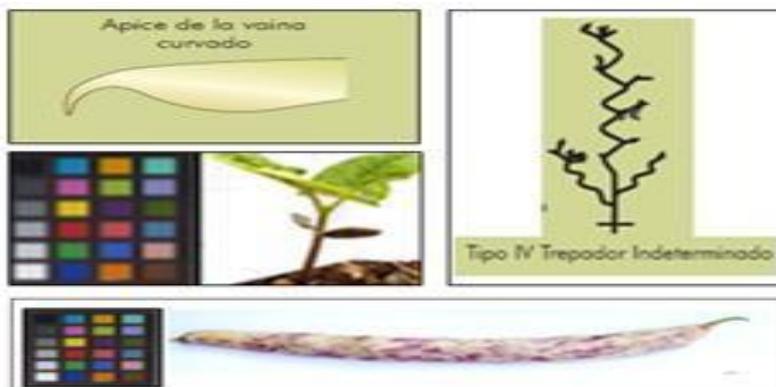
Días a la cosecha: 110

Resistencia a plaga: Tolerante

Resistencia a enfermedad: Tolerante

Peso de 100 semillas: 55.44 gr

Rendimiento/ hectárea: 2579 kg.



Información pasaporte

Número de colección: G03UCH

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

Distrito: Masma

Localidad: Uchubamba, Manchay

Altura del sitio de colección: 1780 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 27'00.2"

Longitud del sitio de colección: 75° 15' 14.2"



Información morfológica

Pigmentación de hipocotilo: Vino

Color de cotiledón emergente: Rojizo

Color de tallo: Verde

Color de estandarte: Violeta mora

Color de alas: Violeta mora

Sección transversal de la vaina: Periforme

Curvo de la vaina: Ligeramente curvado

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Amarillo claro con rayas lilas

Color de la vaina seca: Amarillo con rayas violeta oscura

Tipo de tegumento: Ausente

Color de tegumento de la semilla: Plomo

Brillo de la semilla: medio

Forma de la semilla: Alongada truncada

Tamaño de la semilla: Mediano

Color de hilium: Plomo

Días a la floración: 40

Días a la madurez fisiológica: 75

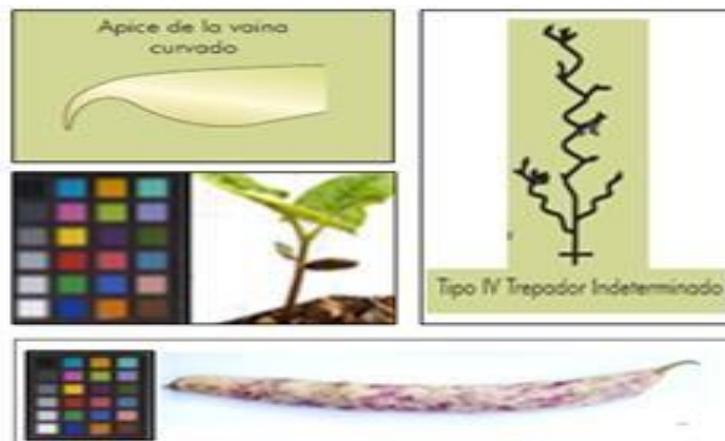
Días a la cosecha: 110

Resistencia a plaga: Susceptible

Resistencia a enfermedad: Susceptible

Peso de 100 semillas: 46.98 gr.

Rendimiento/ hectárea: 1753 kg



Información pasaporte

Número de colección: G04UCH

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

Distrito: Masma

Localidad: Uchubamba, Zarza

Altura del sitio de colección: 1800 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 26' 30.4"

Longitud del sitio de colección: 75° 14' 57.1"



Información morfológica

Pigmentación de hipocotilo: vino

Color de cotiledón emergente: Rojizo

Color de tallo: Verde

Color de estandarte: Morado claro

Color de alas: Morado claro

Sección transversal de la vaina: Reniforme

Curvo de la vaina: Ligeramente curvado

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Amarillo claro con rayas lilas y rojizas

Color de la vaina seca: Amarillo con rayas violetas oscuras

Tipo de tegumento: Punteado

Color de tegumento de la semilla: Morado oscuro con puntos gris oscuro

Brillo de la semilla: Mediano

Forma de la semilla: Reniforme

Tamaño de la semilla: Grande

Color de hilum: Negro

Días a la floración: 40

Días a la madurez fisiológica: 72

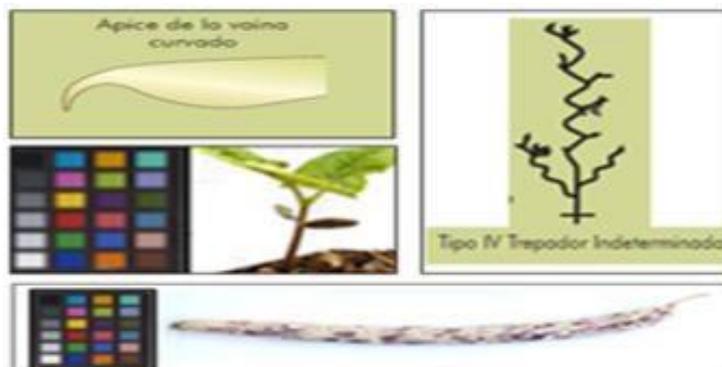
Días a la cosecha: 100

Resistencia a plaga: Tolerante

Resistencia a enfermedad: Tolerante

Peso de 100 semillas: 50.23 gr.

Rendimiento/ hectárea: 2650 kg



Información pasaporte

Número de colección: G05SJV

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

Distrito: Masma

Localidad: San José de Villano, Cani

Altura del sitio de colección: 2075 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 25' 17.8"

Longitud del sitio de colección: 75° 14' 53.6"



Información morfológica

Pigmentación de hipocótilo: Vino

Color de cotiledón emergente: Rojizo

Color de tallo: Verde

Color de estandarte: Violeta mora

Color de alas: Morado amatista

Sección transversal de la vaina: Periforme

Curvo de la vaina: Ligeramente curvado

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Amarillo claro con rayas lilas y rojizas

Color de la vaina seca: Amarillo con rayas violeta oscuro

Tipo de tegumento: Rayado

Color de tegumento de la semilla: Crema con amarillo pardusco y gris

Brillo de la semilla: Medio

Forma de la semilla: Cuboide

Tamaño de la semilla: Grande

Color de hilium: Amarillo

Días a la floración: 40

Días a la madurez fisiológica: 72.5

Días a la cosecha: 115

Resistencia a plaga: susceptible

Resistencia enfermedad: Susceptible

Peso de 100 semillas: 55.27 gr.

Rendimiento/ hectárea: 2513 kg



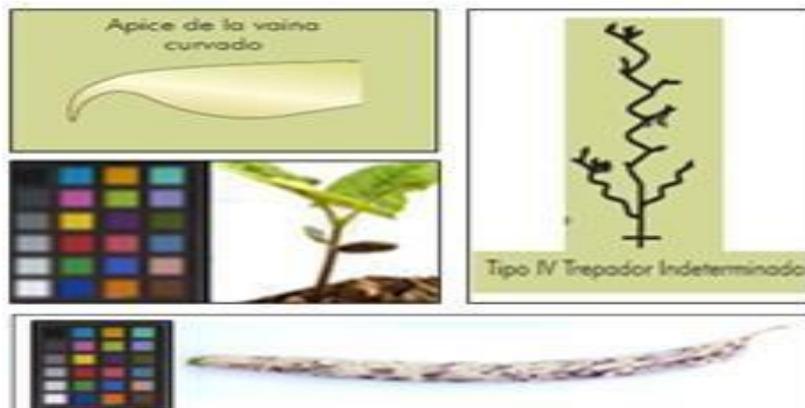
Información pasaporte

Número de colección: G06UCH
Nombre de colección: Frijol taco o asapa
País de origen: Perú
Región: Junín
Provincia: Jauja
Distrito: Masma
Localidad: Uchubamba, Mangas
Altura del sitio de colección: 1939
Latitud del sitio de colección: 11° 27' 25.0"
Longitud del sitio de colección: 75° 14' 56.1"



Información morfológica

Pigmentación de hipocotíleo: Vino
Color de cotiledón emergente: Rojizo
Color de tallo: Verde
Color de estandarte: Morado claro
Color de alas: Morado claro
Sección transversal de la vaina: Periforme
Curvo de la vaina: Ligeramente curvado
Color de las vainas a la madurez fisiológica: Amarillo claro con rayas lilas y rojizas
Color de la vaina seca: Amarillo con rayas rosado
Tipo de tegumento: Rayado
Color de tegumento de la semilla: Morado claro jaspeado de blanco cremoso
Brillo de la semilla: Medio
Forma de la semilla: Reniforme
Tamaño de la semilla: Grande
Color de hilium: Crema
Días a la floración: 40
Días a la madurez fisiológica: 75
Días a la cosecha: 118
Resistencia a plaga: Tolerante
Resistencia a enfermedad: Tolerante
Peso de 100 semillas: 44.66 gr.
Rendimiento/ hectárea: 2579 kg.



Información pasaporte

Número de colección: G07AYN

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

Distrito: Masma

Localidad: Ayna, Yanabamba

Altura del sitio de colección: 1753 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 25'35. 9"

Longitud del sitio de colección: 75° 15' 31.9"



Información morfológica

Pigmentación de hipocotíleo: Vino

Color de cotiledón emergente: Rojizo

Color de tallo: Verde

Color de estandarte: Morado claro

Color de alas: Morado claro

Sección transversal de la vaina: Periforme

Curvo de la vaina: Ligeramente curvado

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Amarillo claro con rayas lilas claras

Color de la vaina seca: Amarillo con rayas lilas claras

Tipo de tegumento: Rayado

Color de tegumento de la semilla: Guindo jaspeado de blanco cremoso

Brillo de la semilla: Mediano

Forma de la semilla: Cuboide

Tamaño de la semilla: Mediano

Color de hilium: Guindo

Días a la floración: 40

Días a la madurez fisiológica: 70

Días a la cosecha: 118

Resistencia a plaga: Tolerante

Resistencia a enfermedad: Tolerante

Peso de 100 semillas: 51.96 gr.

Rendimiento/ hectárea: 2249 kg.



Información pasaporte

Numero de colección: G08CHI

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

Distrito: Masma

Localidad: Chimay, Yawarpacha

Altura del sitio de colección: 1303 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 21' 52.4"

Longitud del sitio de colección: 75° 16' 19.5"



Información morfológica

Pigmentación de hipocotíleo: Vino

Color de cotiledón emergente: Rojizo

Color de tallo: Verde

Color de estandarte: Violeta mora

Color de alas: Morado amatista

Sección transversal de la vaina: Periforme

Curvo de la vaina: Ligeramente curvado

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Amarillo claro con rayas lilas

Color de la vaina seca: Amarillo con rayas lilas claras

Tipo de tegumento: Listas largas

Color de tegumento de la semilla: Blanco cremoso con rayas negras y gris

Brillo de la semilla: Brillante

Forma de la semilla: Reniforme

Tamaño de la semilla: Grande

Color de hilium: Crema

Días a la floración: 40

Días a la madurez fisiológica: 75

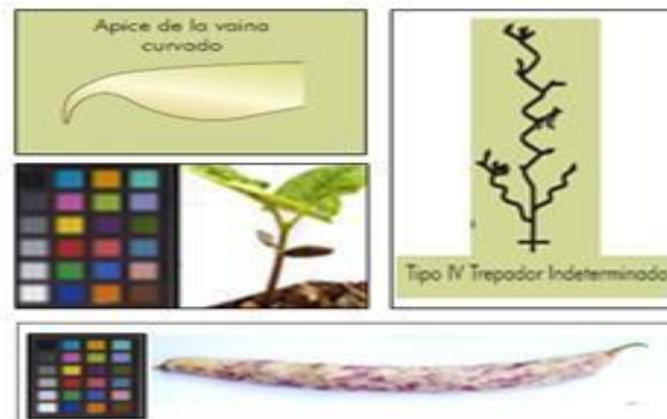
Días a la cosecha: 116

Resistencia a plaga: Tolerante

Resistencia a enfermedad: Tolerante

Peso de 100 semillas: 51.75 gr.

Rendimiento/ Hectárea: 2811 kg.



Información pasaporte**Numero de colección:** G09UCH**Nombre de colección:** Frijol taco o asapa**País de origen:** Perú**Región:** Junín**Provincia:** Jauja**Distrito:** Masma**Localidad:** Uchubamba, Huayllamarca**Altura del sitio de colección:** 2116 msnm**Latitud del sitio de colección:** 11° 28'39. 0"**Longitud del sitio de colección:** 75° 14' 37.1"**Información morfológica****Pigmentación de hipocotíleo:** Vino**Color de cotiledón emergente:** Rojizo**Color de tallo:** Rojo**Color de estandarte:** Blanco con bordes de color púrpura**Color de alas:** Blanco**Sección transversal de la vaina:** Muy plana**Curvo de la vaina:** Ligeramente curvado**Color de las vainas a la madurez fisiológica:** Rosado**Color de la vaina seca:** Rojo carmín**Tipo de tegumento:** Ausente**Color del tegumento de la semilla:** Rojo**Brillo de la semilla:** Brillante**Forma de la semilla:** Reniforme**Tamaño de la semilla:** Pequeño**Color de hilum:** Rojo**Días a la floración:** 30**Días a la madurez fisiológica:** 60**Días a la cosecha:** 90**Resistencia a plaga:** Tolerante**Resistencia a enfermedad:** Tolerante**Peso de 100 semillas:** 18.70 gr.**Rendimiento / hectárea:** 1389 kg.

Información pasaporte

Numero de colección: G10UCH

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

Distrito: Masma

Localidad: Uchubamba Quichuas

Altura del sitio de colección: 1923 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 27' 25.5"

Longitud del sitio de colección: 75° 15' 03.7"



Información morfológica

Pigmentación de hipocótilo: Verde

Color de cotiledón emergente: Verde

Color de tallo: Verde

Color de estandarte: Violeta mora

Color de alas: Violeta mora

Sección transversal de la vaina: Elíptica

Curvo de la vaina: Ligeramente curvado

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Amarillo claro con rayas lilas

Color de la vaina seca: Amarillo con rayas lilas claras

Tipo de tegumento: Marmoleado

Color de tegumento de la semilla: Morado con negro jaspeado de rosado

Brillo de la semilla: Medio

Forma de la semilla: Reniforme

Tamaño de la semilla: Grande

Color de hilium: Guindo

Días a la floración: 40

Días a la madurez fisiológica: 75

Días a la cosecha: 110

Resistencia a plaga: Tolerante

Resistencia a enfermedad: Tolerante

Peso de 100 semillas: 52.83 gr.

Rendimiento/ hectárea: 2877 kg.



Información pasaporte

Numero de colección: G11AYN

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

Distrito: Masma

Localidad: Ayna, Yanabamba

Altura del sitio de colección: 1897 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 25' 52.8"

Longitud del sitio de colección: 75° 15' 52.9"



Información morfológica

Pigmentación de hipocotíleo: Verde

Color de cotiledón emergente: Verde

Color de tallo: Verde

Color de estandarte: Violeta mora

Color de alas: Morado amatista

Sección transversal de la vaina: Periforme

Curvo de la vaina: Ligeramente curvado

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Amarillo claro con rayas lilas

Color de la vaina seca: Amarillo con rayas lilas

Tipo de tegumento: Rayado

Color de tegumento de la semilla: Caoba con blanco cremoso

Brillo de la semilla: Medio

Forma de la semilla: Alongada truncada

Tamaño de la semilla: Medio

Color de hilium: Amarillo

Días a la floración: 35

Días a la madurez fisiológica: 65

Días a la cosecha: 95

Resistencia a plaga: Tolerante

Resistencia a enfermedad: Tolerante

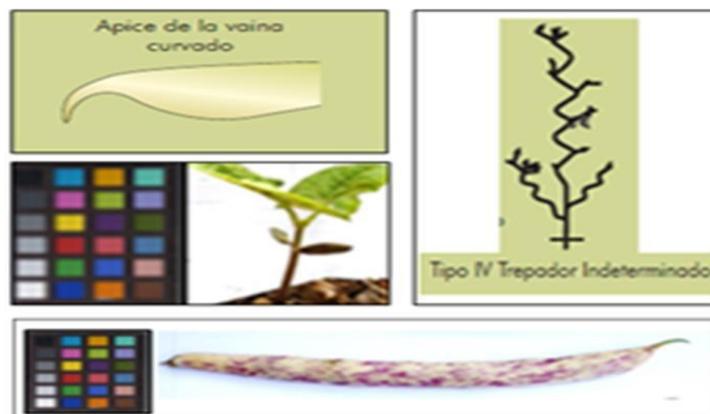
Peso de 100 semillas: 41.49 gr.

Rendimiento/ hectárea: 1951 kg.



Información pasaporte**Numero de colección:** G12SJV**Nombre de colección:** Frijol taco o asapa**País de origen:** Perú**Región:** Junín**Provincia:** Jauja**Distrito:** Masma**Localidad:** San José de villano, Mamanpata**Altura del sitio de colección:** 1565 msnm**Latitud del sitio de colección:** 11° 25'28. 2"**Longitud del sitio de colección:** 75° 15' 21.6"**Información morfológica****Pigmentación de hipocotíleo:** Vino**Color de cotiledón emergente:** Rojizo**Color de tallo:** Verde**Color de estandarte:** Violeta mora**Color de alas:** Violeta mora**Sección transversal de la vaina:** Periforme**Curvo de la vaina:** Ligeramente curvado**Color de las vainas a la madurez fisiológica:** Amarillo claro con rayas lilas**Color de la vaina seca:** Amarillo con rayas lilas**Tipo de tegumento:** Ausente**Color de tegumento de la semilla:** Mostaza**Brillo de la semilla:** Brillante**Forma de la semilla:** Reniforme**Tamaño de la semilla:** Grande**Color de hilium:** Mostaza**Días a la floración:** 40**Días a la madurez fisiológica:** 75**Días a la cosecha:** 110**Resistencia a plaga:** Tolerante**Resistencia a enfermedad:** Tolerante**Peso de 100 semillas:** 51.23 gr.**Rendimiento/ hectárea:** 2480 kg.

Información pasaporte**Numero de colección:** G13SJV**Nombre de colección:** Frijol taco o asapa**País de origen:** Perú**Región:** Junín**Provincia:** Jauja**Distrito:** Masma**Localidad:** San José de Villano, Ocoroyo**Altura del sitio de colección:** 2311msnm**Latitud del sitio de colección:** 11° 26' 11.5"**Longitud del sitio de colección:** 75° 14' 07.7"**Información morfológica****Pigmentación de hipocotíleo:** Vino**Color de cotiledón emergente:** Rojizo**Color de tallo:** Verde**Color de estandarte:** Violeta mora**Color de alas:** Violeta mora**Sección transversal de la vaina:** Elíptica**Curvo de la vaina:** Curvo**Color de las vainas a la madurez fisiológica:** Amarillo**Color de la vaina seca:** Amarillo**Tipo de tegumento:** Ausente**Color de tegumento de la semilla:** Violeta oscuro**Brillo de la semilla:** Brillante**Forma de la semilla:** Alongada truncada**Tamaño de la semilla:** Grande**Color de hilium:** Morado**Días a la floración:** 40**Días a la madurez fisiológica:** 73**Días a la cosecha:** 100**Resistencia a plaga:** Tolerante**Resistencia a Enfermedad:** Tolerante**Peso de 100 semillas:** 58.69 gr**Rendimiento/ hectárea:** 3042 kg.

Información pasaporte**Numero de colección:** G14SJV**Nombre de colección:** Frijol taco o asapa**País de origen:** Perú**Región:** Junín**Provincia:** Jauja**Distrito:** Masma**Localidad:** San José de Villano, Ocoroyo**Altura del sitio de colección:** 2328 msnm**Latitud del sitio de colección:** 11° 26' 03.0"**Longitud del sitio de colección:** 75° 14' 17.7"**Información morfológica****Pigmentación de hipocotíleo:** Vino**Color de cotiledón emergente:** Rojizo**Color de tallo:** Verde**Color de estandarte:** Violeta mora**Color de alas:** Morado amatista**Sección transversal de la vaina:** Periforme**Curvo de la vaina:** Ligeramente curvado**Color de las vainas a la madurez fisiológica:** Amarillo claro con rayas lilas**Color de la vaina seca:** Amarillo con rayas rosadas**Tipo de tegumento:** Rayado**Color del tegumento de la semilla:** Rosado claro con puntos blancos cremosos**Brillo de la semilla:** Brillante**Forma de la semilla:** Reniforme**Tamaño de la semilla:** Grande**Color de hilium:** Crema**Días a la floración:** 40**Días a la madurez fisiológica:** 75**Días a la cosecha:** 116**Resistencia a plaga:** Tolerante**Resistencia a enfermedad:** Tolerante**Peso de 1000 semillas:** 51.99 gr.**Rendimiento/ hectárea:** 1918 kg.

Información pasaporte

Numero de colección: G15AYN

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

Distrito: Masma

Localidad: Ayna

Altura del sitio de colección: 1623 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 25'22.2"

Longitud del sitio de colección: 75° 15' 32.8"



Información morfológica

Pigmentación de hipocotíleo: Verde

Color de cotiledón emergente: Verde

Color de tallo: Verde

Color de estandarte: Violeta mora

Color de alas: Morado amatista

Sección transversal de la vaina: Periforme

Curvo de la vaina: Ligeramente curvado

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Rosado

Color de la vaina seca: Amarillo

Tipo de tegumento: Punteado

Color de tegumento de la semilla: Rosado con puntos rojizos

Brillo de la semilla: Medio

Forma de la semilla: Reniforme

Tamaño de la semilla: Mediano

Color de hilium: Guindo

Días a la floración: 40

Días a la madurez fisiológica: 75

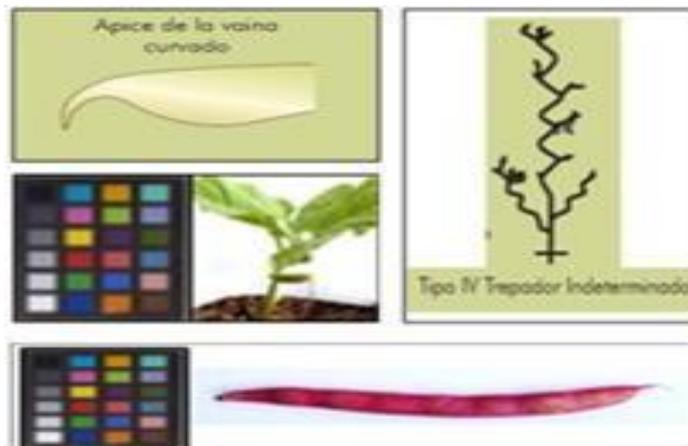
Días a la cosecha: 115

Resistencia a plaga: Tolerante

Resistencia a enfermedad: Tolerante

Peso de 100 semillas: 48.20 gr.

Rendimiento/ hectárea: 2414 kg.



Información pasaporte

Numero de colección: G16UCH

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

Distrito: Masma

Localidad: Uchubamba, Guiniayo

Altura del sitio de colección: 1760 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 26' 59.3"

Longitud del sitio de colección: 75° 15' 33.3"



Información morfológica

Pigmentación de hipocotíleo: Vino

Color de cotiledón emergente: Rojizo

Color de tallo: Verde

Color de estandarte: Morado claro

Color de alas: Morado claro

Sección transversal de la vaina: Periforme

Curvo de la vaina: Ligeramente curvado

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Amarillo claro con rayas lilas

Color de la vaina seca: Amarillo con rayas lilas claras

Tipo de tegumento: Rayado

Color de tegumento de la semilla: Morado oscuro con manchas blanco cremoso

Brillo de la semilla: Medio

Forma de la semilla: Reniforme

Tamaño de la semilla: Mediano

Color de hilium: Rosado

Días a la floración: 40

Días a la madurez fisiológica: 75

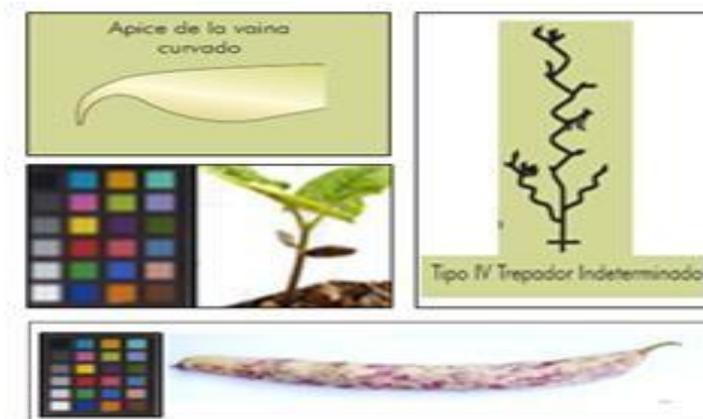
Días a la cosecha: 118

Resistencia a plaga: Tolerante

Resistencia a enfermedad: Tolerante

Peso0 de 100 semillas: 45.22 gr

Rendimiento/ hectárea: 1984 kg.



Información pasaporte

Numero de colección: G17UCH

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

Distrito: Masma

Localidad: Uchubamba, Acupite

Altura del sitio de colección: 1252 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 27' 41.1"

Longitud del sitio de colección: 75° 14' 21.4"



Información morfológica

Pigmentación de hipocotíleo: Vino

Color de cotiledón emergente: Rojizo

Color de tallo: Morado

Color de estandarte: Violeta mora

Color de alas: Morado amatista

Sección transversal de la vaina: Muy plana

Curvo de la vaina: Ligeramente curvada

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Morado oscuro

Color de la vaina seca: Violeta oscuro

Tipo de tegumento: Punteado

Color de tegumento de la semilla: Marón rojizo con puntos negros

Brillo de la semilla: Medio

Forma de la semilla: Reniforme

Tamaño de la semilla: Pequeño

Color de hilium: Negro

Días a la floración: 35

Días a la madurez fisiológica: 65

Días a la cosecha: 100

Resistencia a plaga: Tolerante

Resistencia a enfermedad: Tolerante

Peso de 100 semillas: 29.60 gr.

Rendimiento 7 hectárea: 2249 kg.



Información pasaporte

Numero de colección: G18UCH

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

Distrito: Masma

Localidad: Uchubamba, San Cristóbal

Altura del sitio de colección: 2028 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 27' 47.7"

Longitud del sitio de colección: 75° 14' 44.4"



Información morfológica

Pigmentación de hipocotíleo: Verde

Color de cotiledón emergente: Verde

Color de tallo: Verde

Color de estandarte: Violeta mora

Color de alas: Morado amatista

Sección transversal de la vaina: Periforme

Curvo de la vaina: Ligeramente curvado

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Amarillo claro con rayas lilas

Color de la vaina seca: Amarillo con rayas lilas

Tipo de tegumento: Rayado

Color del tegumento de la semilla: Rosado con manchas Rojizas amarillas

Brillo de la semilla: Medio

Forma de la semilla: Reniforme

Tamaño de la semilla: Mediano

Color de hilum: Amarillo con azulejo

Días a la floración: 35

Días a la madurez fisiológica: 65

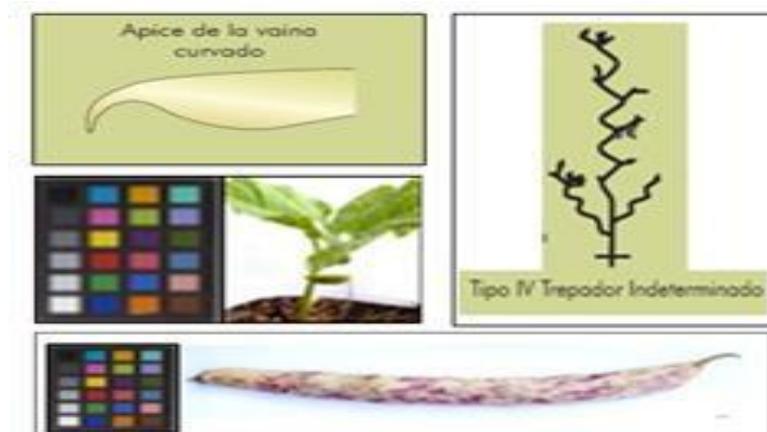
Días a la cosecha: 100

Resistencia a plaga: Tolerante

Resistencia a enfermedad: Tolerante

Peso de 100 semillas: 45.11 gr.

Rendimiento/ hectárea: 1852 kg.



Información pasaporte**Numero de colección:** G19TAB**Nombre de colección:** Frijol taco o asapa**País de origen:** Perú**Región:** Junín**Provincia:** Jauja**Distrito:** Masma**Localidad:** Tablachaca, Laguna azul**Altura del sitio de colección:** 1539 msnm**Latitud del sitio de colección:** 11° 25' 03.8"**Longitud del sitio de colección:** 75° 15' 30.8"**Información morfológica****Pigmentación de hipocotíleo:** Vino**Color de cotiledón emergente:** Rojizo**Color de tallo:** Morado**Color de estandarte:** Violeta mora**Color de alas:** Morado amatista**Sección transversal de la vaina:** Periforme**Curvo de la vaina:** Ligeramente curvado**Color de las vainas a la madurez fisiológica:** Rojo oscuro**Color de la vaina seca:** Violeta oscuro**Tipo de tegumento:** Ausente**Color de tegumento de la semilla:** Negro**Brillo de la semilla:** Medio**Forma de la semilla:** Reniforme**Tamaño de la semilla:** Mediano**Color de hilium:** Negro**Días a la floración:** 40**Días a la madurez fisiológica:** 75**Días a la cosecha:** 115**Resistencia a plaga:** Tolerante**Resistencia a enfermedad:** Tolerante**Peso de 100 semillas:** 32.74 gr.**Rendimiento/ hectárea:** 1885 kg.

Información pasaporte

Numero de colección: G20UCH

Nombre de colección: Frijol taco o asapa

País de origen: Perú

Región: Junín

Provincia: Jauja

Distrito: Masma

Localidad: Uchubamba, Acobamba

Altura del sitio de colección: 1724 msnm

Latitud del sitio de colección: 11° 27' 07.2"

Longitud del sitio de colección: 75° 15' 23.2"



Información morfológica

Pigmentación de hipocotíleo: Verde

Color de cotiledón emergente: Verde

Color de tallo: Verde

Color de estandarte: Violeta mora

Color de alas: Morado amatista

Sección transversal de la vaina: Elíptica

Curvo de la vaina: Derecho

Color de las vainas a la madurez fisiológica: Amarillo claro con rayas lilas

Color de la vaina seca: Amarillo

Tipo de tegumento: Rayado

Color de tegumento de la semilla: Mostaza con rayas ocre amarillento

Brillo de la semilla: Medio

Forma de la semilla: Cudoide

Tamaño de la semilla: Grande

Color de hilium: Amarillo

Días a la floración: 35

Días a la madurez fisiológica: 70

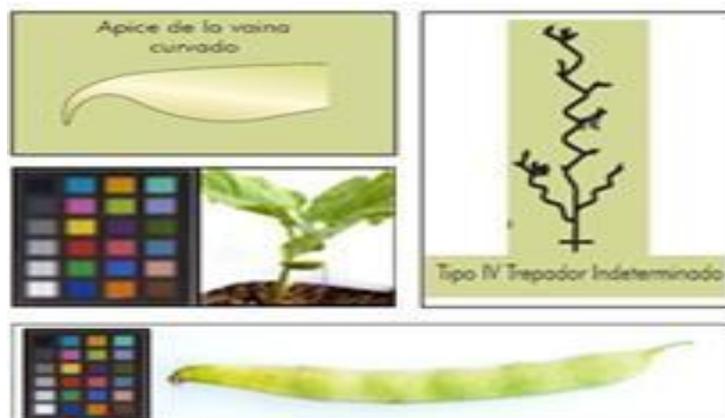
Días a la cosecha: 110

Resistencia a plaga: Tolerante

Resistencia a enfermedad: Tolerante

Peso de 100 semillas: 53.31 gr.

Rendimiento/ hectárea: 2712 kg.



ANEXO 02: Descriptor de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) propuesto por el IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute)

Características cualitativas Planta

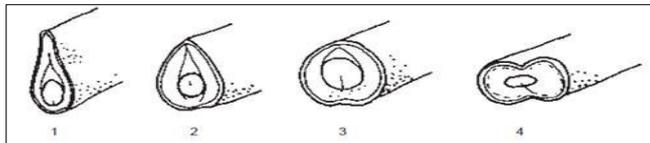
- 1) Habito de crecimiento (1=Determinado arbustivo, 2= Indeterminado arbustivo, 3= Indeterminado postrado, 4=Indeterminado trepador)
- 2) Pigmentación del hipocotíleo emergente (1= Vino, 2= Verde)
- 3) Color de cotiledón emergente (1= Rojo, 2= Rojo oscuro, 3= Verde, 4= Blanco, 5= Verde muy claro)
- 4) Color de tallo (1= Verde, 2= Rojizo, 3= Morado)
- 5) Antocianina de las hojas (0= Ausente, 1= Presente)
- 6) Forma de la hoja (1= Triangular, 2= Cuadrangular, 3= Redonda)

Flor

- 7) Color del estambre (1= Blanco), 2= Verde, 3= Lila, 4= Blanco con bordes de color purpura, 5= Blanco vetado de rojo, 6= morado claro, 7= Violeta mora)
- 8) Color de alas (1=Blanco, 2=Verde, 3=Lila, 4=Blanco con manchas rojizas, 5=Fuertemente rojizo l purpura oscuro, 6=Rojo oscuro, 7=Lila con franjas de color purpura oscuro, 8=Purpura, 9= Morado claro, 10= Morado amatista, 11= Violeta mora)

Vaina

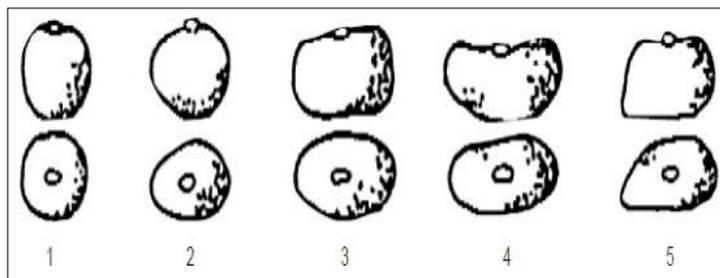
- 9) Sección transversal de la vaina (1=Muy plana, 2=Periforme, 3=Elíptica redonda, 4= En la forma de ocho)



- 10) Curvatura de la vaina (3=Derecho, 5=Ligeramente curvado, 7=Curvado, 9=Doblemente curvado)
- 11) Color de vaina a la madurez fisiológica (1=Rojo oscuro, 2=Rojo, 3=Rosado, 4=Amarillo, 5=Tintado de color amarillo claro con rayas, 6=Persistente verde, 7= Morado oscuro, 8= Amarillo cloro con rayas lilas, 9= Amarillo claro con rayas lilas y rojizas)
- 12) Fibras de la pared de la vainas (3=Fuertemente contraído al adherirse la semilla en plena madurez, 5=Venas coriáceas, 7=Excesivamente dehiscente)
- 13) Posición del ápice de la vaina (1=Marginal, 2=No marginal)
- 14) Color de la vaina seca (1=Rojo oscuro, 2=Rojo carmín, 3=Verde rayado de guindo, 4=Verde rayado de rojo claro, 5=Rosado oscuro, 6=Verde normal, 7=Verde brillante, 8=Verde bajo, 9=Amarillo, 10=Amarillo claro a blanco, 11= Amarillo con rayas lilas, 12= Amarillo con rayas violeta oscuras, 13= Amarillo con rayas rosadas, 14= Violeta oscuro)

Semilla

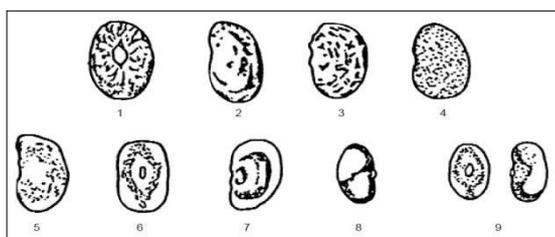
- 15) Tipo de tegumento (0=Ausente, 1=Marmoleado, 2=Rayado, 3=Mallado romboide, 4=Punteado, 5=Colores circulares, 6=Tipo de color marginal,



7=Listas largas, 8=Bicolor, 9=Mallado bicolor, 10=Tipo circular del hilium

Figura 08: Tipo de tegumento de la semilla

- 16) Color de tegumento de las semilla (1=Negro, 2=Castaño, cloro a oscuro, 3=Castaño enrojecido, 4=Grisáceo acastañado a verdoso, 5=Amarillo a amarillo verdoso, 6=Crema claro a amarillo, 7=Blanco puro, 8=Blanco cremoso, 9=Blanco, teñido de rojo, 10=Verde claro, 11=Verde oscuro, 12=Rojo, 13=Rosado, 14=Vino, 15=Blanco cremoso con rayas negras y violeta, 16= Plomo, 17=Morado oscuro con puntos gris oscuro, 18=Crema



con amarillo pardusco y gris, 19=Morado claro jaspeado de blanco cremoso, 20=Guindo jaspeado de blanco cremoso, 21=Blanco cremoso con rayas negras y gris, 22= Morado con negro jaspeado de rosado, 23=Caoba con blanco cremoso, 24=Mostaza, 25=Violeta oscuro, 26=Rosado claro con puntos blanco cremoso, 27=Rosado con puntos rojizos, 28=Morado oscuro con manchas blanco cremoso, 29=Marón rojizo con puntos negros , 30=Rosado con manchas rojizas y amarillas, 31=Mostaza con rayas ocre amarillento)

- 17) Brillo de la semilla (3=Bajo, 5=Medio, 7=Brillante)
 18) Forma de semilla (1=Redonda, 2=Oval, 3=Cuboides, 4=Reniforme, 5=Alongada truncada)
 19) Tamaño de la semilla (1= pequeño, 2= Mediano, 3= Grande)
 20) Color de hilium (1= Crema, 2= Morado oscuro, 3= Plomo, 4= Negro, 5= Amarillo, 6= Guindo, 7= Rojo, 8= Mostaza, 9= Morado, 10= Rosado, 11= Amarillo azulejo)

Características cuantitativas

- 14) Días a la emergencia: Se registró el número día de la siembra hasta que el 50% de las plantas emergieron.
 15) Número de días a la floración: Se registró de 15 plantas desde la siembra hasta que el 50% de las plantas mostraron la primera flor abierta,
 16) Número de días a la madurez fisiológica: Esta característica se evaluó cuando

el 95% de las vainas cambiaron del color verde al amarillo o crema en el 50% de las plantas de la parcela y se registró en días.

- 17) Días a la cosecha: Se registro el número de días desde la siembra hasta que el 95% de las vainas estén secas y las plantas se encuentren sin hojas, tomado de 15 plantas por genotipo.
- 18) Peso de 100 semillas: Se tomó el peso de 100 granos de frijol por parcela y se registró el peso en gramos por cada genotipo.
- 19) Número de Vainas/ planta: De una muestra de 15 plantas por genotipo se contaron el número de por vaina por planta, anotándose el promedio por cada genotipo.
- 20) Longitud de vaina/ Planta: De una muestra de 15 plantas se tuvo que medir por genotipo la longitud de la vaina por planta, anotándose el promedio por cada genotipo.
- 21) Ancho de la vaina: De una muestra de 15 plantas se tuvo que medir por genotipo el ancho de la vaina por planta, anotándose el promedio por cada genotipo.
- 22) Semilla por vaina: De una muestra de 15 plantas se evaluaron por genotipo, el número de vainas y a su vez estas se contaron el número de semillas que cada vaina y se anotó el promedio por cada genotipo.
- 23) Altura de planta: De una muestra de 15 plantas tomadas por genotipo, se tomó la medida desde el cuello de la planta hasta la última rama de la planta. Se promedió y se anotó.

ANEXO N° 03: Análisis de suelo del campo “Paliacocha” – san juan de Uchubamba, Masma, Jauja 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS DE SUELO - FERTILIDAD

SOLICITANTE : MARITZA LLANTAY AYLAS
PROCEDENCIA : JUNÍN/ JAUJA/ MASMA/ PALIACOCHA
REFERENCIA : H.R. 53694
BOLETA : 13003
FECHA : 05/04/2016

Número Muestra		pH	CE _(1:1)	CaCO ₃	M.O.	P	K	Al ³⁺ + H ⁺
Lab	Claves	(1.1)	dS/m	%	%	ppm	ppm	meq/100
085		4.65	0.17	0.00	4.71	31.8	136	1.50


L. SP. Dr. Sady García Bendezú
Jefe del Laboratorio

Av. La Universidad s/n. La Molina. Campus UNALM
Telfs.: 349 5669 349 5647 Anexo: 222 Telefax: 349 5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

ANEXO N° 04: Labores realizadas durante el desarrollo del proyecto en el cultivo de frijol, en san juan de Uchubamba, Masma, jauja- 2016.

LABORES	FECHA
Siembra	03/02/2016
CAMPAL (1 Cucharada /Moch*) + aderente (BREAK THRU)	17/02/2016
RANCHAPAJ (4 Cucharadas/Moch*) + MASTERFOL-N (8cucharadas/ Moch*) + CURTINE (4 Cucharadas/Moch*) + aderente (BREAK THRU)	27/02/2016
1° Desmalezamiento Manual	01/03/2016
Entutorado	03/03/2016
OLIGOMIX (1 Cucharada /Moch*) + AMISTAR (4 Cucharadas/Moch*) + SETT FIX (7cucharadas/ Moch*) + aderente (BREAK THRU)	08/03/2016
2° Desmalezamiento Manual	09/03/2016
SETT FIX (7cucharadas/ Moch*) + aderente (BREAK THRU)	13/03/2016
3° Desmalezamiento Manual	23/03/2016
SETT FIX (7cucharadas/ Moch*) + aderente (BREAK THRU)	28/03/2016
ATABRÓN (20 MI/Moch*) + Cab (75 MI/Moch*) + NITROFOSKA FOLIAR (50 MI/Moch*)	28/10/2016
Inicio De Cosechas	03/05/2016

*Capacidad
de la
mochila =20
lt. Fuente:
Elaboración
propia.

ANEXO N°05: Datos meteorológicos registrados en san juan de Uchubamba durante la campaña 2016

MESES	T° MAX. °C	T° MEDIA °C	T° MIN. °C	H R%	PP M m
FEBRERO	25.5	22.2	19.0	77.0	16.2
MARZO	25.4	22.0	18.5	76.7	8.3
ABRIL	25.7	19.8	17.1	72.6	11.0
MAYO	22.9	19.9	16.9	68.4	4.4

Fuente: Observatorio meteorológico de la fuerza aérea de san ramón.

Anexos N° 6: Datos de características cuantitativas evaluados en campo

Geno.	DE	DF	DM	DC	NV	LV	AV	SV	AP	P100	RM
G-01	7	40	73	110	15	13.60	8.02	5.58	1.74	50.80	2646
G-02	7	40	75	110	16	13.26	8.75	5.67	1.85	55.44	2579
G-03	7	40	75	110	17	12.39	8.60	4.13	1.91	46.98	1753
G-04	7	40	72	100	18.33	13.04	8.10	5.61	1.83	50.23	2646
G-05	7	40	73	115	16	13.60	8.48	4.80	1.76	55.27	2513
G-06	7	40	75	118	19	13.14	8.23	5.01	1.80	44.66	2579
G-07	7	40	70	118	15	13.70	8.64	4.85	1.78	51.96	2249
G-08	7	40	75	116	19	13.50	8.53	5.85	1.90	51.75	2811
G-09	7	40	60	90	22	9.83	6.97	5.38	1.10	18.70	1389
G-10	7	30	75	110	15.33	13.25	8.11	5.14	1.73	52.83	2877
G-11	7	35	65	95	16	13.44	8.58	5.73	1.23	41.49	1951
G-12	7	40	75	110	13	13.28	8.10	4.79	1.55	51.23	2480
G-13	7	40	73	100	18	13.39	8.54	5.02	1.64	58.61	3042
G-14	7	40	70	116	13.67	13.71	8.07	4.68	1.70	51.99	1918
G-15	7	40	75	115	20.33	12.29	8.43	5.20	1.86	48.20	2414
G-16	7	40	75	118	19	11.85	8.47	4.81	1.76	45.22	1984
G-17	7	35	65	100	23	10.57	7.44	4.98	1.95	29.60	2249
G-18	7	35	65	100	14	12.83	8.33	5.01	1.32	45.11	1852
G-19	7	40	75	115	19.6	10.87	7.85	4.80	1.95	32.74	1885
G-20	7	35	70	110	19	15.03	8.77	5.50	1.37	53.31	2712

Fuente: Elaboración Propia.

Dónde:

REP: Repetición

DE: Días a la emergencia

DF: Días a la floración

DM: Días a la madurez fisiológica

DC: Días a la cosecha

NV: Numero de vainas por planta

LV: Longitud de vaina

AV: Ancho de la vaina

SV: Número de semilla por vaina

AP: Altura de planta

P100: Peso de 100 semillas

RDTO: Rendimiento de grano seco (Kg/Ha)

Anexos N° 7: Datos de características cualitativas evaluados en campo

Gen.	HATVEG	PIGHIP	COLCOT	COLTAL	COLHOJ	ANTOJ	FORHOJ	COLEFR	COLALA	COVAMF	FIPAVA	POSVAI	ORiap	COLSEC	TEGUSE
G-01	4	1	1	1	3	0	1	6	9	8	5	1	7	11	0
G-02	4	1	1	1	3	0	1	7	10	8	5	1	7	11	2
G-03	4	1	1	1	3	0	1	7	11	8	5	1	7	12	0
G-04	4	1	1	1	3	0	1	6	9	9	5	1	7	12	4
G-05	4	1	1	1	3	0	1	7	10	9	5	1	7	12	2
G-06	4	1	1	1	3	0	1	6	11	9	5	1	7	13	2
G-07	4	1	1	1	3	0	1	6	11	8	5	1	7	11	2
G-08	4	1	1	1	3	0	1	7	10	8	5	1	7	11	7
G-09	4	1	1	2	3	0	1	4	1	3	5	1	7	2	0
G-10	4	2	3	1	3	0	1	7	11	8	5	1	7	11	1
G-11	4	2	3	1	3	0	1	7	10	8	5	1	7	11	2
G-12	4	1	1	1	3	0	1	7	11	8	5	1	7	11	0
G-13	4	1	1	1	3	0	1	7	11	4	5	1	7	9	0
G-14	4	1	1	1	3	0	1	7	10	8	5	1	7	13	2
G-15	4	2	3	1	3	0	1	7	10	3	5	1	7	9	4
G-16	4	1	1	1	3	0	1	6	9	8	5	1	7	11	2
G-17	4	1	1	3	3	0	1	7	10	7	5	1	7	14	4
G-18	4	2	3	1	3	0	1	7	10	8	5	1	7	11	2
G-19	4	1	1	3	3	0	1	7	10	1	5	1	7	14	0
G-20	4	2	3	1	3	0	1	7	10	8	5	1	7	9	2

Fuente: Elaboración propia.

- HATVEG: Habito vegetativo
- PIGHIP: Pigmentación del hipocotíleo
- COLCOT: Color de cotiledón emergente
- COLTAL: Color de tallo
- COLHOJ: Color de hoja
- ANTOJ: Antocianina de la hoja
- FORHOJ: Forma de la hoja
- COLEFR: Color del estandarte
- COLALA: Color de ala
- CURVAI: Curvatura de la vaina
- COVAMF: Color de la vaina a la madurez fisiológica
- FIPAVA: Fibra de la pared de la vaina
- POSVAI: Posición de la vaina
- IROAP: Orientación del ápice
- COLSEC: Color de la vaina seca
- TEGUSE: Tipo de tegumento de la semilla
- COLTESE: Color de tegumento de la semilla
- TAMSEM: Tamaño de la semilla
- COLHIL: Color de hilum

Genotipo.	COLTESE	BRISE	FORSEM	TAMSEM	COLHIL
G-01	8	7	4	3	1
G-02	15	5	4	3	2
G-03	16	5	5	2	2
G-04	17	5	4	3	4
G-05	18	5	3	3	5
G-06	19	5	4	3	1
G-07	20	5	3	2	6
G-08	21	7	4	2	1
G-09	12	7	4	1	7
G-10	22	5	4	3	6
G-11	23	5	5	2	5
G-12	24	7	4	3	8
G-13	25	7	5	3	9
G-14	26	7	4	3	1
G-15	27	5	4	2	6
G-16	28	5	4	2	10
G-17	29	5	4	1	4
G-18	30	5	4	2	11
G-19	1	5	4	2	4
G-20	31	5	3	3	5

Anexos N° 8: Descripción completa del descriptor de las características cualitativas evaluadas en campo

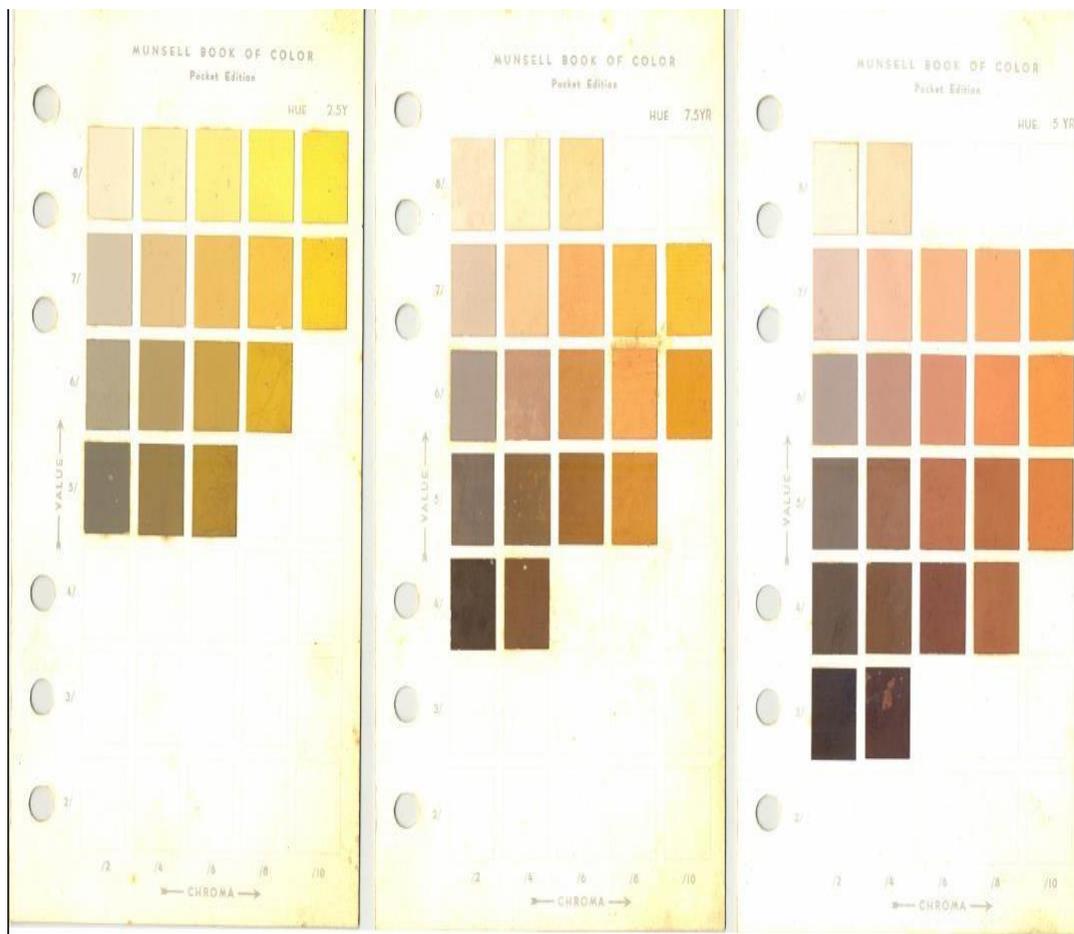
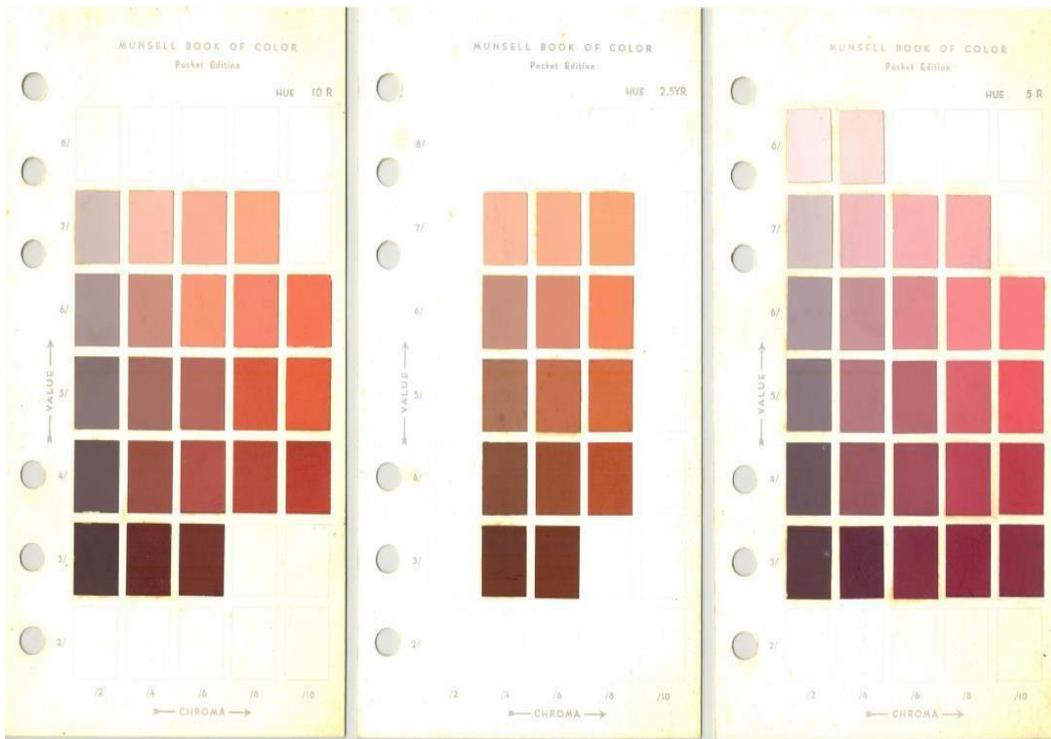
Genotipo.	HATVEG	PIGHIP	COLCOT	COLTAL	COLHOJ	ANTOJ	FORHOJ	COLEFR	COLALA	SECVAI	CURVAI	COVAMF
G-01	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Verde	Verde lechuga	Ausente	Triangular	Morado claro	Morado claro	Periforme	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas
G-02	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Morado amatista	Periforme	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas
G-03	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Violeta mora	Periforme	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas
G-04	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Morado claro	Morado claro	Periforme	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas y rojizas
G-05	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Morado amatista	Periforme	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas y rojizas
G-06	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Morado claro	Morado claro	Periforme	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas y rojizas
G-07	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Morado claro	Morado claro	Periforme	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas
G-08	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Morado amatista	Periforme	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas
G-09	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Rojo	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Blanco con bordes de color purpura	Blanco	Muy plana	Ligeramente curvado	Rosado
G-10	Indeterminado Trepador	Verde	Verde	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Violeta mora	Elíptica	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas
G-11	Indeterminado Trepador	Verde	Verde	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Morado amatista	Periforme	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas
G-12	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Violeta mora	Periforme	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas
G-13	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Violeta mora	Elíptica	Curvado	Amarillo
G-14	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Morado amatista	Periforme	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas
G-15	Indeterminado Trepador	Verde	Verde	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Morado amatista	Periforme	Ligeramente curvado	Rosado
G-16	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Morado claro	Morado claro	Periforme	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas
G-17	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Morado	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Morado amatista	Muy plana	Ligeramente curvado	Morado oscuro
G-18	Indeterminado Trepador	Verde	Verde	Verde	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Morado amatista	Periforme	Ligeramente curvado	Amarillo con rayas lilas
G-19	Indeterminado Trepador	Vino	Rojizo	Morado	Verde Lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Morado amatista	Periforme	Ligeramente curvado	Rojo oscuro
G-20	Indeterminado trepador	Verde	Verde	Verde	Verde lechuga	Ausente	Triangular	Violeta mora	Morado amatista	Elíptica	Derecho	Amarillo con rayas lilas

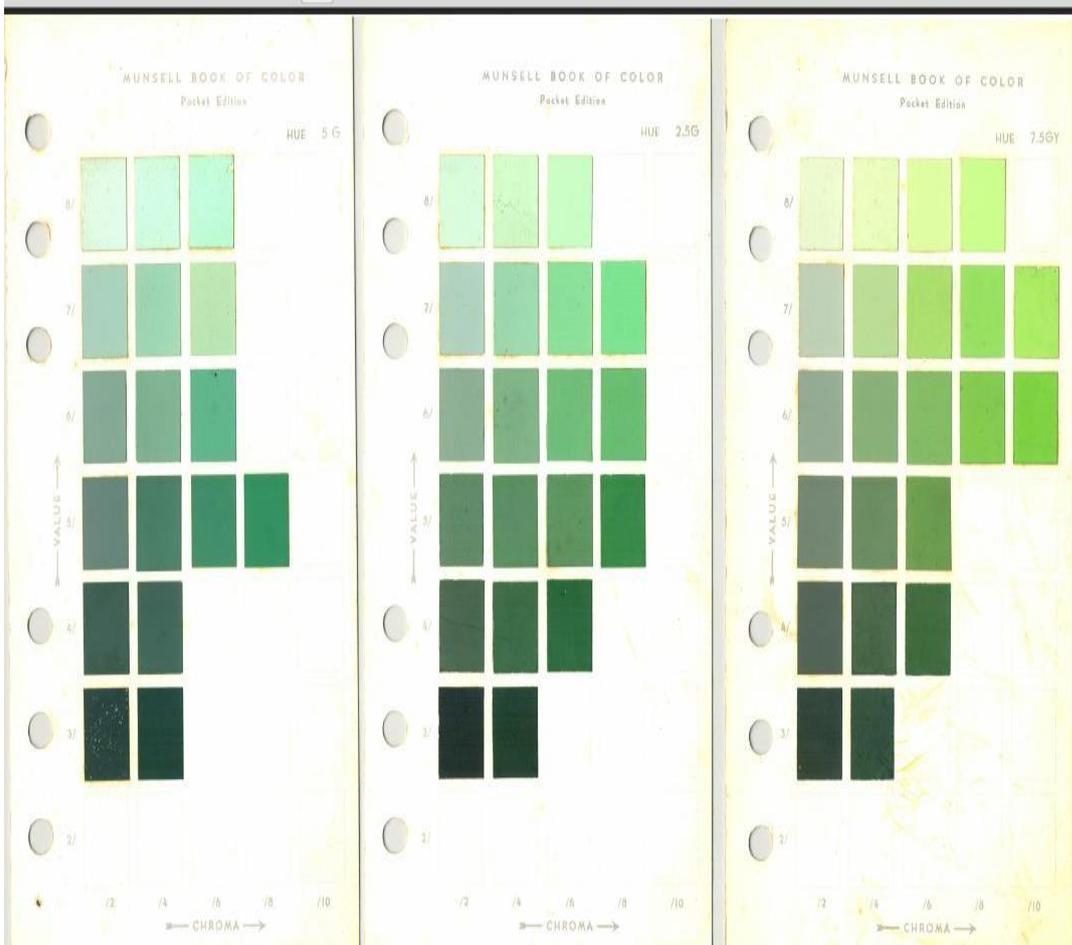
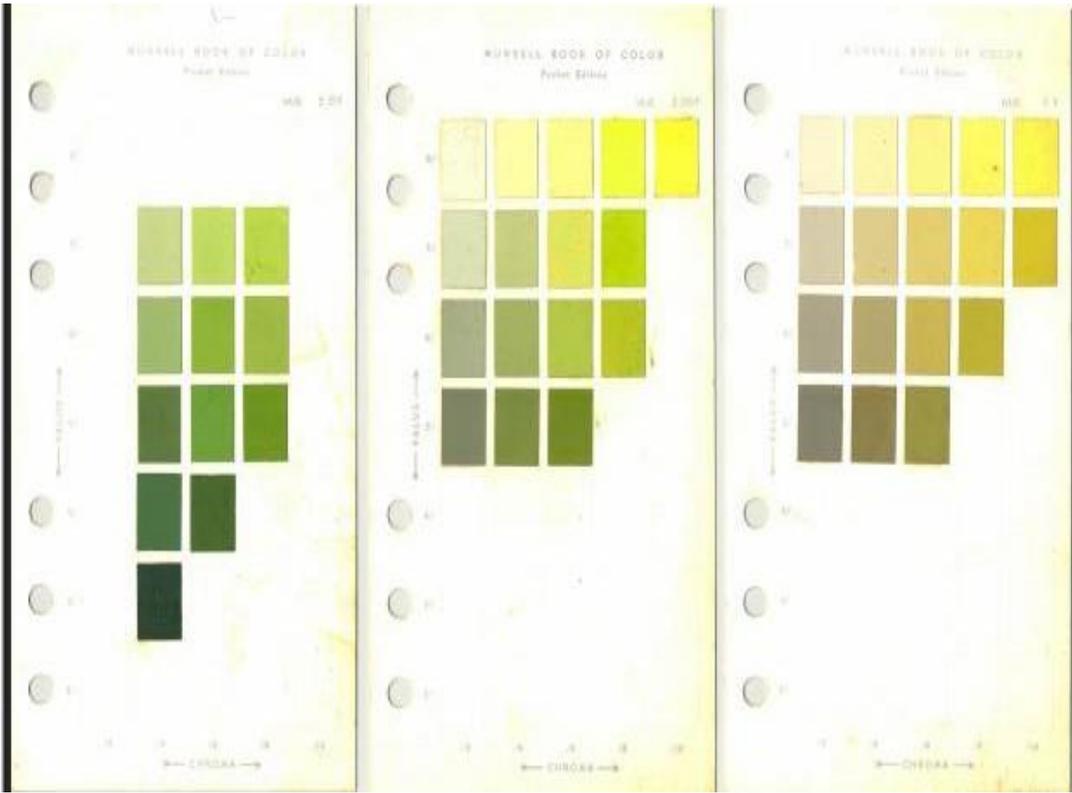
Fuente: Elaboración propia.

Genotipo.	FIP AVA	POSVAI	ORIAP	COVA SE	TEGUSE	COLTESE	FORSEM	COLHIL
G-01	Venas coriáceas	Marginal	Hacia Abajo	Amarillo con rayas lilas claras	Ausente	Blanco cremoso	Reniforme	Crema
G-02	Venas coriáceas	Marginal	Hacia Abajo	Amarillo con rayas lilas claras	Rayado	Blanco cremoso con rayas negras y violetas	Reniforme	Morado oscuro
G-03	Venas coriáceas	Marginal	Hacia Abajo	Amarillo con rayas violeta oscura	Ausente	Plomo	Alongada truncada	Plomo
G-04	Venas coriáceas	Marginal	Hacia Abajo	Amarillo con rayas violeta oscura	Punteado	Morado oscuro con puntos gris oscuro	Reniforme	Negro
G-05	Venas coriáceas	Marginal	Hacia Abajo	Amarillo con rayas violeta oscura	Rayado	Crema con amarillo pardusco y gris	Cuboide	Amarillo
G-06	Venas coriáceas	Marginal	Hacia Abajo	Amarillos con rayas rosadas	Rayado	Morado claro jaspeado de blanco cremoso	Reniforme	Crema
G-07	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Amarillo con rayas lilas claras	Rayado	Guindo jaspeado de blanco cremoso	Cuboide	Guindo
G-08	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Amarillo con rayas lilas claras	Lista negras	Blanco cremoso con rayas negras y gris	Reniforme	Crema
G-09	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Rojo carmín	Ausente	Rojo	Reniforme	Rojo
G-10	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Amarillo con rayas lilas claras	Marmoleado	Morado con negro jaspeado de rosado	Reniforme	Guindo
G-11	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Amarillo con rayas lilas claras	Rayado	Caoba con blanco cremoso	Alongada truncada	Amarillo
G-12	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Amarillo con rayas lilas claras	Ausente	Mostaza	Reniforme	Mostaza
G-13	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Amarillo	Ausente	Violeta oscuro	Alongada truncada	Morado
G-14	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Amarillos con rayas rosadas	Rayado	Rosado claro con puntos blanco cremosos	Reniforme	Crema
G-15	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Amarillo	Punteado	Rosado con puntos rojizos	Reniforme	Guindo
G-16	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Amarillo con rayas lilas claras	Rayado	Morado oscuro con manchas blanco cremoso	Reniforme	Rosado
G-17	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Violeta oscuro	Punteado	Marrón rojizo con puntos negros	Reniforme	Negro
G-18	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Amarillo con rayas lilas	Rayado	Rosado con manchas rojizas y amarillas	Reniforme	Amarillo con azulejo
G-19	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Violeta oscuro	Ausente	Negro	Reniforme	Negro
G-20	Venas coriáceas	Marginal	Hacia abajo	Amarillo	Rayado	Mostaza con rayas ocre amarillento	Cuboide	Amarillo

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N°10: Tabla de munsell, utilizado para la caracterización de colores





ANEXO N°11: Fotografías de las actividades realizadas



Fotografía N°1 Siembra de los genotipos colectados



Fotografía N° 2: Elaboración de fichas para evaluar y colocación de las mismas en las plantas a evaluar.



Fotografía N° 3: Aplicación para el control fungoso, insecticida y producto para ayudar el cuajado de las vainas.



Fotografía N° 4: Cosecha de los genotipos