

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA



CARACTERIZACIÓN Y SELECCIÓN DE 45 CULTIVARES DE HABA (*Vicia faba* L.). CANAAN (2762 msnm) AYACUCHO

PRESENTADO POR:

David Teófilo Cancho Cuba

Ayacucho – Perú

2021

DEDICATORIA

A mis queridos padres Dacio Malaquías Cancho Gonzales y Agripina Cuba Jaquiri, con afecto y gratitud eterna por sus sacrificios y su apoyo en logro de mis objetivos profesionales.

A mi Familia e hijos, que fueron motivo de inspiración constante y su apoyo moral en forma permanente para la culminación de mi Borrado de Tesis.

A mis profesores de la Escuela Formación Profesional de Agronomía y mis compañeros de carpeta; quienes forjaron y transmitieron sus conocimientos para mi aprendizaje de mi carrera de agronomía y la amistad sincera que conllevé en las aulas universitarias.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Agronomía, alma mater de mi formación profesional.

A toda la plana docente de la Facultad de Ciencias Agrarias y al Centro Experimental de Canaán, por haber permitido realizar el presente trabajo de investigación.

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por haberme dado la oportunidad de fortalecer mis conocimientos orientados en desarrollo transformador.

Al Dr. Lurquin Zambrano Ochoa, asesor del trabajo de investigación, quien supo brindarme sus conocimientos y apoyo durante el planeamiento, ejecución y procesamiento de datos del presente trabajo

De igual manera a mis familias y amigos que contribuyeron en la realización del presente trabajo, por los momentos vividos durante la permanencia la gloriosa universidad.

INDICE GENERAL

	Pagina
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice general.....	v
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras.....	ix
Índice de imagen.....	x
Índice de anexos.....	x
RESUMEN.....	11
INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO I:	
MARCO TEORICO.....	15
1.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA DEL HABA.....	15
1.2 CLASIFICACION BOTANICA DEL HABA.....	15
1.3 TAXONOMIA DEL HABA.....	16
1.4 DESCRIPCION BOTANICA DEL HABA.....	17
1.5 FASES FENOLOGICAS.....	19
1.6 ETAPAS DE CRECIMIENTO DE LA PLANTA DE HABA.....	20
1.7 FASES DEL DESARROLLO DE LA PLANTA DE HABA.....	21
1.7.1 FASE V0: Germinación.....	21
1.7.2 FASE V1: Emergencia.....	22
1.7.3 FASE V2: Formación de primeras hojas.....	22
1.7.4 FASE V3: Formación de tallos (amacollamiento).....	23
1.7.5 FASE V4: Elongación de tallos.....	25
1.7.6 FASE V5: Formación de flores.....	26
1.7.7 FASE V6: Formación de vainas.....	27

1.7.8 FASE V7: Formación de granos.....	28
1.7.9 FASE V8: Llenado de granos.....	29
1.7.10 FASE V9: Maduración, ennegrecimiento y secado de las vainas.....	30
1.7.11 FASE V10: Desenvainado.....	31
1.8 GENÉTICA DEL HABA.....	32
1.9 RENDIMIENTO.....	33
1.10 REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO	34
1.11 TECNOLOGÍA DEL CULTIVO	36
1.12 COSECHA.....	41
1.13 IMPORTANCIA NUTRICIONAL.....	42
1.14 USO DEL HABA.....	42
1.15 COMPONENTE PROTEÍNIC.....	43
CAPITULO II	
MATERIALES Y MÉTODOS.....	44
2.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	44
2.1.1 CAMPO EXPERIMENTAL	44
2.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.....	46
2.2.1 CLIMA	46
2.3 ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL SUELO.....	50
2.4 MATERIAL GENÉTICO.....	51
2.5 UNIDAD EXPERIMENTAL.....	52
2.6 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL.....	52
2.6.1 PARCELA EXPERIMENTAL.....	52
2.7 INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.....	53
2.7.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	59
2.7.2 DEMARCACIÓN Y SURCADO DEL TERRENO.....	59
2.7.3 SIEMBRA.....	59
2.7.4 APORQUE.....	59
2.7.5 COSECHA	59

2.8 CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	54
2.8.1 DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS.....	54
2.8.2 DESCRIPTOR HABA (<i>Vicia faba</i> L.)	55
2.8.2.1 Aspectos generales.....	55
2.9 CARACTERES DE PRECOCIDAD.....	58
2.10 CARACTERES DE RENDIMIENTO.....	58
2.11 CARACTERES MORFOLÓGICOS.....	59
2.12 ADAPTACIÓN DE LOS GENOTIPOS A LA ZONA DE CANAAN.....	60
2.13 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	60
2.14 PARÁMETROS DE EVALUACIÓN.....	60
2.15 ANÁLISIS DE DATOS.....	61
CAPITULO III	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	64
3.1 CARACTERES DE PRECOCIDAD.....	64
3.2 CARACTERES MORFOLÓGICAS	65
3.2.1 Planta.....	65
3.2.2 Vaina.....	67
3.2.3 Grano.....	68
3.2.4 Susceptibilidad al Botrytis	70
3.2.5 Análisis de agrupamiento	71
3.2.6 Análisis de componentes principales	95
3.3 CARACTERES DE RENDIMIENTO.....	100
CONCLUSIONES.....	104
RECOMENDACIONES.....	106
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	107
TESIS BIBLIOGRAFICAS.....	110
PAGINAS WEB REVISADAS.....	111
ANEXOS.....	112

ÍNDICE DE TABLAS

		Página
Tabla 1.1.	Fases de desarrollo de la Planta de Haba.....	20
Tabla 1.2:	Rendimiento costo de producción del haba.....	34
Tabla 2.1:	Temperatura máxima, media, mínima y balance hídrico correspondiente a la Campaña Agrícola 2013	48
Tabla 2.2:	Características físicas y químicas del suelo. Canaán, 2750 msnm - Ayacucho	50
Tabla 2.3:	Relación de semillas utilizadas en el trabajo experimental.....	51
Tabla 2.4:	Dimensiones bloque I	54
Tabla 3.1:	Distribución de frecuencias de la emergencia, floración y madurez fisiológica de 45 cultivares de haba	64
Tabla 3.2:	Distribución de frecuencias e índice de diversidad de Shanon Weaber de caracteres de planta de 45 cultivares	66
Tabla 3.3:	Distribución de frecuencias e índice de diversidad de Shanon Weaber de caracteres de vaina de 45 cultivares de haba	67
Tabla 3.4:	Distribución de frecuencias e índice de diversidad de Shanon Weaber de caracteres de grano de 45 cultivares de haba	69
Tabla 3.5:	Índice de diversidad de Shannon - Weaber de 45 cultivares de haba ..	70
Tabla 3.6:	Caracteres del grupo 1 de cultivar de haba (Vicia faba L.).....	74
Tabla 3.7:	Caracteres del grupo 2 de cultivares de haba (Vicia faba L.).....	75
Tabla 3.8:	Caracteres del grupo 3 de cultivares de haba (Vicia faba L.).....	77
Tabla 3.9:	Caracteres del grupo 4 de cultivares de haba (Vicia faba L.).....	80
Tabla 3.10:	Caracteres del grupo 5 de cultivares de haba (Vicia faba L.).....	82
Tabla 3.11:	Caracteres del grupo 6 de cultivares de haba (Vicia faba L.).....	83
Tabla 3.12:	Caracteres del grupo 7 de cultivares de haba (Vicia faba L.).....	86
Tabla 3.13:	Caracteres del grupo 8 de cultivares de haba (Vicia faba L.).....	88
Tabla 3.14:	Caracteres del grupo 9 de cultivares de haba (Vicia faba L.).....	90
Tabla 3.15:	Caracteres del grupo 10 de cultivares de haba (Vicia faba L.).....	92

Tabla 3.16:	Caracteres del grupo 11 de cultivares de haba (<i>Vicia faba</i> L.).....	94
Tabla 3.17:	Variación explicada (Eigenvalor) de 19 componentes principales	95
Tabla 3.18:	Contribución de 19 caracteres a los componentes principales (CP)...	96
Tabla 3.19:	Distribución de frecuencias de caracteres de rendimiento de 45 cultivares de haba (<i>Vicia faba</i> L.).....	100
Tabla 3.20:	Análisis de variación del rendimiento de grano entre grupos de 42 cultivares de haba (<i>Vicia faba</i> L.).....	102
Tabla 3.21:	Prueba de Tukey del rendimiento de grano entre grupos de 42 cultivares de haba (<i>Vicia faba</i> L.).....	103

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1.1:	Germinación del haba en el suelo 21
Figura 1.2:	Emergencia de la semilla de haba..... 22
Figura 1.3:	Formación de tallos en la corona de la planta 24
Figura 1.4:	Formación de tallos 24
Figura 1.5:	Elongación de tallos 26
Figura 1.6:	Esquema de la Flor de haba 28
Figura 1.7:	Formación de vainas en haba..... 28
Figura 1.8:	Formación de grano en vaina de haba 28
Figura 1.9:	Detalle de llenado de grano en vaina 30
Figura 1.10:	Semilla de haba en maduración y ennegrecimiento..... 31
Figura 1.11:	Semilla de haba desvainado 32
Figura 2.1:	Ubicación geográfica 45
Figura 2.2:	Diagrama ombrotermico 49
Figura 2.3:	Parcela Experimental..... 53
Figura 3.1:	Dendograma de 45 cultivares de haba..... 72
Figura 3.2:	Dispersión de 45 cultivares de haba por 2 componentes 98
Figura 3.3:	Dispersión de 45 cultivares de haba por 3 componentes 99

INDICE DE IMAGEN

	Pagina
Figura 2.1: Ubicación de la Unidad Experimental	45

INDICE DE ANEXOS

	Pagina
Anexo 1. Descriptores utilizados para la caracterización morfológica de grano y mancha chocolate de 45 cultivares de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	112
Anexo 2. Caracterización de 45 cultivares de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	113
Anexo 3. Panel fotográfico de trabajos elaborados en el campo experimental...	120

RESUMEN

Con el objeto de evaluar los principales caracteres morfológicos, de precocidad y de rendimiento; así como el comportamiento y adaptación de 45 colecciones de haba a las condiciones de Canaán, se realizó el presente trabajo en el Centro Experimental de Canaán (2735 msnm) de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Las semillas fueron sembradas en surcos distanciados a 0.7 m y 0.4 m entre golpes, dejando 2 semillas por golpe. Los resultados obtenidos nos proporcionan las conclusiones siguientes:

En referencia a la emergencia, la mayor cantidad de cultivares (19) se agrupó en un rango de 12.0 a 13.4 dds. En relación a la floración, 30 cultivares se agruparon entre los 60 a 65 dds; la madurez fisiológica se dio entre los 123 a 135 dds, que agrupó a 18 cultivares.

La mayor altura de planta (102.5 a 119.4 cm), lo obtuvieron 7 cultivares, que representa el 15.6%; y la menor altura (68.7 a 85.6 cm), agrupa a 22 cultivares que corresponde al 48.9%. 23 cultivares presentaron de 10 a 12 vainas por planta, que representan el 51.1%; y el 31.1% de cultivares (14 cultivares) presentaron el menor número de vainas por planta (8 a 10 vainas).

En relación a la longitud de vaina, 5 cultivares presentan la mayor longitud (10.0 a 11.6 cm), que equivale al 11.1%; y la menor longitud de vaina (6.8 - 8.4 cm) presentan 19 cultivares, que corresponde al 42.2%.

En relación al carácter de color de fondo de la testa, los colores amarillo y blanco tienen mayor representación, con una frecuencia de 10 y un porcentaje de 22.2% cada color. Asimismo, la pigmentación geométrica está representado por el moteado, con su frecuencia de 22 y un porcentaje 48.9%. En el carácter forma de semilla, la mayor predominancia es la forma aplanada, con una frecuencia de 26 cultivares que representa el 57.8%

En relación a la tolerancia a enfermedades, 7 cultivares presentaron resistencia, que equivale al 15.6%; con una susceptibilidad en 38 cultivares, con 84.4%. de daño.

De acuerdo al análisis de agrupamiento, el grupo 2 comprende 03 cultivares, de forma de semilla aplanado y pigmentación llana. El grupo 3 comprende 12 cultivares, con semilla es aplanado, angular, redondeado, combinado y una pigmentación anillada, moteado.

En relación a los caracteres rendimiento, el mayor número de granos/planta comprende a 6 cultivares, quienes presentaron de 32 a 43 granos/planta, que equivale al 13.3%. El mayor de peso de 100 granos (129.2 a 153.2g) tiene una frecuencia de 15 cultivares que corresponde al 33.3%.

El mayor rendimiento en grano seco varía de 1969 a 2740 kg.ha-1 que corresponde a 4 cultivares y representa el 8.9%.

INTRODUCCION

El haba es una especie que tiene alto contenido de proteínas (alrededor de 23 % en base seca) y hace que esta especie sea una fuente barata de materia nitrogenada muy digestible, al mismo tiempo que es un cultivo de fácil conducción, además de ser mejorador del suelo. Cultivo de haba - INIA (2000)

El Perú es uno de los 12 países del mundo que guarda la mayor diversidad de plantas en todas sus variedades y jerarquías, nuestro ande forma parte de una de los espacios más espectaculares del mundo con recursos genéticos. Por estas razones es necesario identificar, investigar y conocer las características fenológicas y productivas de variedades (ecotipos) locales del haba (*Vicia faba* L.), siempre con el deseo de mejorar las condiciones socioeconómicas del agricultor andino. Camarena Mayta Felix (2003)

La importancia de esta especie radica en su empleo en la alimentación tanto humana como animal, debido a su alto contenido proteínico, carbohidratos, vitaminas y sales minerales; puede emplearse tanto en consumo fresco, aprovechándose vainas y granos conjuntamente, así como únicamente los granos, dependiendo del estado de desarrollo en que se encuentren o como materia prima para la industria transformadora, tanto para enlatado como para congelado. Info Agro (2020)

Este cultivo no está difundido en nuestra región, siendo cultivado por los agricultores para su auto consumo, con poco o nada de conocimiento en el manejo agronómico, obteniendo así bajos rendimientos en la producción; los trabajos de investigación en este cultivo son muy pocos por lo que no se tiene una referencia del adecuado manejo agronómico en nuestra región. Espinoza (2017) Por las consideraciones descritas, se ha realizado el siguiente trabajo de objetivos:

Generales

- Evaluar los caracteres de precocidad de 45 cultivares de haba.
- Evaluar los caracteres morfológicos de 45 cultivares de haba
- Evaluar los caracteres de rendimiento de 45 cultivares de haba.

Específicos:

- Evaluar 17 descriptores de 45 cultivares de haba.
- Evaluar las etapas de crecimiento de los 45 cultivares de haba.
- Evaluar el comportamiento de adaptación de las 45 cultivares de haba.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA DEL HABA (*Vicia faba* L.)

PYRAMUS DE CANDOLLE (1883), plantea que el haba (*Vicia faba* L.) tiene origen asiático. Así mismo los principales centros de origen ha considerado a Etiopia y Afganistán.

CUBERO y MORENO (1983) y KAY (1979), indican que el haba se originó en el Oriente próximo, así mismo se expandió rápidamente a Europa, y hacia Norte de África, Etiopía y China, y se menciona que el centro de origen o dispersión del haba (*Vicia faba* L.) es en el Próximo Oriente – Mediterráneo, el cultivo del haba se cultiva desde hace unos cuatro mil años. El cultivo de haba fue introducido a América y Guatemala por los migrantes españoles; además se ha desarrollado en países de América en partes altiplánicas con zonas frías como México, República Dominicana, Brasil, Perú, Paraguay, Colombia, y Bolivia.

1.2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE HABA

CUBERO y MORENO (1983), definen que en la especie haba se pueden considerar en tres tipos o variedades botánicas y son:

- a. **Variedad Major:** Se utiliza mayormente en consumo en verde, estas semillas son grandes y tienen un peso de 1,2 a 1,8 gr. El cultivo de haba una vaina es indehiscente, así mismo alcanza 35 cm de largo en promedio. La variedad faba se conoce comúnmente como variedad Major.
- b. **Variedad Equina:** Estas semillas en general son de tamaño mediano y chatas, tienen un pesando de 0,7 y 1,1 g. Las vainas son moderadamente dehiscentes.
- c. **Variedad Minor:** En esta variedad las semillas son pequeñas y tiene un peso entre 0,3 y 0,7 gr en cada una. La forma de la semilla es elipsoidal, tiene una vaina cilíndrica y alcanza un largo de 15 cm.

1.3. TAXONOMÍA DEL HABA

Para CERRATO, CAMARENA y CHIAPE (1981), la clasificación taxonómica o botánica del cultivo de haba es de la siguiente:

- Reino : Plantas (Vegetal)
- Sub-Reino : Antophyta (Fanerógama)
- División : Supermatophyta (Espermatofita)
- Subdivisión : Magnoliophytina (Angiospermas)
- Clase : Magnoliatae (Dicotiledónea)
- Sub-Clase : Rosidas (Rosiflorae)
- Orden : Fabales (Leguminosas)
- Familia : Fabaceae (Papilionaceae)
- Subfamilia : Papilionoideae
- Género : *Vicia*
- Especie : *faba*

- Nombre científico : *Vicia faba* L.

Nombres comunes:

Haba blanca, haba de Castilla, haba común, haba verde, entre otros.

1.4. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL HABA

En relación a la descripción botánica, CUBERO (1992), señala lo siguiente:

1.4.1 Raíz

La radícula es la parte del embrión en las plantas y que posteriormente va generar la raíz. Y en consecuencia se convertirá en la raíz principal del cultivo de haba, posteriormente crecerán otras raíces secundarias, terciarias, cuaternarias y pelos absorbentes, éstos últimos asimilan el agua y nutrientes para alimentar a la planta.

1.4.2 Tallo

El tallo es el eje central de la planta, además está formado por una sucesión de nudos y entrenudos; así mismo son puntos de los que crecen las hojas. Cabe indicar que el tallo es herbáceo de sección cilíndrica y posición vertical, pueden crecer erectos, semiprostrados y prostrados; según las condiciones de hábito de crecimiento de cada variedad.

1.4.3 Hojas

La planta de haba tiene dos tipos diferentes de hojas. Las primeras en salir son las simples. Posteriormente nacen las hojas compuestas, conformadas por tres folíolos enteros las cuales tiene forma oval o triangular. En el cultivo de haba el color y pilosidad de las hojas depende de la variedad y edad de la planta.

1.4.4 Inflorescencia

Las inflorescencias son los sistemas de ramificación que posteriormente serán las flores, así mismo éstas se agrupan en racimos. Cabe indicar que cada racimo primario está formado por varios racimos secundarios, que dan lugar a la tríada floral y el racimo es el conjunto de tres flores.

1.4.5 Flores

Las flores al principio de su formación forman el botón floral. Además, sus pétalos pueden ser de color verde, blanco, rosado o púrpura.

1.4.6 Fruto

Los frutos del cultivo de haba son las vainas y que cuentan con dos valvas. Normalmente su parte exterior es lisa y cerosa, sin embargo, puede presentar algunos pelillos. El color de las legumbres es determinado según la variedad y de la edad del cultivo de haba, además pueden presentarse vainas uniformes o con rayas. Cabe indicar que la vaina del haba es de forma oval.

1.4.7 Semilla

Las semillas del cultivo haba conforman la parte comestible. Están presentan diferentes colores y formas, este dependerá de la variedad de la planta, estas se encuentran dentro de las semillas, en los cotiledones se encuentran las reservas nutritivas necesarias para el desarrollo de nuevas plantas de habas.

1.4.8 Ramas y complejos axilares

Las ramas del cultivo de haba crecen a partir de los complejos axilares, y desde el principio de su desarrollo están formados por tres yemas visibles. Estas yemas tienen un crecimiento

de tres tipos: completamente vegetativo, floral y vegetativo; que dan origen a las flores y ramas.

1.5. FASES FENOLÓGICAS

RUIZ-RAMOS (2003), señala que una leguminosa anualmente puede adaptarse al ambiente y consigue producir granos maduros y viables, así mismo dentro de los límites que prevalecen en dicho ambiente, ya sean humanos o ambientales.

KEATINGE (1998), menciona que el haba ha sido citada como un cultivo “fenológicamente difícil” de modelizar y comprender.

ROBERTS y SUMMERFIELD (1987), indican que las leguminosas en su fenología principalmente son reguladas y la respuesta genética a la temperatura y fotoperiodo, lo considerada como una planta de día largo cuantitativa, según la definición de SUMMERFIELD y ROBERTS (1988), y SUMMERFIELD et al. (1991) el cultivo de haba trata de una especie cuya floración se inicia más rápidamente en días largos, pero no es inhibida (carácter cualitativo) bajo días cortos, sino sólo retrasada.

RÉAMUR (1735) y AITKEN, (1974), plantean el concepto de tiempo térmico con respecto a la respuesta del cultivo a la temperatura. en referencia al tiempo térmico (grados-día o sumas térmicas) se determina como la suma de la temperatura media diaria por encima de una determinada temperatura basal. es así que este concepto enfoca la tasa de desarrollo es una función lineal de la temperatura.

WANG (1960), menciona que la tasa de desarrollo es nula en la cual las plantas pueden responder en forma diferente al mismo factor ambiental en los distintos sub períodos de desarrollo, y la exigencia de suma térmica es constante únicamente para aquella amplitud en la cual existe

linealidad entre el desarrollo relativo y la temperatura. De los diversos de modelos existentes y las limitaciones en los conceptos de sumas térmicas en la cual se tiene que explicar todas las variables determinantes a la fenología de los cultivos.

1.6. ETAPAS DE CRECIMIENTO DE LA PLANTA DE HABA

El crecimiento del cultivo de haba en sus primeras fases es lento. La preemergencia y emergencia que se llevan a cabo dentro del suelo y su desarrollo es extremadamente lentas. Y está relacionado a las condiciones de siembra, en donde el invierno no estaba bien definido y la semilla no ha entrado contacto suficiente con la humedad, el grosor de la cascara de la semilla y el tipo de siembra a nivel de capa de tierra también influye en su germinación.

En el cultivo de haba las etapas de crecimiento del haba principalmente se dividen en vegetativa y reproductiva.

Tabla 1.1: Fases de desarrollo de la Planta de Haba.

Fases	Etapas	Periodo
V0	Germinación	Vegetativo
V1	Emergencia	
V2	Formación de primeras hojas	
V3	Formación de tallos	
V4	Elongación de tallos	
V5	Formación de flores	Reproductivo
V6	Formación de vainas	
V7	Formación de granos	
V8	Llenado de granos	
V9	Maduración, ennegrecimiento de vainas y secado	
V10	Desvainado	

Fuente: Universidad de California Davis USA

En la fase inicial de desarrollo vegetativo del cultivo haba se realiza subterráneamente. Es la fase donde el crecimiento de los tallos de la planta es muy lento. El crecimiento de las hojas y tallos es lineal; es así que tienen una mayor velocidad conforme la planta va adquiriendo una mayor altura.

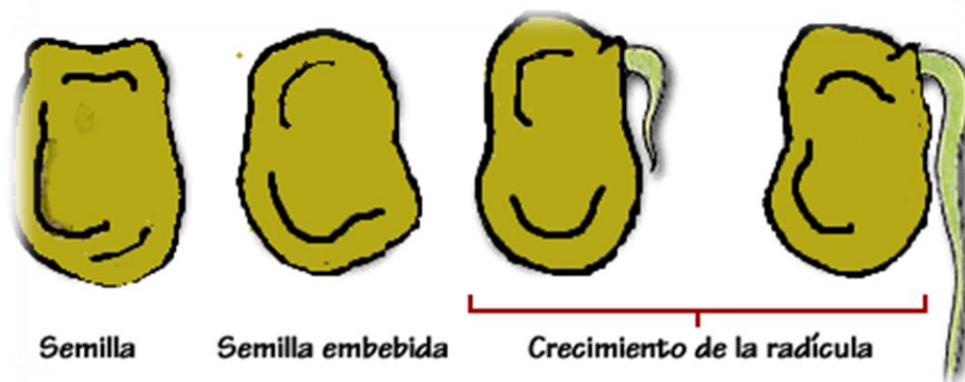
En este periodo finaliza la Fase Vegetativa e inicia la Fase reproductiva. Durante esta fase se inician la formación de flores en las partes más bajas de los tallos o macollos. En la Fase Reproductiva está asociada con la susceptibilidad a las enfermedades; en el proceso de formación de vainas, llenado de vainas y llenado de granos, la cual se presenta en los meses de septiembre y octubre. Donde la planta de haba presenta su máxima susceptibilidad a las enfermedades. Además, esta fase coincide con los periodos de mayor precipitación en la región y que son los meses de septiembre y octubre.

1.7. FASES DEL DESARROLLO DE LA PLANTA DE HABA

1.7.1 Fase V0: Germinación

RUIZ-RAMOS (2003), sostiene que la germinación se inicia cuando la semilla entra en contacto con la humedad del suelo y se inicia el proceso de germinación, es así que se siembra en un suelo seco. En esta fase la semilla absorbe agua y ocurre los fenómenos de división celular y las reacciones bioquímicas que liberan los nutrientes de los cotiledones. Finalmente emerge la radícula convirtiéndose en raíz primaria. La raíz del cultivo de haba es de tipo pivotante.

Figura 1.1: Germinación Hipogea de la semilla de haba.

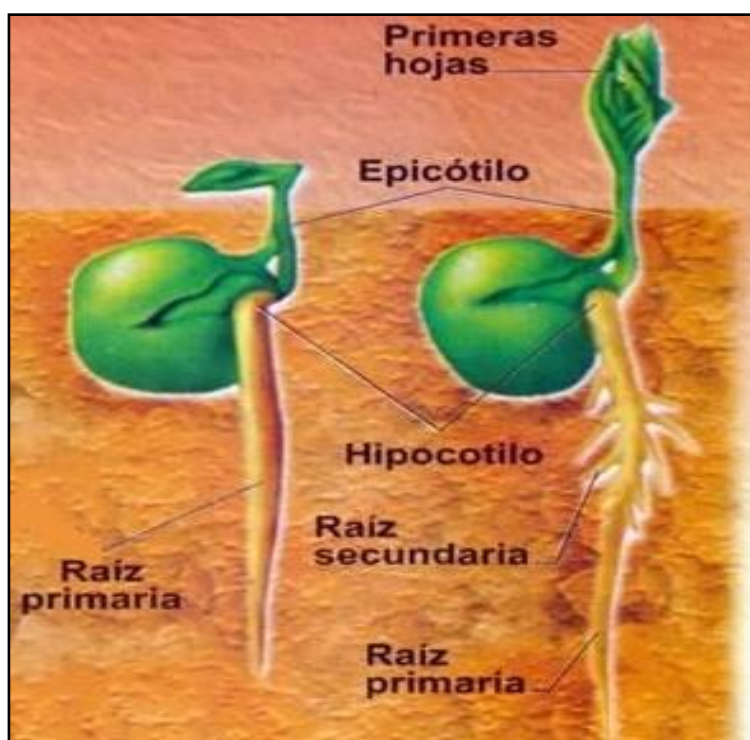


Fuente: Bianco, V. V. y F. Pimpini, Faiguenbaum, H., Gubbins, X., Kay, D. E., Knott, C. M., A. J. Biddle y B. M. McKeown, Rex, E., Tapia, F., <http://www.ars-grin.gov/npgs/tax>.

1.7.2 Fase V1: Emergencia

RUIZ-RAMOS (2003), señala que la emergencia se inicia cuando las primeras hojas del cultivo de haba aparecen al nivel del suelo aproximadamente en un 50%. Además, se considera aparece otro grupo de hojas del tallo principal que comienzan a desplegarse y abrirse camino desde las partes más bajas del suelo.

Figura 1.2: Emergencia de la semilla de haba.



Fuente: Bianco, V. V. y F. Pimpini, Faiguenbaum, H., Gubbins, X., Kay, D. E., Knott, C. M., A. J. Biddle y B. M. McKeown, Rex, E., Tapia, F., <http://www.ars-grin.gov/npgs/tax>.

1.7.3 Fase V2: Formación de primeras hojas

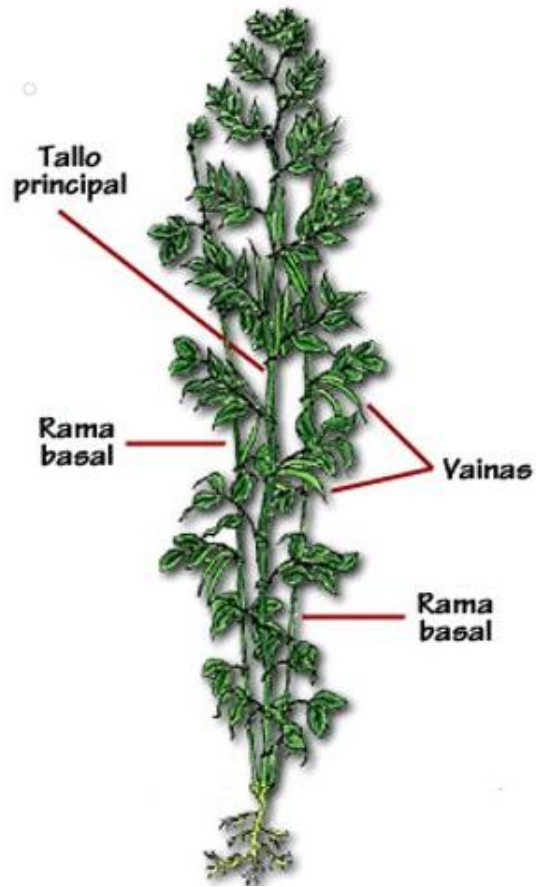
La formación de las primeras hojas en el cultivo del haba se realiza desde la semilla. Cabe indicar que dentro de toda semilla de haba ya está formada la nueva plántula que dará origen al cultivo. En la planta del haba las primeras hojas se van formando desde las partes más

bajas del suelo y se desplazan a nivel del suelo. Así mismo las hojas del haba son compuestas por dos o tres pares de folíolos de consistencia carnosa de color verde grisáceo y estas son alternas pinnadas, nacidas sobre un largo pecíolo que es acuminado (RUIZ-RAMOS 2003).

1.7.4 Fase V3: Formación de tallos (amacollamiento)

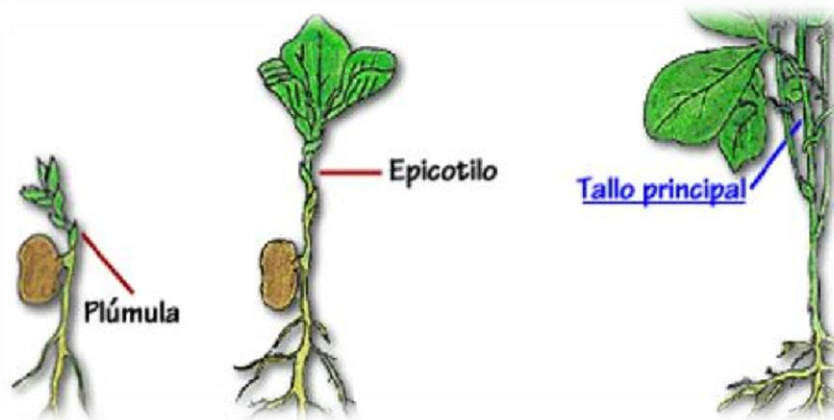
Señalamos que la formación de tallos en el cultivo del haba se da en un corto rizoma, llamado “Corona” que sostiene varios tallos o cañas que crecen a una altura aproximada de un metro, o casi dos metros de altura en algunas variedades y algunos suelos de alta fertilidad. Se indica además que a mayor distancia entre plantas y surcos se favorece una mayor formación de macollos. El número promedio de macollos o tallos es de cuatro a ocho tallos por planta. Cabe precisar que las siembras de haba con maíz, tienen menos tallos que siembras de haba en monocultivo. Las habas tienen un tallo principal y varios tallos secundarios llamados macollos. Así mismo su estructura son exactamente la misma. El tallo principal nace del embrión, mientras que los macollos nacen en la corona directamente del tallo principal o de otros macollos. Se indica que los tallos de haba son erectos y cuadrangulares. Además, que los tallos están formados de nudos y entrenudos. Finalmente, en la etapa de macolla miento sigue la etapa de alargamiento de tallos en donde se desarrollan los entrenudos haciéndose estos más largos. Cabe señalar que en los nudos del tallo principal y los macollos es donde se forman en racimo las flores y posteriormente las vainas de los granos de haba (RUIZ-RAMOS, 2003).

Figura 1.3: Formación de tallos en la corona de la planta.



Fuente: Bianco, V. V. y F. Pimpini, Faiguenbaum, H., Gubbins, X., Kay, D. E., Knott, C. M., A. J. Biddle y B. M. McKeown, Rex, E., Tapia, F., <http://www.ars-grin.gov/npgs/tax>.

Figura 1.4: Formación de tallos.

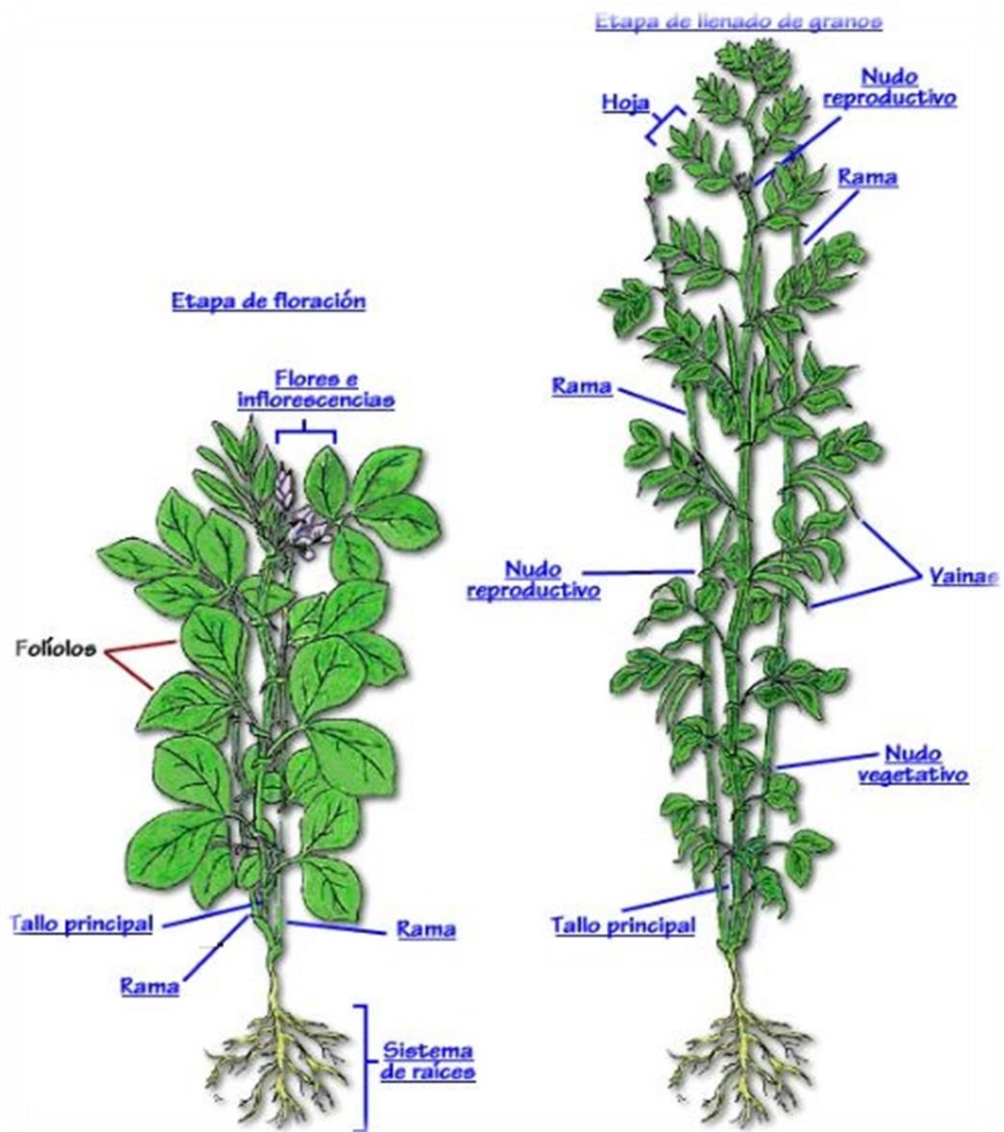


Fuente: Bianco, V. V. y F. Pimpini, Faiguenbaum, H., Gubbins, X., Kay, D. E., Knott, C. M., A. J. Biddle y B. M. McKeown, Rex, E., Tapia, F., <http://www.ars-grin.gov/npgs/tax>.

1.7.5 Fase V4: Elongación de tallos

RUIZ-RAMOS (2003), detalla que la elongación de tallos en el haba se da partir de cada nudo y la formación de nudos y entrenudos. Y los meristemas que se encuentran en los nudos son los encargados de la elongación de los entrenudos y el crecimiento de los tallos de la planta del haba.

Figura 1.5: Elongación de tallos.

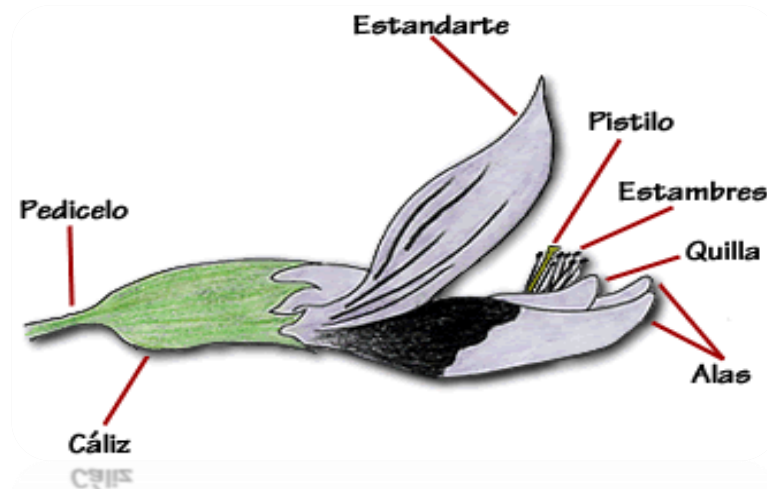


Fuente: Bianco, V. V. y F. Pimpini, Faiguenbaum, H., Gubbins, X., Kay, D. E., Knott, C. M., A. J. Biddle y B. M. McKeown, Rex, E., Tapia, F., <http://www.ars-grin.gov/npgs/tax>.

1.7.6 Fase R5: Formación de flores

SUMNER (2000), indica que la formación de los racimos de flores en el haba se da en los nudos desde casi la base del tallo, generalmente en el quinto nudo y llegan hasta el décimo o doceavo nudo de los tallos de la planta. Se menciona que las flores de haba son compuestas y nacen en racimos auxiliares teniendo estos una estructura típica de las papilionáceas. Y los cinco sépalos se combinan en un solo cáliz campanulado. En relación a la corola es irregular y está compuesta de cinco sépalos, el estandarte, dos alas y dos pétalos que están unidos para formar la quilla. Esta quilla favorece el mecanismo de auto polinización y protege al haba de la polinización cruzada. Es así que la flor tiene diez estambres incluyendo uno superior que está físicamente libre. Los otros nueve estambres están soldados por su base en un tubo y esta estructura de la flor de la planta de haba es típica de las papilionáceas.

Figura 1.6: Esquema de la Flor de haba.



Fuente: Bianco, V. V. y F. Pimpini, Faiguenbaum, H., Gubbins, X., Kay, D. E., Knott, C. M., A. J. Biddle y B. M. McKeown, Rex, E., Tapia, F., <http://www.ars-grin.gov/npgs/tax>.

Las flores de haba son olorosas y pueden variar en número hasta diez. Estos racimos nacen en las axilas de las hojas y tienen de 3 a 4 centímetros de longitud. Estas flores son

amariposadas y zigomorfas de color blanco o violáceo, con una mancha púrpura o negra sobre las alas. La floración progresa desde la parte baja, hacia la parte alta de los macollos o tallos y dura entre 15 a 30 días. Los estigmas son receptivos desde pocos días antes que la flor se abra, hasta que el pétalo estándar pierda su turgencia lo cual puede ocurrir en un periodo de cinco días.

En el cultivo de haba (*Vicia faba* L.), el polen es una estructura muy pequeña que forma una pieza de consistencia suave antes de que las flores se abran. Su número y su viabilidad difieren entre genotipos y el ambiente.

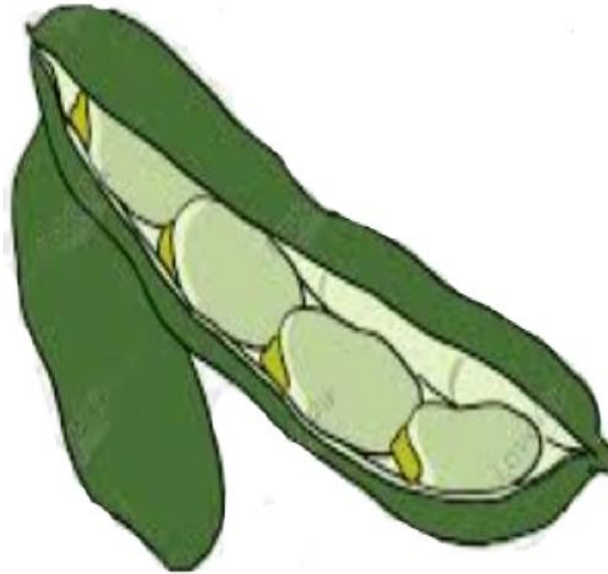
Es así que a temperaturas mayores de 30° C la viabilidad del polen es limitada, mientras que a temperaturas de 15° C la viabilidad del polen aumenta y puede sobrevivir por varios días. Se ha determinado que la fertilización del haba ocurre entre 24 horas después de la polinización. Muchas de las flores de haba no llegan a formar vainas y granos. Además, podemos indicar que en el cultivo de haba que esto es producto de la competencia morfo fisiológica de la planta que por sobrevivencia no llega a formar todas las vainas y granos potencialmente puestos en la planta. Muchas flores y pequeñas vainas se quedan sin desarrollarse completamente al final del ciclo de siembra.

1.7.7 Fase R6: Formación de vainas

RUIZ-RAMOS (2003), sostiene que muchas de las flores de haba no llegan a formar las vainas y granos, como producto de la competencia morfo agronómica. Es así que la vaina de haba es compacta lineal y la cual es dehiscente abriéndose en dos valvas. La vaina es flexible, verde y muy variable en longitud con un número de semillas también variable que puede llegar de ocho a diez semillas. Así mismo la longitud de la vaina de haba puede variar

de 5 a 20 centímetros según la variedad y su interior es blanco aterciopelado y se vuelve duro, coráceo y arrugado entre las semillas cuando estas están maduras.

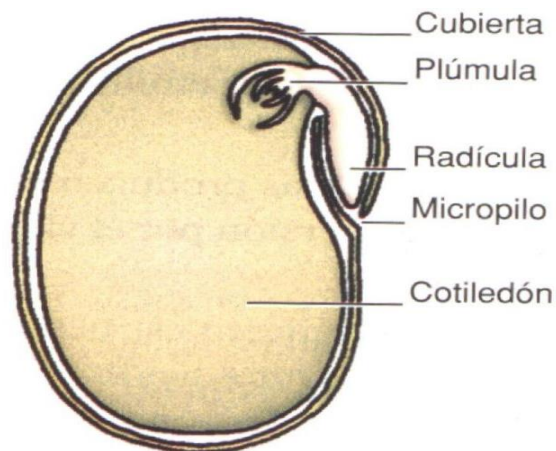
Figura 1.7: Formación de vainas en haba.



Fuente: Bianco, V. V. y F. Pimpini, Faiguenbaum, H., Gubbins, X., Kay, D. E., Knott, C. M., A. J. Biddle y B. M. McKeown, Rex, E., Tapia, F., <http://www.ars-grin.gov/npgs/tax>.

1.7.8 Fase R7: Formación de granos

Figura 1.8: Formación de grano en vaina de haba



Fuente: Bianco, V. V. y F. Pimpini, Faiguenbaum, H., Gubbins, X., Kay, D. E., Knott, C. M., A. J. Biddle y B. M. McKeown, Rex, E., Tapia, F., <http://www.ars-grin.gov/npgs/tax>.

Para SUMNER (2000), la cantidad de las semillas comprenden entre dos a diez, éstas varían según la variedad, color, forma y tamaño. Los colores de la semilla en haba seca pueden ser: blanco, amarillo y lila o morado. Así mismo el haba grande blanca se le llama comúnmente sal por. En relación a la forma de las semillas son aplanadas, de superficie lisa; en general el color verde de la semilla es en tiernas. Cabe indicar que las semillas poseen dos cotiledones largos y pueden pesar de 200 a 2,000 miligramos cada una. La capacidad germinativa de la semilla es hasta los diez años y su germinación generalmente es de diez días después de la siembra, dependiendo de las condiciones de humedad del terreno.

1.7.9 Fase R8: Llenado de granos

Esta fase comprende el llenado de los granos es la Fase R8 y comienza cuando el 50% de las plantas empieza al llenar la primera vaina. En esta Fase R8 comienza el crecimiento activo de las semillas. Vistas por las suturas que unen las dos valvas de las vainas y estas presentan abultamientos en las semillas de haba en crecimiento. Fase en la cual donde las vainas se van alargando conforme transcurren los días después de la floración. El peso de los granos incrementa según las vainas van alcanzando su tamaño y peso máximo. Indicamos que los granos alcanzan su peso máximo entre 35 a 45 días después de la floración. Al término de esta fase, los granos de haba pierden su color verde para comenzar a adquirir las características del color y la pigmentación de la semilla de la variedad de haba sembrada pudiendo ser blanca, amarilla o morada.

Figura 1.9: Detalle de llenado de grano en vaina de haba.



Fuente: Bianco, V. V. y F. Pimpini, Faiguenbaum, H., Gubbins, X., Kay, D. E., Knott, C. M., A. J. Biddle y B. M. McKeown, Rex, E., Tapia, F., <http://www.ars-grin.gov/npgs/tax>.

indica que en Guatemala existe un gran número de variedades criollas que utilizan los agricultores y varían por el color de semilla (RUIZ-RAMOS, 2003).

1.7.10 Fase R9: Maduración, ennegrecimiento y secado de las vainas

Esta Fase R9 se considera como la penúltima etapa del desarrollo de la planta de haba, es aquí donde se genera la maduración, el ennegrecimiento de las vainas y secado del grano. En esta etapa las plantas inician la descoloración y secado de las vainas en un 50% de la población. Los cambios producidos en la coloración de las vainas indican el inicio de la maduración de la planta de haba. Las vainas pierden su pigmentación y se tornan negras cuando inicia la caída de las hojas; así mismo se observa que todas las partes de la planta se secan. El contenido de agua de las semillas baja hasta alcanzar el 15% de humedad y es el momento en el cual las semillas adquieren su coloración típica. Este color puede modificarse durante el almacenamiento según la variedad. Existe tratamientos diversos para

mantener el color de la semilla como Bolivia, los agricultores acostumbran poner las semillas de haba en sacos negros para que la luz no la oxide ni cambie el color a rojo o café obscuro (RUIZ-RAMOS, 2003).

Figura 1.10: Semilla de haba en maduración y ennegrecimiento vaina.

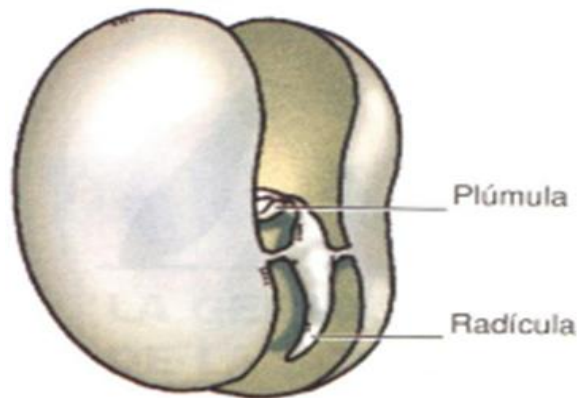


Fuente: Bianco, V. V. y F. Pimpini, Faiguenbaum, H., Gubbins, X., Kay, D. E., Knott, C. M., A. J. Biddle y B. M. McKeown, Rex, E., Tapia, F., <http://www.ars-grin.gov/npgs/tax>.

1.7.11 Fase R10: Desenvainado

RUIZ-RAMOS (2003), Menciona que en esta Fase R10 Desenvainado, Esta se considera como la última fase del crecimiento del cultivo de haba, el cual consiste en separar las vainas negras de la planta. Es así que las vainas se ponen a secar y pierdan totalmente la humedad. Posteriormente se extraen las semillas secas de las vainas y se limpian para eliminar los últimos restos vegetales en las vainas.

Figura 1.11: Semilla de haba desvainado.



Fuente: Bianco, V. V. y F. Pimpini, Faiguenbaum, H., Gubbins, X., Kay, D. E., Knott, C. M., A. J. Biddle y B. M. McKeown, Rex, E., Tapia, F., <http://www.ars-grin.gov/npgs/tax>.

1.8. GENÉTICA DE LA HABA

RUIZ-RAMOS (2003), Plantea que el origen del haba, (*Vicia Faba* L.), no se ha definido claramente hasta la fecha y sus ancestros inmediatos no se conocen. Indicamos que el cultivo de haba no produce híbridos fértiles con ninguna otra especie y es así que la fuente de genes se restringe a ella misma, se usa también otras especies de *Vicia faba* y son fuentes alternas de genes para el mejoramiento genético, es considerado poco factible.

El trabajo de investigación más completo con respecto a la variabilidad genética del cultivo de haba, es del MURATOVA (1931). Señala que ninguna región en el mundo puede ser considerada como el centro principal de diversidad genética. Tanto Europa, Norte de África, Suroeste de Asia, India y China, así mismo cabe señalar que se encuentra fuera de estas áreas como en América Central, Sur América y Australia se plantea como el origen reciente y por esa razón que no incluye cultivares primitivos. Estos cultivares mejorados de haba son generalmente parte de las colecciones de trabajo de los fitomejoradores y estas se encuentran amenazadas por la erosión genética.

Una característica es la existencia de polinización cruzada parcial en el haba, tiene importantes consecuencias genéticas y afectas al método de mantenimiento de su germoplasma.

Además, indica que la propia identidad de las accesiones se pierde de acuerdo con la cantidad de inter cruzamiento (cruzamiento de plantas de una misma accesión). A su vez, esto depende de la tasa de cruzamiento natural y del grado de aislamiento entre la siembra de las colecciones. Tenemos como ejemplo extremo de la falta de aislamiento sería cuando cada planta de una colecta está totalmente rodeada por un material extraño, de modo que la tasa de Inter cruzamiento aquí sería igual a la de cruzamiento natural. En la práctica, debido a que las plantas de una accesión están siempre planteadas juntas en surcos o parcelas, el inter cruzamiento es siempre menor que el cruzamiento abierto o natural.

Según indica en el caso de la especie del cultivo de haba, el flujo de genes será siempre menor al 50%, ya que las tasas de cruzamiento natural son menores del 100%. Otras formas de siembra deben ser diseñadas de modo que haya siempre la mayor separación posible entre accesiones o plantas. Para el mejor desarrollo de la uniformidad genética es cuando se tiene el 10% o el 25% de inter cruzamiento (SUMNER, 2000).

1.9. RENDIMIENTO

RUIZ-RAMOS (2003), señala que el cultivo de haba presentado por Elsa Valladares Acero, que es la directora de Investigación de Cultivos de la Dirección General de Investigación Agraria, quien resaltó que la planta de haba destaca por su rendimiento superior al promedio de la producción regional.

Y se indica que “Esta nueva variedad tiene un potencial de producción de 4.3 toneladas por hectárea, y este representa un significativo rendimiento ante las otras habas cultivadas en la región y en cuyo promedio alcanzan una producción de solo 2.8 toneladas por hectárea”, como indica.

Otra de sus ventajas principales según indica, son las evaluaciones a factores bióticos, se ha determinado que son tolerantes al ataque de *Botrytis fabae* (conocido comúnmente por los agricultores como mancha chocolate o chocolatín) y así mismo tiene una resistencia moderada a la roya de la hoja, La cual es importante para el beneficio en la disminución de los costos de producción, por el bajo uso de pesticidas y pesticidas.

En el cuadro 1.3 se observa los rendimientos de acuerdo a sus caracteres y fertilidad.

Tabla 1.2: Rendimiento costo de producción del haba.

Rendimiento en Grano Seco		
Promedio	1.6 - 2.0	t/ha
Potencial	4.0	t/ha
Rendimiento en Legumbre	26.0	t/ha

Fuente: INIA-CUSCO

1.10 REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

En relación a las características de suelo, clima y precipitación del cultivo de haba, PERALTA et al (1998), indican lo siguiente:

1.10.1 Suelos

La planta del haba puede crecer en casi cualquier suelo si se le aplica compost, pero prefiere suelos arcillosos.

A las habas no le gustan los suelos ácidos, el pH ideal de la tierra para plantarla es de 6,5. Si la tierra está muy ácida se le puede poner cal.

Mezclar un poco de ceniza de madera con la tierra es una muy buena idea si se quieren cultivar habas, la ceniza incorpora potasio. Una buena medida es 100 gr de ceniza por 1,8 m de hilera de plantación. y lo ideal es agregar mucho compost a la tierra.

1.10.2 Clima

Aunque no es de las más exigentes prefiere temperaturas uniformes templado-cálidas y los climas marítimos mejor que los continentales. En climas fríos su siembra se realiza en primavera. Sus semillas no germinan por encima de 20°C.

Temperaturas superiores a los 30°C durante el periodo comprendido entre la floración y el cuajado de las vainas, puede provocar abortos tanto de flores como de vainas inmaduras, aumentando la fibrosidad de las mismas. El cultivo de haba (*Vicia faba* L.), son muy sensibles a la falta de agua, especialmente desde la floración hasta el llenado de las vainas.

1.10.3 Precipitación

El cultivo puede lograrse con precipitaciones desde 200 hasta 2600 mm. FRERE y POPOV (1979), indican que el óptimo de precipitación es alrededor de los 700 mm a 1000 mm y 720 mm a 1600 mm, bien distribuidos durante el ciclo de cultivo.

1.10.4 Temperatura

PERALTA et al (1998), sostienen que el haba es un cultivo que requiere de una temperatura que fluctúe entre 8° y 14°C, estos factores climatológicos son necesarios para su desarrollo normal y que influye en la actividad fisiológica y productiva del cultivo.

Zona de cultivo	: Valles Interandino.
Altitud	: 2800 a 3200 m s n m
Clima	: Temperatura promedio entre 8 y 14°C.

1.11 TECNOLOGÍA DEL CULTIVO

1.11.1 Preparación del suelo

Debido a que la planta posee una raíz pivotante, hay que realizar una labor profunda para acondicionar el terreno, de 25 a 40 cm de profundidad, aprovechando para la incorporación del abonado de fondo (SUMNER, 2000).

Los suelos ácidos y sódicos son inadecuados para la agricultura se caracterizan por ser blancos, compactos y difíciles para que la semilla germine con facilidad. Es importante contar con un análisis de características físicas: de permeabilidad, capacidad de retención de humedad o capacidad de campo, estructura, contenido de materia orgánica etc. Esto nos da una idea de la fertilidad del suelo y los principales problemas que se pueden presentar al momento de depositar la semilla de haba. La luminosidad del terreno es un factor muy importante a tomar en cuenta al momento de la selección del terreno, lo mismo que el tipo de vegetación presente. Es necesario evitar sembrar haba cerca de árboles donde la sombra afecta su crecimiento. Si el terreno está infestado de malezas o plagas de insecto, es necesario determinar el tipo (gramíneas, de hoja ancha etc.) y la forma de cómo eliminarlas, antes de sembrar el haba. Las habas crecen mejor en suelos fértiles y con un buen drenaje. Un suelo con buen drenaje es aquel en donde el agua se mueve rápidamente. El drenaje se puede mejorar aplicando materia orgánica de gallinaza, broza, estiércol o ladrillo molido, etc.

En caso de la fertilización, siembra, despunte y aporque, TISDALE y NELSON. (1991); mencionan lo siguiente:

1.11.2 Fertilización

En relación a la fertilización, el abonado generalmente se aplica de fondo, con las labores preparatorias; las dosis orientativas indican que para 1200 kg de producción de haba verde se estima unos 200 kg. de N, 60 kg. de P₂O₅ y 130 kg de óxido de potasio, DOMÍNGUEZ (1984), indica que en terrenos poco fértiles puede aumentarse la dosis de N pero siempre con prudencia, pues las habas tienen tendencia a “viciarse”, tomando un gran desarrollo vegetativo produciendo poco fruto.

1.11.3 Siembra

Las distancias de siembra recomendadas con haba son de 0.90 m. entre surcos y de 0.40 a 0.50 metros entre plantas. El problema de no dejar mucho espacio entre plantas, es la falta de espacio y suelo para aporcar el maíz o el haba. También se puede sembrar el haba entre las posturas de maíz. Los agricultores en el sistema milpa acostumbran depositar una semilla o dos por postura. El número de semillas por postura recomendada para siembras en monocultivo es de 2 y 3 semillas en cada postura, distanciadas 0.40 m. entre posturas y 0.90 m. entre surcos para monocultivo.

Con las distancias señaladas la densidad de siembra es de 27,778 plantas por hectárea. La cantidad de semilla varía según su tamaño, pudiendo ser de 50 a 80 kg/ha.

1.11.4 Despunte

Esta actividad se realiza en algunos países andinos en donde se cultiva haba, y cuando las plantas crecen mucho. Consiste en eliminar los puntos de crecimiento de los tallos, en

aquellas plantas muy altas o que están infestadas de pulgón negro. Esta actividad se recomienda hacer durante los meses de septiembre y octubre, eliminando los puntos de crecimiento de la planta. Esta labor permite que los granos se beneficien de los nutrientes y ayuda a una maduración más uniforme.

1.11.5 Aporque

Esta labor consiste en elevar y subir la tierra al cuello de las plantas de haba, profundizar el surco para facilitar que no se caigan los tallos y mantener erecta y firme la planta de haba. El aporque se debe realizar cuando se inicia el macollamiento. Es importante que cuando se realice esta actividad se tome en cuenta el estado del tiempo. No es recomendable aporcar en días muy soleados, pues se ocasiona la pérdida rápida de humedad y el endurecimiento de los suelos.

Los principales beneficios del aporque son:

1. Proporciona un excelente soporte mecánico ayudando a fijarse mejor la planta al suelo.
2. Contribuye a la reducción de malas hierbas que son hospederos de plagas y enfermedades.
3. Expone a las plagas a la luz solar y se eliminan gusanos de diferentes especies, pupas de tierra entre otros.
4. Afloja el suelo compactado permitiendo una mejor oxigenación del sistema subterráneo y radicular, es muy importante evitar la saturación de los espacios de aire en el suelo.
5. El aporque debe realizarse cuando la planta haya alcanzado una altura aproximada de 12 a 20 centímetros.

6. Debe realizarse cuando el suelo tenga humedad, después de una lluvia.
7. Es recomendable realizar entre 1 a 2 aporques dependiendo de la textura del suelo. Sin embargo, por razones económicas un buen aporque es suficiente.

1.11.6 Control de malezas

LARA (2011), indica que las malezas son todas aquellas plantas que crecen fuera de lugar. Las malezas en haba compiten por nutrimentos, agua y luz. Además, son hospederos de plagas y enfermedades. La población de malas hierbas se puede disminuir considerablemente si se realizan las limpiezas oportunamente o a tiempo, y si se usa una densidad adecuada de plantas. Es recomendable mantener limpio el cultivo de haba por lo menos durante la primera mitad de su ciclo biológico, que es el periodo cuando las malezas compiten más por nutrimentos y luz. Sin embargo, la época normal de siembra de haba es durante la segunda quincena de abril, y para este tiempo aun el invierno no se ha establecido. Esto evita que se pueda recomendar algún herbicida pre emergente. Estos productos tienen la característica, que necesitan suficiente humedad para que puedan funcionar adecuadamente. Los deshierbes en haba se hacen comúnmente con azadón, eliminando todas aquellas plantas que compiten con la planta de haba.

1.11.7 Plagas y enfermedades

PERALTA et al. (1998) manifiesta lo siguiente:

- **Pulgón Negro** (*Aphis fabae* Scop.)

También conocido como el pulgón negro de las habas, es un insecto muy polífago, y ocasiona importantes daños directos e indirectos. Esta plaga segrega una melaza que

favorece la aparición de negrillas, interfiriendo en el normal desarrollo del cultivo, además de los daños directos causados por picaduras principalmente en las hojas, provocando un abarquillamiento de hojas. Los adultos son de color negro mate o verde oliva, mide 1,5 a 3 mm y tienen las antenas cortas. Los inmaduros son verdes al principio para ir oscureciendo. Procedente del huevo de invierno.

La emigración de los insectos alados se produce con unas condiciones óptimas de 26°C y 60% de humedad relativa.

- **Sitona** (*Sitona lineatus* L.)

Se trata de un escarabajo que roe de una forma muy regular los bordes de las hojas, quedando éstas con un festoneado muy característico; estos daños son producidos por el adulto, pero también las larvas pueden destruir los nódulos de *Rhizobium* reduciendo su capacidad fijadora con consecuencias directas sobre el crecimiento.

- **Trips del guisante** (*Kakotrips robustus* Uzell)

La hembra adulta es de color negro y mide 1,8 mm de longitud. Tiene una sola generación anual o dos a lo sumo. Hiberna en el suelo en forma de larva y a los pocos días se transforma en ninfa. Llegada la primavera ataca a los cultivos de habas y guisantes. Vive sobre hojas jóvenes. Deposita los huevos en el estigma de la flor. Su incubación dura 7-10 días. Después la larva se refugia en el suelo donde pasa el invierno hasta la siguiente primavera. Los daños tienen lugar en las vainas al presentar picaduras en éstas, adquiriendo posteriormente una coloración plateada y deformaciones.

Enfermedades

- **Mildiu** (*Peronospora viciae* (Berk.) Gaumann)

Produce manchas de localización marginal en las hojas, las cuales se desecan posteriormente.

- **Roya** (*Uromyces fabae* (Pers.) De Bary)

Atacan a la parte aérea de la planta, principalmente a las hojas y tallos. Las lesiones son generalmente locales en las que se rompe la epidermis y aparecen masas pulverulentas de esporas que dan aspecto de herrumbroso.

- **Botritis** (*Botritis fabae* Sardiña)

La enfermedad se desarrolla en las hojas, aunque los tallos y flores también pueden ser infectados bajo condiciones favorables al hongo. Sobre las hojas los síntomas varían desde pequeños puntos de color marrón-rojizo a manchas circulares con el margen marrón rojizo y el centro de color café claro. En condiciones óptimas de temperatura (18-20°C) y humedad (90-100%) la infección resulta muy agresiva.

1.12 COSECHA

TISDALE, S.L. y NELSON, W.L. (1991), menciona que la cosecha es el procedimiento en campo donde se realiza la cantidad y calidad de las vainas las cuales están definidas por su tamaño y presenta una coloración negra y oscura. El periodo de cosecha se define como el momento posterior a la fase de madurez fisiológica de la planta de haba. Esta se determina cuando la semilla se desprende o separa totalmente de la planta y con una humedad mínimo que debe llegar a un 15%. El haba en vaina se puede cosechar para comerse en verde o en grano. Es así que esta actividad

empieza cuando en mayor parte de las hojas muestran un color amarillento oscuro y las vainas muestran el color negro.

1.12.1 Recomendaciones para la cosecha de haba verde:

- a) Se recomienda iniciar la cosecha de haba verde por la parte baja, luego del medio de la planta, terminando con las vainas que se encuentran en la parte de arriba.
- b) Las vainas tienen que tener un tamaño deseado para la venta.
- c) Las vainas tienen que ser duras y haber completado su madurez.
- d) Es necesario observar las hojas inferiores, pues algunas de ellas ya empiezan a cambiar su color de verde a amarillo.

1.12.2 Recomendaciones para la cosecha de haba seca:

- a) Se recomienda iniciar la cosecha cuando los granos en la vaina presentan el hilum negro y el color de la vaina también es negro.
- b) Las vainas presentan un color negro y una consistencia dura.
- c) En general las plantas presentan una coloración amarilla tenue.

1.13 IMPORTANCIA NUTRICIONAL

En el Manual Técnico Agrícola (2010), señala que el haba contiene niveles altos de proteína, hierro, fibra, Vitaminas A, B, C y potasio. En promedio el haba está compuesta de un 24 a 31 % de proteína, 2 % de grasa, 50% de carbohidratos y 700 calorías.

1.14 USOS DEL HABA

CHANCUSIG (1997), manifiesta que el uso principal de cultivo haba es como leguminosa de grano. Los granos se consumen generalmente cocidos en ensalada y acompañando diferentes

platos. Además, se consume ocasionalmente la vaina al estado muy inmaduro. Además, también señala la importancia en la agroindustria, que es creciente, así tenemos productos enlatados y congelados, cabe mencionar que son ricas en minerales (P y Fe) y vitamina B1.

1.15 COMPONENTE PROTEÍNIC

El haba no es una leguminosa de gusto masivo, debido seguramente al sabor fuerte que presenta, pero, como otras leguminosas, debe ser considerada en la dieta por su composición nutritiva, ya que aporta cantidades importantes de carbohidratos y proteínas. Además, como se puede apreciar en el Cuadro siguiente, es rica en minerales (P y Fe) y vitamina B1.

CAPITULO II

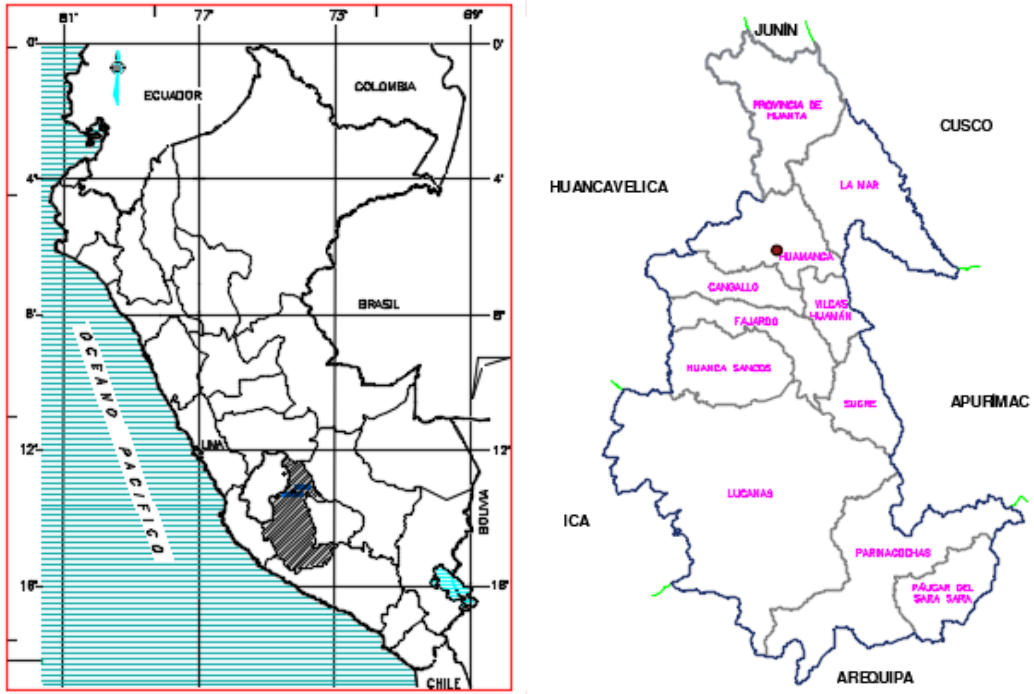
MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

2.1.1 CAMPO EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación de tesis se condujo en el Centro Experimental Canaán, propiedad de la UNSCH, que se encuentra al Este de la Ciudad de Huamanga, entre las paralelas 13°10'3.80" de Latitud Sur, 74°12'13.28" Longitud Oeste y a una altitud de 2740 msnm., en el Departamento de Ayacucho, provincia de Huamanga y distrito de Andrés Avelino Cáceres.

Figura 2.1: Ubicación geográfica



Fuente: Tesista

Imagen 2.1: Ubicación de la Unidad Experimental



Fuente: Google Heard

2.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

2.2.1 Clima

El Centro Experimental Canaán, presenta condiciones climáticas caracterizado como una Región intermedia entre Valle interandino y la Región sub andina; de precipitación anual que varía de 600 mm a 800 mm de lluvia por año, siendo los meses de diciembre a marzo los más lluviosos y los meses de mayo hasta octubre los meses de escasa precipitación. La temperatura promedio anual de esta zona se encuentra en un valor de 14°C; presentándose valores extremos de -10°C.

Los datos climáticos fueron proporcionados por la Estación Meteorológica de Pampa del Arco de la Universidad de Huamanga. Mediante una tabulación de los datos de temperatura y precipitación se obtuvo la evapotranspiración potencial, utilizando la metodología propuesta por la Oficina Nacional de Evaluación de los Recursos Naturales (ONERN, 1979). De la evapotranspiración potencial ajustada o real (ETPR) se restó la precipitación, obteniéndose la deficiencia o exceso de agua en el suelo.

En el Cuadro 2.1 se observa que las temperaturas promedio de máxima, mínima y media mensuales fueron de 23.63, 8.27 y 15.95 °C, respectivamente y la precipitación total anual fue de 685.50 mm.

La temperatura fue favorable para las diferentes fases fenológicas del cultivo, cuyo rango promedio de temperatura osciló entre 13.95 y 18.35 °C., los cuales son considerados como moderados para el funcionamiento del sistema fisiológico de la planta. Del balance hídrico se deduce que se tuvo exceso de humedad en los meses de enero a abril del 2013 y déficit en los demás meses, por lo que se complementó con 2 riegos en el mes de abril

Uno de los indicadores muy importantes para la agricultura es la humedad del suelo. El balance hídrico propuesta por la ONERN (1979), relaciona la precipitación con la evapotranspiración

(evaporación de agua del suelo y la transpiración del cultivo), los cuales a su vez están estrechamente relacionadas con la temperatura máxima, mínima y media registradas durante el día. Todo este conjunto de datos determina las características climáticas de Huamanga, y específicamente de la zona de Canaán.

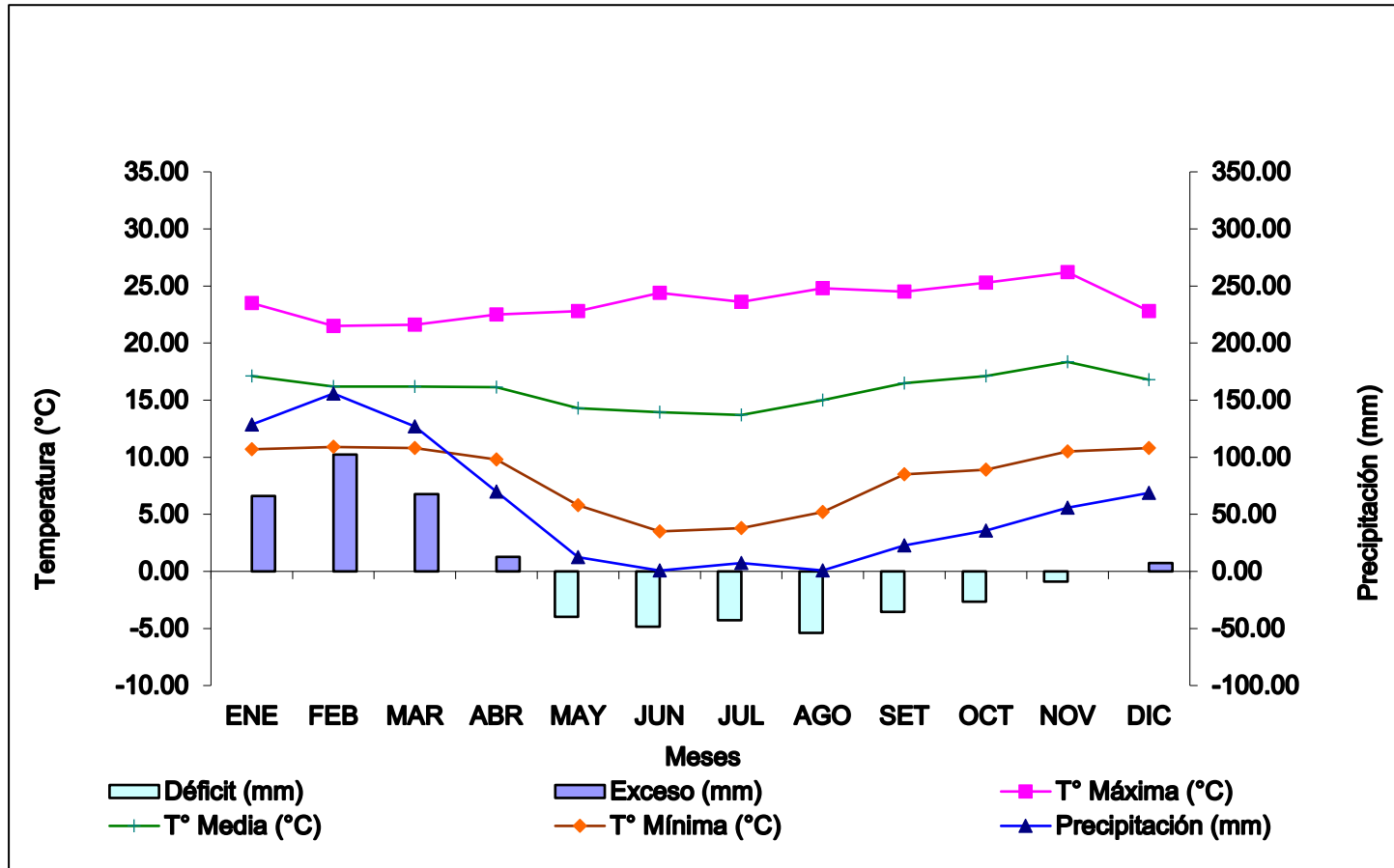
Tabla 2.1: Temperatura máxima, media, mínima y balance hídrico correspondiente a la Campaña Agrícola 2013, Estación Meteorológica de Pampa del Arco.

Distrito : Ayacucho
 Altitud : 2750 msnm
 Provincia : Huamanga
 Departamento : Ayacucho

AÑO	m.s.n.m. 2013													
MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	PROM
T° Máxima (°C)	23.50	21.50	21.60	22.50	22.80	24.40	23.60	24.80	24.50	25.30	26.20	22.80		23.63
T° Mínima (°C)	10.70	10.90	10.80	9.80	5.80	3.50	3.80	5.20	8.50	8.90	10.50	10.80		8.27
T° Media (°C)	17.10	16.20	16.20	16.15	14.30	13.95	13.70	15.00	16.50	17.10	18.35	16.80		15.95
Factor	4.96	4.48	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96		
ETP (mm)	84.82	72.58	80.35	77.52	70.93	66.96	67.95	74.40	79.20	84.82	88.08	83.33	930.93	0.74
Precipitación (mm)	128.60	155.80	126.90	69.80	12.50	0.70	7.20	0.90	22.80	35.80	55.80	68.70	685.50	
ETP Ajust. (mm)	62.46	53.44	59.17	57.08	52.23	49.31	50.04	54.79	58.32	62.46	64.86	61.36		
H del suelo (mm)	66.14	102.36	67.73	12.72	-39.73	-48.61	-42.84	-53.89	-35.52	-26.66	-9.06	7.34		
Déficit (mm)					-39.73	-48.61	-42.84	-53.89	-35.52	-26.66	-9.06			
Exceso (mm)	66.14	102.36	67.73	12.72								7.34		

Fuente: Estación Meteorológica de Pampa del Arco – UNSCH

Figura 2.2: Diagrama ombrotermico: Temperatura Vs Precipitación y Balance Hídrico.



Fuente: Estación Meteorológica de Pampa del Arco - UNSCH

2.3 ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL SUELO.

Para el análisis físico y químico del suelo, se realizó el muestreo del campo experimental, tomando muestras de 20 cm de profundidad de la capa arable, en diferentes puntos de la superficie del terreno, a fin de obtener una muestra representativa la que posteriormente fue llevada al Laboratorio de Suelos del Programa de Pastos y Ganadería de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para su respectivo análisis. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 2.2

Tabla 2.2: Características físicas y químicas del suelo. Canaán, 2750 msnm - Ayacucho.

Propiedades Químicas	Unidad	Valor	Método	Interpretación
pH		7.08	Potenciometría	Básico
M.O	(%)	0.74	Walkley Black	Bajo
N-Total	(%)	0.05	Kjeldahl	Bajo
P-Disp.	(ppm)	16.24	Bray-kurtz	Medio
K-Disp.	(ppm)	154.4	Turbidimetría	Alto
Arena	(%)	42.6		
Limo	(%)	21.6	Hidrómetro	
Arcilla	(%)	35.6		
Clase Textual			Triangulo textural	Franco – Arcilloso

Fuente: Laboratorio de Suelos del Programa de Pastos y Ganadería - UNSCH

En base a los resultados obtenidos se realizó la interpretación correspondiente, determinándose que el pH fue de 7.08 el mismo que se encuentra en un rango óptimo para el cultivo del haba. (IBÁÑEZ y AGUIRRE, 1983) indica que la clasificación de suelos por su contenido de materia orgánica, pertenece a un suelo mineral; con un contenido de materia orgánica pobre. Así mismo el contenido de nitrógeno total es pobre; el contenido de fósforo disponible es medio, el potasio es considerado como alto. La textura del suelo, de acuerdo a sus componentes de arena, limo y arcilla corresponde a una clase textural Franco-Arcilloso (IBÁÑEZ y AGUIRRE, 1983).

2.4 MATERIAL GENÉTICO

El material genético fue proporcionado por el Programa de Investigación en Cultivos Alimenticios – PICAL, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, conformado de 45 colecciones de haba, obteniéndose un total de 45 progenies selecciones para ser instaladas en el campo experimental, cuya relación se presenta en el Cuadro 2.3.

Tabla 2.3: Relación de cultivares *Vicia faba* L. utilizadas en el trabajo experimental.

Nº	Cultivares	Código	Procedencia (Lugar - Origen)
1	VERDE PUYTU	VERPUY	Tambo
2	VERDE CH-9	VERCH9	Tambo
3	GUINDA QILLQAY	GUIQIL	Tambo
4	PUKA PACRA	PUKPAC	Huancapi
5	YURACC INCHIK (BLANCO CHICO)	YURINC	Huancapi
6	PUKA CHIPU	PUKACH	Huancapi
7	YANA USQU	YANUSQ	Huancapi
8	YURACC PUKA ALLQA	YUPUAL	Acobamba
9	QILLU PUKA ALLQA (INCHIK)	QILPUK	Acobamba
10	QILLU QILLQAY PUYTU	QILQIP	Acobamba
11	TAKSA PUKA PUYTU	TAKPUK	Acobamba
12	YURACC PUKA CHISPIAN	YUPUCH	Huancapi
13	VERDE USQU PACRA	VERUSQ	Huancapi
14	QATUN QILLQAY	QATQIL	Huancapi
15	YURACC PULULO	YURPUL	Huancapi
16	QILLU QILLQAY	QILQIL	Acobamba
17	QILLU GUINDAY	QILGUI	Acobamba
18	VERDE PULULO	VERPUL	Huancapi
19	PUKA CHIKCHI	PUKCHI	Huancapi
20	YURACC MANI PUKA CHISPIAN	YURMPC	Huancapi
21	QATUN PUKA PUYTU	QATPUK	Acobamba
22	VERDE QILLQAY	VERQIL	Acobamba
23	USQU PACRA	USQPAC	Huancapi
24	QILLU PACRA	QILPAC	Huancapi
25	YURACC USQU	YURUSQ	Tambo
26	HABA CHISPIADO CHUNCHULL	HABCHI	Tambo

27	AMARILLO II	AMARI2	Acobamba
28	HABA VERDE	HABVER	Acobamba
29	AMARILLO I	AMARI1	Acobamba
30	VACAPA ÑAHUIN I	VACAP1	Huancapi
31	VACAPA ÑAHUIN II	VACAP2	Huancapi
32	YURACC VEROS	YURVER	Huancapi
33	PUKA POROTO	PUKPOR	Huancapi
34	QILLQAY PUPU	QILPUP	Huancapi
35	SEÑORITA	SEÑORI	Acobamba
36	YANA GUINDA	YANGUI	Huancapi
37	YURACC MANI	YURMAN	Huancapi
38	YANA CHIKCHI	YANCHI	Huancapi
39	YANA	YANAYA	Huancapi
40	QILLU	QILLUQ	Acobamba
41	QILLU USQU	QILLUU	Acobamba
42	VERDE CH – 5	VERCH5	Tambo
43	YURACC PACRA	YURPAC	Huancapi
44	VERDE GUINDA PULULO	VEGUPU	Huancapi
45	YANA USQU PULULO	YAUSPU	Huancapi

Fuente: Programa de Investigación en Cultivos Alimenticios – UNSCH

2.5 UNIDAD EXPERIMENTAL

La unidad experimental está conformada por una planta de haba, para tal propósito se instaló plantas sembradas en 45 surcos, de 4.40 m de largo, 0.70 m de distancia entre surcos y una densidad de siembra de 50 kg.ha⁻¹, al desahijé se dejaron aproximadamente entre 15 a 20 plantas por metro lineal.

2.6 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

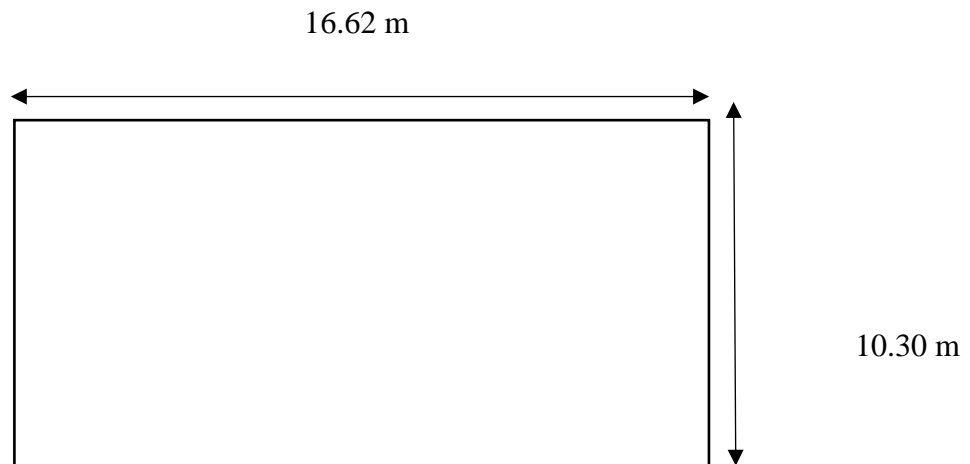
2.6.1 PARCELA EXPERIMENTAL:

La parcela experimental constituye la unidad de análisis para la caracterización morfológica de 45 cultivares de haba *Vicia faba* L. Las características de la parcela se indican en la Figura 2.3.

Tabla 2.4: Dimensiones establecidas de la parcela Experimental.

DIMENSIONES	CANTIDAD	UNIDAD
Largo	16.62	m
Ancho	10.30	m
Área	139.67	m ²

Figura 2.3 Parcela Experimental



2.7 INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

2.7.1 Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó con una pasada de disco, no hubo necesidad de pasada con rastra, debido a que dicho terreno estaba arado para cultivo de papa. Esta labor se efectuó el 02 de diciembre del 2012.

2.7.2 Demarcación y surcado del terreno

El procedimiento de la demarcación se hizo con la ayuda de una wincha, cordel y estacas. Esta labor se realizó el 20 de diciembre del 2012.

2.7.3 Siembra

Actividad que se realizó el 23 de diciembre de 2012, con la utilización de abono de fondo a base fertilizantes de N (kg/ha) con 100, P₂O₅ (kg/ha) con 60 y K₂O (kg/ha) de 60, con el estiércol de guano de isla en Kg/ha de 900. Los fertilizantes que contienen nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K). Están destinados a permitir la fertilización completa de un cultivo. Elementos más que necesarios en el suelo para que las plantas puedan crecer y generar frutos.

2.7.4 Aporque

El primer aporque se realizó el 20 de enero del 2013, con esta actividad se controló la presencia de malezas, también se controló a los gusanos de tierra que empezaron a cortar el cuello de los brotes y finalmente se dio aireación al suelo para el desarrollo radicular de la planta. El segundo aporque se realizó el 12 y 13 de abril del 2013.

2.7.5 Cosecha

La cosecha se realizó a mediados del mes de mayo del 2013, cuando los granos estuvieron en estado de madurez de cosecha. La cosecha se realizó por cada colección y en cada una de ellas por el número de plantas.

2.8 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

2.8.1 DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS

Se consideraron los caracteres morfológicos de planta de haba: tallo, inflorescencia y grano, teniendo en cuenta los descriptores morfológicos del IPGRI e IFAD, elaborado por el Dr. S. K James Range del Science Department, University of California, USA.

2.8.2 DESCRIPTOR HABA (*Vicia faba* L.)

2.8.2.1 Aspectos generales

A. PLANTA

D1. Tipo de crecimiento.

D2. Número de tallos

D3. Pigmentación antocianina del tallo.

D4. Altura de Planta de tallo

B. HOJA

D5. Longitud de la hoja

D6. Anchura de la hoja

D7. Punto de máxima anchura de la hoja.

C. FLOR

D8. Número de flores por racimo

D9. Época de floración

D10. Cimentación antociánica del estandarte.

D11. Extensión de la pigmentación antociánica.

D12. Mancha de melanina en la quilla

D. FRUTO

D13. Porte de la vaina

D14. Longitud de la vaina.

D15. Ancho de vaina.

D16. Curvatura de la vaina en estado de la vaina verde.

D17. Intensidad del color verde

D18. Número de vainas por planta.

E. SEMILLA

D19. Peso de 100 gr de semilla.

D20. Rendimiento (kg. ha-1):

D21. Número de semillas por vaina

D22. Ancho de grano

D23. Longitud de grano

D24. Peso de grano seco (gr).

D25. Número de granos/planta

D26. Color de la semilla

D27. Coloración negra del hilo.

D28. Esfericidad.

D29. Color Base de la semilla

D30. Pigmentaciones geométricas de semilla.

D31. Forma de semilla.

Fuente: <http://dspace.umh.es/bitstream.Espinosa.Manuel>.

COMENTARIOS ADICIONALES

Para efectos de la investigación, se ha tomado en cuenta las variables principales correspondientes a 15 descriptores de haba según este autor, (Red andaluza de semillas).

A. PLANTA

D4. Altura de Planta de tallo (medida del tallo expresada en cm).

D. FRUTO

D14. Longitud de la vaina. Media entre los extremos, expresada en cm

D15. Ancho de la vaina. Media de la anchura, expresada en cm.

D18. Número de vainas por planta (Número predominante de vainas por planta).

E. SEMILLA

D19. Peso de 100 gr de semilla. Media de las semillas, expresada en gramos.

D20. Rendimiento (kg. ha-1): Media del rendimiento, expresada en Kg/Has.

D21. Número de semillas por vaina (Número predominante de semillas por vaina).

D22. Ancho de grano (Ancho de semilla expresada en cm).

D23. Longitud de grano (Longitud de semilla expresada en cm).

D24. Peso de grano seco (gr) (La cantidad de peso de semilla se expresa en gramos).

D25. Número de granos/planta (La cantidad de gramos en planta).

D28. Esfericidad. Característica de forma del cuerpo de semilla.

D29. Color fondo de la testa (justo después de la cosecha)

1. Negro

2. Marrón oscuro

3. Marrón claro

4. Verde claro

5. Verde oscuro

6. Rojo

7. Violeta

8. Amarillo

9. Blanco

10. Gris

11. Combinado

D30. Pigmentaciones geométricas de semilla.

1. Llano

2. Moteado

3. Anillado

D31. Forma de semilla.

1. Aplanado

2. Angular

3. Redondo

4. Combinado

2.9 CARACTERES DE PRECOCIDAD

- **Emergencia (DDS):** Evaluación que se tomó en cuenta cuando las plántulas emergen del suelo y muestran sus dos cotiledones extendidos en más de 50% de la población de plantas.
- **Inicio de floración (DDS):** Se registró el número de días transcurridos entre la siembra y cuando el 50 % de plantas en observación presentaron flores con emisión de estambres. Un criterio para determinar es cuando al menos una flor se encontraba abierta mostrando los estambres separados y el estigma completamente visible.
- **Madurez fisiológica (DDS):** Se registró el número de días transcurridos de la siembra y cuando el 50 % de plantas en observación presentaron la madurez fisiológica. Un criterio para determinar la madurez fisiológica aún no está bien establecido; sin embargo, se considera el cambio de color de la vaina es el indicador más utilizado.

2.10 CARACTERES DE RENDIMIENTO

Las siguientes evaluaciones se realizaron en 45 plantas tomadas al azar de los surcos centrales.

- **Número de granos por planta:** Se determinó número de granos (semillas) por planta de haba.
- **Peso de 100 gr semilla:** Se tomó en cuenta el peso de en gramos de 100 semillas de tres grupos para obtener el promedio.
- **Rendimiento (kg. ha⁻¹):** Se registró el peso del grano trillado, venteado y con una humedad comercial, esta evaluación se presenta en kg.ha⁻¹.

2.11 CARACTERES MORFOLÓGICOS

Las siguientes observaciones morfológicas se realizaron en 45 plantas que son objeto de evaluación.

- **Altura de planta:** Medida desde el cuello de la planta hasta el ápice en el estado de madurez de cosecha. Se expresa en cm.
- **Numero de vainas por planta**
- **Longitud de vaina:** Longitud en cm desde la base de la vaina hasta su extremo distal.
- **Ancho de vaina:** Expresada en cm.
- **Numero de semilla por vaina**
- **Longitud de semilla (cm)**
- **Ancho de semilla (cm)**
- **Color fondo de testa (capa de la semilla):** Se determinó considerando el descriptor correspondiente.
- **Pigmentaciones geométricas de semilla:** Se identificaron los rasgos geométricos del color base de la semilla.

- **Forma de semilla:** Se determinó la forma de las semillas de las cuarenta y cinco cultivares de haba según su forma y características individuales.

2.12 ADAPTACIÓN DE LOS GENOTIPOS A LA ZONA DE CANAAN.

Grado de incidencia de daño de la enfermedad de mancha chocolate

Se determinó el porcentaje de daños fisiológicos a nivel de las cuarenta y cinco cultivares de las plantas de haba según su forma y características individual. en el estudio realizado se obtuvo 16% de tolerantes a la enfermedad de mancha chocolate y 84% de susceptibilidad.

2.13 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó en base a métodos de estadística descriptiva, se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión; las variables de interés fueron analizadas también mediante medidas de asociación (prueba de independencia y correlaciones).

2.14 PARÁMETROS EVALUADOS

2.14.1 Caracterización en campo

Se caracterizó al fruto, para cuyo efecto se obtuvieron los datos en cuanto a los descriptores de las estructuras como el fruto, hojas y tallos. Para el proceso de caracterización se utilizaron descriptores morfológicos del IPGRI e IFAD, elaborado por el Dr. S. K James Range del Science Department, University of California, USA. Los datos obtenidos del proceso de caracterización se ingresaron a un matriz de datos para su procesamiento. La caracterización de la parte del follaje se realizó a inicios del mes de marzo 2013, se esperó a que la planta estuviera en plena floración, cosa que no sucedió debido a la presencia de heladas.

2.14.2 Caracterización de la semilla.

El proceso de caracterización de la semilla se realizó a la cosecha, en los primeros días del mes de agosto, utilizando los descriptores referidos a la coloración de la testa de la semilla.

2.14.3 Características agronómica

Al momento de la cosecha se procedió con el pesado de semillas por planta, así como con la determinación del número de semillas por vainas.

2.15 ANÁLISIS DE DATOS

2.15.1 Caracterización morfológica

Para el análisis de datos, la información de los caracteres morfológicos fue ingresada a una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2010, en una matriz de las unidades a caracterizar denominadas Unidades Taxonómicas Operativas (OTU en singular y OTU's en plural) las colecciones en filas y caracteres morfológicos en columnas (Anexo 1). Con dicha información se procedió a realizar los siguientes análisis:

a) Distribución de frecuencias

Se elaboró una distribución de frecuencias de rendimiento de grano de 42 cultivares de haba: en la cual se determina el grupo 4 y 8.

b) Índice de diversidad de Shannon - Weaver

La medición de la variación de caracteres cualitativos de precocidad, como emergencia, floración y madurez fisiológica; y los caracteres morfológicos, como altura de planta, número de vainas por planta, longitud de vaina, ancho de vaina, número de semillas por vaina, longitud de grano, ancho de grano, color de fondo de la testa, pigmentación

geométrica y forma de la semilla se realizó mediante el Índice de Diversidad de Shannon - Weaver.

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i \times \log_2 p_i)$$

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Dónde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

S = número de especies (riqueza de especies)

Pi = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos

ni = Número de individuos de la especie i

N = Número de todos los individuos de todas las especies

E = Índice de equitabilidad

El Índice de Diversidad de Shanon - Weaver presenta un rango de valores de 0 a 1, donde 0 indica la ausencia de diversidad y 1 indica la máxima diversidad (Siopongco et al., 1999, mencionado por Pacheco (2015).

$$H' = - \sum P_i * \ln P_i$$

c) Análisis de agrupamiento

El análisis de agrupamiento se obtuvo de una matriz de similitud de distancia taxonómica promedio OTU x OTU, luego se realizó el agrupamiento con el método Unweighted Pair-Group Method using arithmetic Average (UPGMA) o ligamiento promedio no ponderado. Es un procedimiento jerárquico que agrupa a los taxones en grupos similares, teniendo en cuenta las similitudes entre OTU's. El resultado de este procedimiento se grafica en un dendograma.

d) Análisis de componentes principales

Para el análisis de componentes principales se obtuvo una matriz de correlación de Pearson Carácter x Carácter, luego se realizó los gráficos de componentes principales y la contribución de los caracteres a los componentes principales.

2.15.2 Análisis de datos de productividad

Se elaboró una distribución de frecuencias de caracteres de productividad: número de semillas por vaina y peso de semilla por planta. El conteo de las categorías se realizó con Microsoft Excel 2013 y se consideró 5 categorías. Adicionalmente se realizó una regresión del peso de semilla por cada cultivar.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 CARACTERES DE PRECOCIDAD

En la tabla 3.1, se muestra los caracteres de precocidad de los 45 cultivares de haba estudiados y cada carácter se agrupo en 3 categorías. En relación con la emergencia, la mayor cantidad de cultivares (19) se agruparon en un rango de emergencia de 12.0 a 13.4 días después de la siembra (dds), que representa el 42.2%. La mayor cantidad de cultivares (30) presentaron la floración entre 59.7 a 64.9 dds y que representa el 66.7%. La madurez fisiológica se dio entre los 122 a 135 días, que corresponden a 18 cultivares de haba y que representa el 40%.

Tabla 3.1: Distribución de frecuencias de la emergencia, floración y madurez fisiológica de 45 cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho.

Código	Carácter	Frecuencia	Porcentaje
Emergencia (dds)			
1	10.6 - 12.0	13	28.9
2	12.0 - 13.4	19	42.2
3	13.4 - 14.8	13	28.9
		45	100.0
Floración (dds)			
1	54.5 - 59.7	3	6.7
2	59.7 - 64.9	30	66.7
3	64.9 - 70.1	12	26.7
		45	100.0
Madurez fisiológica (dds)			
1	122.9 - 135.2	18	40.0
2	135.2 - 147.5	13	28.9
3	147.5 - 159.8	14	31.1
		45	100.0

MOISÉS (2011), manifiesta que la emergencia de las plantas de haba varía de 65.5 a 97.5%, que corresponden a las variedades Blanca y Señorita, procedentes de Huancayo; la floración se dio entre los 84 y 101.5 dds, que corresponden a las variedades Pacae y Señorita procedente de Huancayo.

Es así que, de acuerdo a estos resultados, los cultivares utilizados en el presente trabajo tuvieron un comportamiento relativamente más precoz en la zona de Canaán.

3.2 CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICAS

3.2.1 Planta

En la tabla 3.2, se muestra los estados de los caracteres del haba, relacionadas a la altura de planta y número de vainas por planta. El estado de mayor altura de planta fue de 102.5 a 119.4 cm que corresponde a una frecuencia de 07 cultivares, que representa el 15.6%; y la menor altura corresponde a una frecuencia de 22 cultivares, que alcanzaron una altura de planta de 69.7 a 85.6 cm que representa el 48.9% de la población.

Con respecto al número de vainas por planta, el estado de mayor número de vainas fue de 12 a 14 vainas por planta, que representa el 17.8% y corresponde a una frecuencia de 08 cultivares; mientras que el menor número de vainas por planta (8 a 10) representa el 31.1% y corresponde a una frecuencia de 14 cultivares.

Tabla 3.2: Distribución de frecuencias e índice de diversidad de Shannon Weaber de caracteres de planta de 45 cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

Código	Carácter	Frecuencia	Porcentaje	Índice de diversidad Shannon-Weaber
Altura de planta (cm)				
1	68.7 - 85.6	22	48.9	0.505
2	85.6 - 102.5	16	35.6	0.530
3	102.5 - 119.4	7	15.6	0.418
		45	100.0	1.453
Número de vainas / planta				
1	8 - 10	14	31.1	0.524
2	10 - 12	23	51.1	0.495
3	12 - 14	8	17.8	0.443
		45	100.0	1.462

ROJAS C. L. R. (2020), en estudio de Componentes de Rendimiento de Genotipos Promisorios de Haba (*Vicia faba* L.) Procedentes de Icarda-Siria en Condiciones de el Mantaro – Jauja es el tratamiento 5 (FLP12-048FB/SeIACS604/582-2/09 - 17) con promedio de 1,225 m de altura, respecto al resto de los tratamientos. Ocupando el último conforme el orden de mérito el tratamiento 4 (FLP12-047FB/SeIACS601/578-4/09 -16) con un promedio de 0,670 m de altura.

Sin embargo, según INFOAGRO (2014) reporta que, los tallos del haba son de color verde, fuertes, angulosos, huecos y ramificado, con alturas hasta 1,5 m. Al-Reface et al., (2004) mencionan que la altura de planta depende de la dimensión de las semillas; las plantas son de mayor porte si se siembran granos más grandes, asimismo dependen del genotipo (G), del ambiente (A) y de la interacción G x A. Concluimos que la investigación concuerda con los estudios realizados por INFOAGRO.

3.2.2 Vaina

En la Tabla 3.3, se presenta los caracteres relacionados a la vaina, en el que se observa que la mayor longitud de vaina (10.0 a 11.6 cm) corresponde a una frecuencia de 5 cultivares y representa el 11.1% de la población de plantas; la menor longitud (6.8 a 8.4 cm) representa el 42.2 % y corresponde a una frecuencia de 19 cultivares.

Al evaluar el ancho de vaina, el estado de mayor ancho de vaina es 2.2 a 2.6 cm, con una frecuencia de 31 cultivares y un porcentaje de 68.1%; el estado de menor ancho de vaina, que es de 1.4 a 1.8 cm que corresponde a una frecuencia de 1 cultivar y representa el 2.2%.

Con respecto al número de vainas por planta, se observa que 8 cultivares presentan el mayor número de vainas por planta (12 a 14 vainas por planta) y representa el 17.8%; mientras que el estado de menor frecuencia se tiene de 8-10 vainas por planta, que corresponde a una frecuencia de 14 cultivares, que comprende a un 31.1%.

Tabla 3.3: Distribución de frecuencias e índice de diversidad de Shanon Weaber de caracteres de vaina de 45 cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho.

Código	Carácter	Frecuencia	Porcentaje	Índice de diversidad Shannon-Weaber
Longitud de vaina (cm)				
1	6.8 - 8.4	19	42.2	0.525
2	8.4 - 10.0	21	46.7	0.513
3	10.0 - 11.6	5	11.1	0.352
		45	100.0	1.391
Ancho de vaina (cm)				
1	1.4 - 1.8	1	2.2	0.122
2	1.8 - 2.2	13	28.9	0.518
3	2.2 - 2.6	31	68.9	0.370
		45	100.0	1.010
Número de semillas/vaina				
1	1	1	2.2	0.122
2	2	33	73.3	0.328
3	3	11	24.4	0.497
		45	100.0	0.947

indica que los tratamientos 9 (Local Check -testigo - señorita), 8(FLP12- 063FB/SeIACS753/641-5/09 -24), 5(FLP12-048FB/SeIACS604/582-2/09 -17), 7(FLP12- 060FB/SeIACS749/640-3/09 -21) y 6(FLP12-056FB/SeIACS654/674-4/09 -19) con promedio 6,244; 6,122; 5,958; 5,872 y 5,787 vainas/planta respectivamente, no presentan significación estadística entre ellas, de manera tienen para esta variable respuestas semejantes. Realizando las comparaciones con los resultados del estudio las cantidades de la producción de vainas por planta son menores la cual ha sido por causa del efecto del medio ambiente.

3.2.3 Grano

En la Tabla 3.4, se presenta los caracteres relacionados al grano (semilla) de haba; en la que se observa la mayor longitud de grano, comprendido de 2.5 a 2.9 cm comprende a una frecuencia de 29 cultivares, que corresponde al 64.4%; y la menor longitud de grano (1.7 - 2.1 cm) tiene una frecuencia de 4 cultivares y representa el 8.9%.

En relación al ancho de grano, el mayor ancho varía de 1.7 a 1.9 cm, que corresponde a 21 cultivares y representa el 46.7% y el menor ancho de grano (1.3 a 1.5 cm) corresponde a 7 cultivares y representa el 15.6% de la población evaluada.

En la evaluación comprendida de longitud ancho de grano, la mayor frecuencia comprende a 18 cultivares, con una longitud ancho de grano que varía de 1.59 a 1.90 cm y que representa al 40.0%.

En el carácter que corresponden al color fondo de la testa, se ha establecido 11 caracteres, de los cuales los caracteres marrón oscuro, marrón claro, gris y combinado tienen una sola frecuencia y representan en su conjunto al 2.2% cada uno; 2 cultivares (verde oscuro y violeta) tienen una frecuencia de 2, con 4.4% de representación cada una; 4 cultivares presentaron un color negro de fondo de testa y corresponde al 8.9%; 6 cultivares presentaron un color rojo, que representa el 13.3%; el color verde claro de fondo de testa comprende a una frecuencia de 7 cultivares y representa al 15.6%. Los colores amarillo y blanco resultaron ser las más frecuentes (10 Cultivares que las presentan), con una representación del 22.2% para cada uno de ellos.

Camarena et al., (2014) reportan que, que las vainas de los nudos inferiores de los tallos dan lugar a mayor número de semillas/vaina y de mejor calidad genética con respecto a las vainas de los nudos superiores

Tabla 3.4: Distribución de frecuencias e índice de diversidad de Shanon Weaber de caracteres del grano de 45 cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho.

Código	Carácter	Frecuencia	Porcentaje	Índice de diversidad Shannon-Weaber
Longitud de grano (cm)				
1	1.7 - 2.1	4	8.9	0.310
2	2.1 - 2.5	12	26.7	0.509
3	2.5 - 2.9	29	64.4	0.408
		45	100.0	1.227
Ancho de grano (cm)				
1	1.3 - 1.5	7	15.6	0.418
2	1.5 - 1.7	17	37.8	0.531
3	1.7 - 1.9	21	46.7	0.513
		45	100.0	1.461
Longitud / Ancho				
1	0.97 - 1.28	3	6.7	0.260
2	1.28 - 1.59	24	53.3	0.484
3	1.59 - 1.90	18	40.0	0.529
		45	100.0	1.273
Color fondo de la testa				
1	Negro	4	8.9	0.310
2	Marrón oscuro	1	2.2	0.122
3	Marrón claro	1	2.2	0.122
4	Verde claro	7	15.6	0.418
5	Verde oscuro	2	4.4	0.200
6	Rojo	6	13.3	0.388
7	Violeta	2	4.4	0.200
8	Amarillo	10	22.2	0.482
9	Blanco	10	22.2	0.482
10	Gris	1	2.2	0.122
11	Combinado	1	2.2	0.122
		45	100.0	2.967
Pigmentación geométrica				
1	Llano	16	35.6	0.530
2	Moteado	22	48.9	0.505
3	Anillado	7	15.6	0.418
		45	100.0	1.453
Forma de semilla				
1	Aplanada	26	57.8	0.457
2	Angular	6	13.3	0.388
3	Redonda	6	13.3	0.388
4	Combinada	7	15.6	0.418
		45	100.0	1.650

Se logró encontrar tres características en relación con la pigmentación geométrica del grano, siendo el más frecuente el moteado que comprende a 22 cultivares, seguido del llano, con 16 cultivares y el anillado a 7 cultivares, que representan el 48.9%, 35.6% y 15.6%, respectivamente.

Con respecto al carácter forma de semilla, se identificaron cuatro formas: aplanada, con una frecuencia de 26 cultivares, angular y redondeada con 6 cultivares cada uno y combinada en 7 cultivares; que representan al 57.8%, 13.3%, 13.3% y 15.6%, respectivamente.

Camarena et al., (2014) menciona que en variedades con semillas pequeñas el peso de 100 semillas varía en 30 y 80 g; semilla mediana fluctúa entre 70 y 100 g., y semilla grande de 36 120 y 180 g., los colores de la testa son variables van desde colores claros a oscuros.

3.2.4 Susceptibilidad al Botrytis

En la tabla 3.5 se presenta el índice de diversidad de los 45 cultivares relacionado a la tolerancia o susceptibilidad al Botrytis, en la que se observa una susceptibilidad en 38 cultivares (84.4%) y solo 7 resultaron ser tolerantes a la mancha chocolate, lo que indica la alta susceptibilidad de estos cultivares al ataque de esta enfermedad.

Tabla 3.5: Índice de diversidad de Shannon - Weaber de 45 cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho.

Código	Carácter	Frecuencia	Porcentaje	Índice de diversidad Shannon-Weaber
Mancha chocolate				
1	Tolerante	7	15.6	0.418
2	Susceptible	38	84.4	0.206
		45	100.0	0.624

Se obtuvo el grado incidencia de la enfermedad de la mancha chocolate en el proceso de instalación de los 45 cultivares de haba, en la cual dicho daño se evaluó en relación al número de cultivares afectados denominado susceptible que son 38 cultivares y 7 tolerantes. Que representa el 15.6 y 84.4% respectivamente.

3.2.5 Análisis de agrupamiento

En la Figura 3.1 se presenta el dendograma de agrupamiento de los 45 cultivares de haba en la que se ha considerado una distancia taxonómica promedio de 1.241, habiéndose logrado agrupar 11 grupos de similitud. El grupo 1 comprende 01 cultivar, de forma de semilla redondeada y pigmentación moteada. El grupo 2 comprende 03 cultivares, con forma de semilla aplanado y pigmentación llana. El grupo 3 agrupa 12 cultivares, siendo la forma de semilla aplanada, angular, redondeada, combinada y pigmentación anillada moteado.

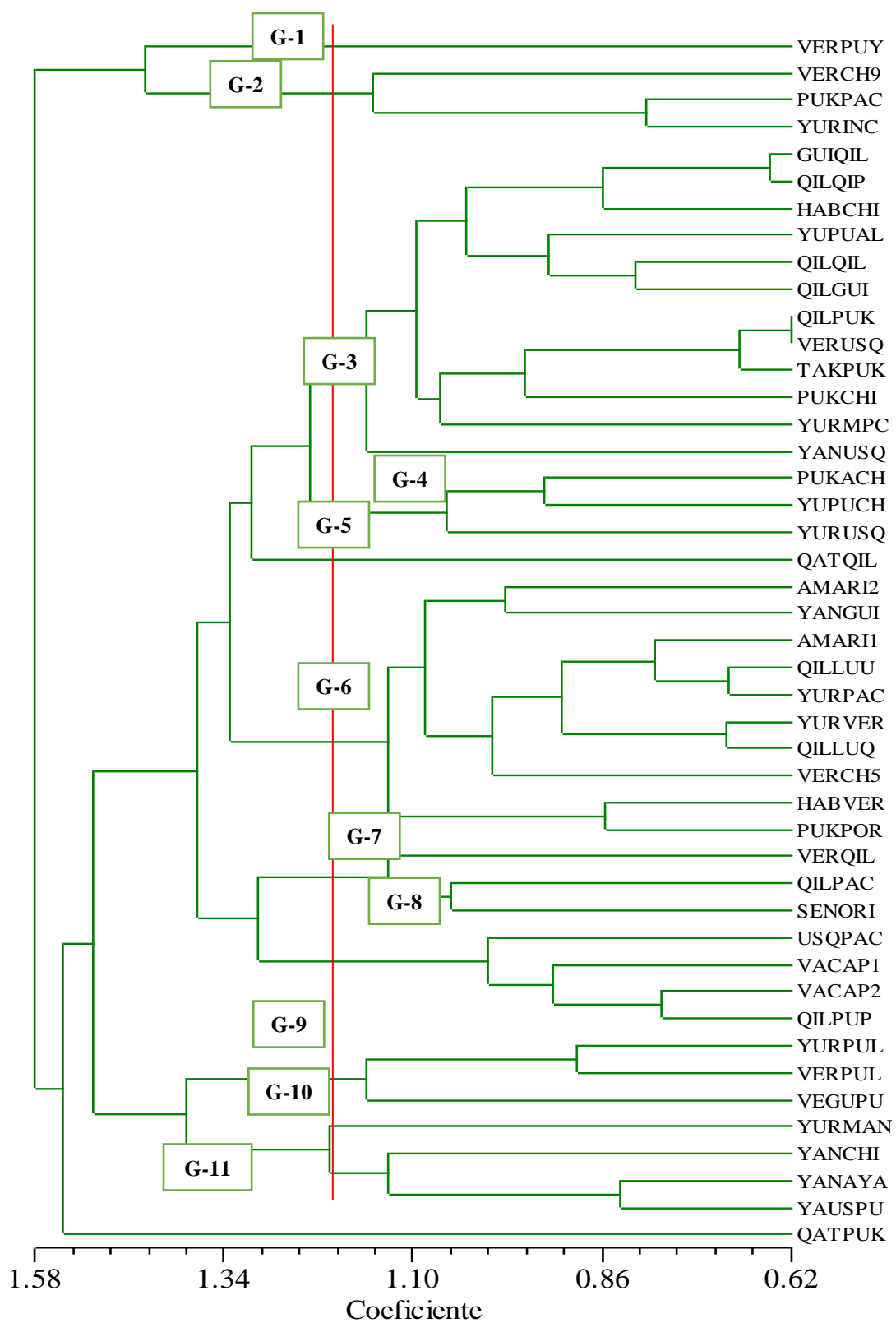


Figura 3.1: Dendrograma de 45 cultivares de Haba (*Vicia faba* L.) en base a 18 caracteres

El grupo 4 comprende 03 cultivares, con forma de semilla aplanada y combinada, con una pigmentación moteada.

En el grupo 5 se encuentra 01 cultivar, siendo la forma de la semilla aplanada y una pigmentación anillada.

El grupo 6 comprende a 10 cultivares, la forma de semilla es combinada, aplanada, y angular, con pigmentación llana, moteado.

El grupo 7 alcanza a 03 cultivares, la forma de semilla es aplanada y pigmentación llana, moteada y anillada.

En el grupo 8 se tiene a 04 cultivares, siendo la forma de semilla aplanada y pigmentación moteada y anillada.

El grupo 9 comprende a 03 cultivares, la forma de semilla es combinada, redondeada y pigmentación llana y moteada.

04 cultivares corresponden al grupo 10, siendo la forma de semilla combinada, aplanada y con una pigmentación llana y moteada.

En el grupo 11 se tiene a 01 cultivar, con una forma de semilla combinada y pigmentación moteada.

La descripción de las características de cada uno de los grupos, acompañado de sus respectivas fotografías, se presentan en las Tablas del 3.6 al 3.16.

Tabla 3.6: Caracteres del grupo 1 de cultivar de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

		Verde puytu (Verpuy)
N°	Carácter	
1	Emergencia (dds)	10.6
2	Floración (dds)	54.5
3	Madurez fisiológica (dds)	122.9
4	Altura de planta (cm)	90.1
5	Número de granos / planta	23.0
6	Número de vainas / planta	10
7	Longitud de vaina (cm)	8.7
8	Ancho de vaina (cm)	2.0
9	Número de semillas / vaina	2
10	Peso de 100 granos (g)	123.4
11	Rendimiento de grano seco (kg/ha)	1356
12	Peso de grano seco (g)	1.3
13	Longitud de grano (cm)	1.7
14	Ancho de grano (cm)	1.7
15	Esfericidad	0.97
16	Color fondo de la testa	Marrón claro
17	Pigmentación geométrica	Moteado
18	Forma de semilla	Redondo
19	Mancha chocolate	Suceptible

FOTO



Tabla 3.7: Caracteres del grupo 2 de cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

N°	Carácter	Verde CH-9	Puka Pacra	Yuracc Inchik (Blanco Chico)
		VerCH9	Pukpac	Yurinc
1	Emergencia (dds)	10.6	10.6	10.7
2	Floración (dds)	54.7	60.5	60.5
3	Madurez fisiológica (dds)	123.5	125.7	125.7
4	Altura de planta (cm)	99.0	90.9	84.2
5	Número de granos / planta	25.0	30.0	36.0
6	Número de vainas / planta	10	12	11
7	Longitud de vaina (cm)	9.2	7.3	7.0
8	Ancho de vaina (cm)	2.3	1.9	1.8
9	Número de semillas / vaina	3	3	2
10	Peso de 100 granos (g)	152.0	151.4	145.5
11	Rendimiento de grano seco (kg/ha)	1480	2738	2146
12	Peso de grano seco (g)	1.3	1.4	1.2
13	Longitud de grano (cm)	2.7	2.5	2.6
14	Ancho de grano (cm)	1.9	1.6	1.7
15	Esfericidad	1.39	1.52	1.53
16	Color fondo de la testa	Verde claro	Rojo	Blanco
17	Pigmentación geométrica	Llano	Llano	Llano
18	Forma de semilla	Aplanado	Aplanado	Aplanado
19	Mancha chocolate	Suceptible	Suceptible	Suceptible

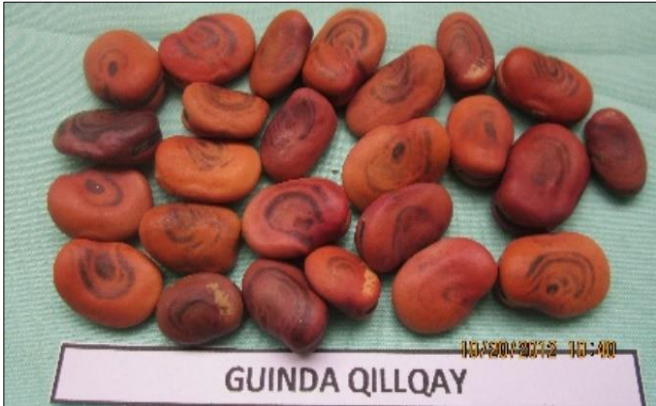
FOTO



Tabla 3.8: Caracteres del grupo 3 de cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

N°	Carácter	GUINDA	QILLU	HABA	YURACC	QILLU			VERDE	TAKSA	YURACC		YANA
		QILLQAY	QILLQAY	CHISPIADO	PUKA	QILLU	QILLU	ALLQA	USQU	PUKA	CHIKCHI	CHISPIAN	USQU
		GUIQIL	QILQIP	HABCHI	YUPUAL	QILQIL	QILGUI	QILPUK	VERUSQ	TAKPUK	PUKCHI	YURMPC	YANUSQ
1	Emergencia (dds)	10.6	11.5	12.8	11.5	12.3	12.4	11.5	11.9	11.5	12.5	12.5	11.5
2	Floración (dds)	59.5	61.4	64.0	61.4	62.7	62.8	61.4	62.2	61.4	63.2	63.4	61.4
3	Madurez fisiológica (dds)	123.8	127.7	142.4	127.4	132.6	132.8	127.6	128.9	128.1	135.6	135.9	127.4
4	Altura de planta (cm)	98.3	82.5	85.9	84.6	89.2	109.0	79.3	73.3	70.3	91.0	84.6	71.4
5	Número de granos / planta	33.0	26.0	18.0	16.0	24.0	20.0	28.0	19.0	14.0	17.0	16.0	19.0
6	Número de vainas / planta	11	9	11	10	8	9	10	11	9	13	10	11
7	Longitud de vaina (cm)	8.3	8.5	7.6	7.5	7.6	8.0	7.8	6.9	7.7	8.4	9.0	8.9
8	Ancho de vaina (cm)	2.2	2.2	2.2	2.6	2.3	2.1	2.1	1.8	2.1	2.0	2.2	2.5
9	Número de semillas / vaina	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3
10	Peso de 100 granos (g)	127.1	130.4	120.2	134.9	112.8	123.8	93.2	91.3	116.3	86.3	111.1	130.2
11	Rendimiento de grano seco (kg/ha)	1523	1025	1020	1398	988	1467	981	945	1129	612	925	1279
12	Peso de grano seco (g)	1.3	1.2	1.2	1.5	1.6	1.4	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3	1.5
13	Longitud de grano (cm)	2.8	2.9	2.7	2.9	2.6	2.8	2.5	2.3	2.3	2.8	2.7	2.7
14	Ancho de grano (cm)	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.7	1.6	1.5	1.4	1.8	1.9	1.6
15	Esfericidad	1.61	1.71	1.61	1.75	1.78	1.65	1.55	1.57	1.61	1.55	1.40	1.71
16	Color fondo de la testa	Violeta	Amarillo	Gris	Blanco	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde oscuro	Rojo	Rojo	Blanco	Negro
17	Pigmentación geométrica	Anillado	Anillado	Anillado	Moteado	Anillado	Moteado	Moteado	Moteado	Moteado	Moteado	Moteado	Moteado
18	Forma de semilla	Aplanado	Aplanado	Angular	Aplanado	Aplanado	Aplanado	Redondo	Angular	Redondo	Angular	Combinado	Aplanado
19	Mancha chocolate	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible

FOTOS



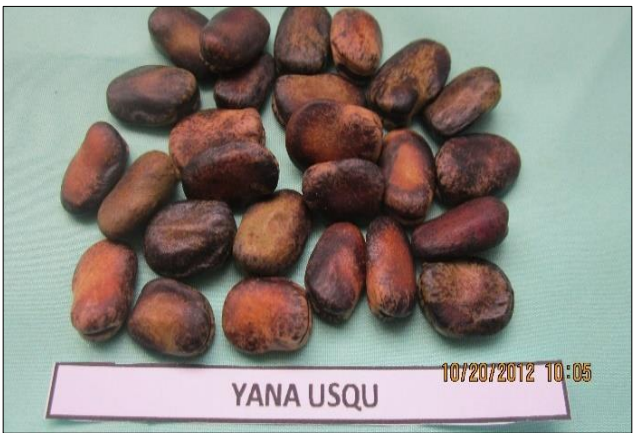
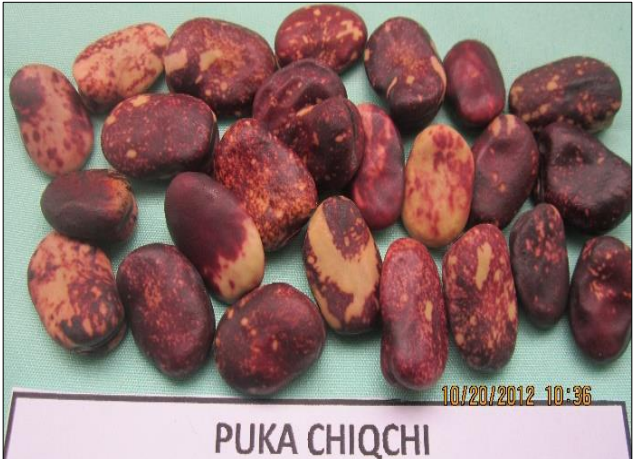


Tabla 3.9: Caracteres del grupo 4 de cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

N°	Carácter	PUKA	YURACC	PUKA	YURACC
		CHIPU	CHISPIAN	USQU	USQU
		PUKACH	YUPUCH	YURUSQ	YURUSQ
1	Emergencia (dds)	10.8	11.8	12.7	12.7
2	Floración (dds)	60.8	61.4	63.7	63.7
3	Madurez fisiológica (dds)	125.8	128.4	142.1	142.1
4	Altura de planta (cm)	103.3	88.0	89.1	89.1
5	Número de granos / planta	33.0	14.0	23.0	23.0
6	Número de vainas / planta	12	11	14	14
7	Longitud de vaina (cm)	9.6	9.3	8.4	8.4
8	Ancho de vaina (cm)	2.2	2.4	2.4	2.4
9	Número de semillas / vaina	2	2	3	3
10	Peso de 100 granos (g)	119.8	108.3	122.1	122.1
11	Rendimiento de grano seco (kg/ha)	1878	1066	1962	1962
12	Peso de grano seco (g)	1.4	1.4	1.5	1.5
13	Longitud de grano (cm)	2.2	1.9	2.3	2.3
14	Ancho de grano (cm)	1.8	1.6	1.6	1.6
15	Esfericidad	1.24	1.18	1.40	1.40
16	Color fondo de la testa	Rojo	Blanco	Marrón	Marrón
17	Pigmentación geométrica	Moteado	Moteado	Moteado	Moteado
18	Forma de semilla	Aplanado	Aplanado	Aplanado	Aplanado
19	Mancha chocolate	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible

FOTOS



Tabla 3.10: Caracteres del grupo 5 de cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

N°	Carácter	QATUN
		QILLQAY
		QATQIL
1	Emergencia (dds)	12.0
2	Floración (dds)	62.5
3	Madurez fisiológica (dds)	130.6
4	Altura de planta (cm)	108.2
5	Número de granos / planta	27.0
6	Número de vainas / planta	10
7	Longitud de vaina (cm)	7.1
8	Ancho de vaina (cm)	1.9
9	Número de semillas / vaina	1
10	Peso de 100 granos (g)	98.7
11	Rendimiento de grano seco (kg/ha)	1381
12	Peso de grano seco (g)	1.5
13	Longitud de grano (cm)	2.8
14	Ancho de grano (cm)	1.9
15	Esfericidad	1.51
16	Color fondo de la testa	Verde claro
17	Pigmentación geométrica	Anillado
18	Forma de semilla	Aplanado
19	Mancha chocolate	Suceptible

FOTO



Tabla 3.11: Caracteres del grupo 6 de cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

	AMARILLO II AMARI2	YANA GUINDA YANGUI	AMARILLO I AMARI1	QILLU USQU QILLUU	YURACC PACRA YURPAC	YURACC VEROS YURVER	QILLU QILLUQ	VERDE CH - 5 VERCH5	HABA VERDE HABVER	PUKA POROTO PUKPOR	
N°	Carácter										
1	Emergencia (dds)	12.8	13.5	12.9	13.8	14.1	13.2	13.7	14.1	12.9	13.4
2	Floración (dds)	64.3	65.3	64.4	66.6	67.5	64.7	65.7	67.3	64.3	64.8
3	Madurez fisiológica (dds)	142.6	151.7	144.5	154.8	156.5	148.8	154.1	156.4	143.0	149.8
4	Altura de planta (cm)	73.5	73.5	85.1	84.7	82.8	78.4	79.4	73.6	70.6	78.2
5	Número de granos / planta	23.0	17.0	30.0	26.0	40.0	24.0	31.0	22.0	35.0	42.0
6	Número de vainas / planta	8	8	9	11	10	11	12	11	11	10
7	Longitud de vaina (cm)	6.8	6.8	9.4	8.5	8.1	8.1	8.8	7.0	9.1	9.7
8	Ancho de vaina (cm)	2.4	2.4	2.4	2.5	2.5	2.2	2.1	2.2	2.5	2.6
9	Número de semillas / vaina	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
10	Peso de 100 granos (g)	118.1	103.7	114.5	112.4	140.2	142.5	119.3	128.3	147.4	109.2
11	Rendimiento de grano seco (kg/ha)	1931	986	1914	1786	1886	1848	1933	1832	2476	1980
12	Peso de grano seco (g)	1.5	1.3	1.5	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	1.4	1.2
13	Longitud de grano (cm)	2.7	2.4	2.5	2.7	2.5	2.5	2.7	2.6	2.5	2.6
14	Ancho de grano (cm)	1.6	1.7	1.4	1.5	1.5	1.7	1.6	1.4	1.8	1.9
15	Esfericidad	1.64	1.40	1.73	1.80	1.74	1.51	1.67	1.87	1.40	1.36
16	Color fondo de la testa	Amarillo	Violeta	Amarillo	Amarillo	Blanco	Blanco	Amarillo	Verde claro	Verde oscuro	Rojo
17	Pigmentación geométrica	Llano	Llano	Llano	Moteado	Llano	Llano	Llano	Llano	Llano	Moteado
18	Forma de semilla	Combinado	Aplanado	Aplanado	Aplanado	Aplanado	Angular	Combinado	Angular	Angular	Aplanado
19	Mancha chocolate	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible

FOTOS

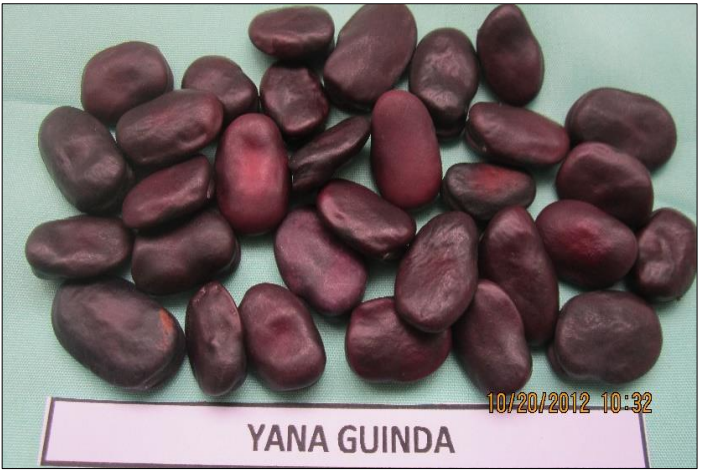




Tabla 3.12: Caracteres del grupo 7 de cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

N°	Carácter	VERDE	QILLU PACRA	SEÑORITA
		QILLQAY VERQIL	QILPAC	SENORI
1	Emergencia (dds)	12.7	12.7	13.5
2	Floración (dds)	63.5	63.7	65.2
3	Madurez fisiológica (dds)	136.9	138.2	150.5
4	Altura de planta (cm)	93.5	91.3	84.9
5	Número de granos / planta	17.0	16.0	18.0
6	Número de vainas / planta	9	9	9
7	Longitud de vaina (cm)	8.4	11.4	9.6
8	Ancho de vaina (cm)	1.9	2.2	2.3
9	Número de semillas / vaina	2	2	3
10	Peso de 100 granos (g)	145.6	134.1	138.3
11	Rendimiento de grano seco (kg/ha)	905	854	774
12	Peso de grano seco (g)	1.6	1.4	1.4
13	Longitud de grano (cm)	2.1	2.4	2.6
14	Ancho de grano (cm)	1.5	1.8	1.6
15	Esfericidad	1.37	1.37	1.68
16	Color fondo de la testa	Verde claro	Amarillo	Marrón oscuro
17	Pigmentación geométrica	Anillado	Llano	Moteado
18	Forma de semilla	Aplanado	Aplanado	Aplanado
19	Mancha chocolate	Tolerante	Tolerante	Tolerante

FOTOS



Tabla 3.13: Caracteres del grupo 8 de cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

N°	Carácter	USQU	VACAPA	VACAPA	QILLQAY
		PACRA	ÑAHUIN I	ÑAHUIN II	PUPU
		USQPAC	VACAPI	VACAP2	QILPUP
1	Emergencia (dds)	12.7	12.9	13.1	13.5
2	Floración (dds)	63.7	64.4	64.5	65.2
3	Madurez fisiológica (dds)	137.3	146.0	146.9	150.1
4	Altura de planta (cm)	119.4	113.7	97.5	108.7
5	Número de granos / planta	16.0	19.0	18.0	12.0
6	Número de vainas / planta	13	9	10	9
7	Longitud de vaina (cm)	11.4	10.9	10.8	9.2
8	Ancho de vaina (cm)	2.4	2.3	2.0	2.0
9	Número de semillas / vaina	2	2	2	2
10	Peso de 100 granos (g)	130.2	144.4	153.0	121.3
11	Rendimiento de grano seco (kg/ha)	1227	1907	1825	1460
12	Peso de grano seco (g)	1.4	1.7	1.5	1.4
13	Longitud de grano (cm)	2.7	2.6	2.8	2.7
14	Ancho de grano (cm)	1.7	1.5	1.9	1.7
15	Esfericidad	1.57	1.67	1.50	1.54
16	Color fondo de la testa	Combinado	Blanco	Blanco	Amarillo
17	Pigmentación geométrica	Moteado	Moteado	Moteado	Anillado
18	Forma de semilla	Aplanado	Aplanado	Aplanado	Aplanado
19	Mancha chocolate	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible

FOTOS



Tabla 3.14: Caracteres del grupo 9 de cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

N°	Carácter	YURACC	VERDE	VERDE
		PULULO	PULULO	GUINDA
		YURPUL	VERPUL	VEGUPU
1	Emergencia (dds)	12.1	12.5	14.1
2	Floración (dds)	62.5	63.0	68.3
3	Madurez fisiológica (dds)	131.7	134.5	157.6
4	Altura de planta (cm)	68.7	93.9	89.5
5	Número de granos / planta	10.0	16.0	18.0
6	Número de vainas / planta	12	8	9
7	Longitud de vaina (cm)	7.9	8.1	8.4
8	Ancho de vaina (cm)	2.3	2.4	2.4
9	Número de semillas / vaina	2	2	2
10	Peso de 100 granos (g)	96.2	110.4	81.2
11	Rendimiento de grano seco (kg/ha)	565	427	533
12	Peso de grano seco (g)	1.4	1.3	1.3
13	Longitud de grano (cm)	1.8	1.7	2.2
14	Ancho de grano (cm)	1.3	1.3	1.3
15	Esfericidad	1.37	1.34	1.70
16	Color fondo de la testa	Verde claro	Verde claro	Verde claro
17	Pigmentación geométrica	Llano	Llano	Moteado
18	Forma de semilla	Combinado	Redondo	Redondo
19	Mancha chocolate	Tolerante	Tolerante	Tolerante
FOTOS				



Tabla 3.15: Caracteres del grupo 10 de cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

N°	Carácter	YURACC	YANA	YANA	YANA
		MANI	CHIKCHI	YANAYA	PULULO
		YURMAN	YANCHI		YAUSPU
1	Emergencia (dds)	13.6	13.7	13.7	14.6
2	Floración (dds)	65.3	65.5	65.5	69.9
3	Madurez fisiológica (dds)	153.1	153.5	153.6	159.6
4	Altura de planta (cm)	112.2	94.2	85.4	72.8
5	Número de granos / planta	19.0	22.0	18.0	25.0
6	Número de vainas / planta	10	13	10	10
7	Longitud de vaina (cm)	9.8	10.6	8.9	7.9
8	Ancho de vaina (cm)	2.6	2.5	2.2	2.6
9	Número de semillas / vaina	2	2	3	3
10	Peso de 100 granos (g)	94.7	96.1	86.7	86.5
11	Rendimiento de grano seco (kg/ha)	746	822	933	859
12	Peso de grano seco (g)	1.3	1.3	1.4	1.4
13	Longitud de grano (cm)	2.3	2.4	2.4	2.2
14	Ancho de grano (cm)	1.7	1.6	1.7	1.5
15	Esfericidad	1.34	1.50	1.42	1.47
16	Color fondo de la testa	Blanco	Negro	Negro	Negro
17	Pigmentación geométrica	Llano	Moteado	Llano	Moteado
18	Forma de semilla	Combinado	Aplanado	Combinado	Redondo
19	Mancha chocolate	Suceptible	Suceptible	Suceptible	Suceptible

FOTOS

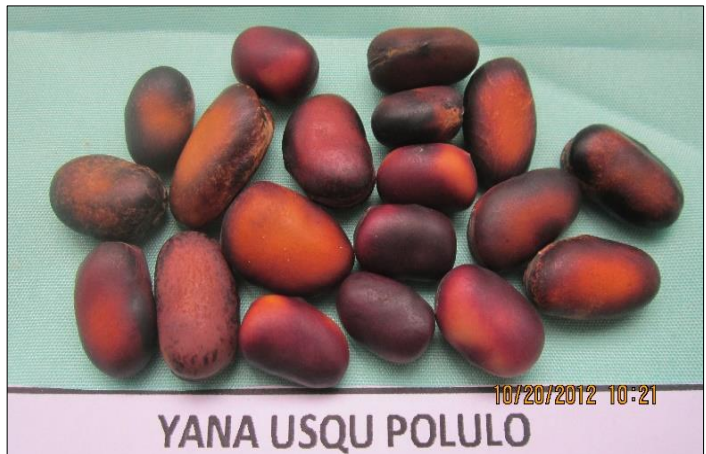
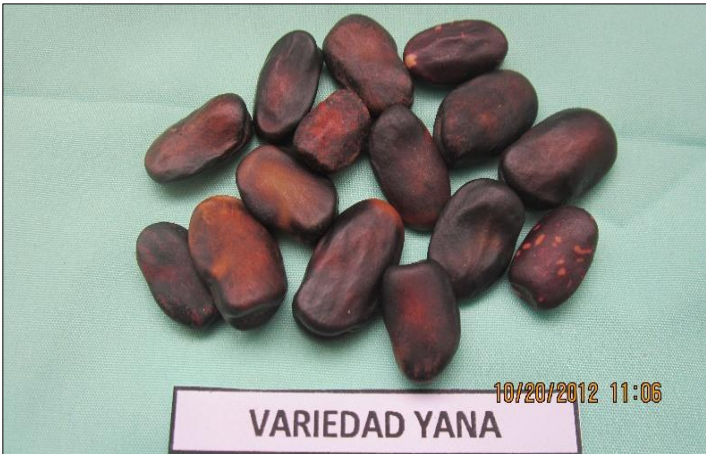


Tabla 3.16: Caracteres del grupo 11 de cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

		QATUN PUKA PUYTU QATPUK
N°	Carácter	
1	Emergencia (dds)	12.5
2	Floración (dds)	63.4
3	Madurez fisiológica (dds)	136.0
4	Altura de planta (cm)	89.4
5	Número de granos / planta	19.0
6	Número de vainas / planta	10
7	Longitud de vaina (cm)	9.2
8	Ancho de vaina (cm)	1.4
9	Número de semillas / vaina	2
10	Peso de 100 granos (g)	124.7
11	Rendimiento de grano seco (kg/ha)	846
12	Peso de grano seco (g)	1.5
13	Longitud de grano (cm)	2.7
14	Ancho de grano (cm)	1.4
15	Esfericidad	1.88
16	Color fondo de la testa	Rojo
17	Pigmentación geométrica	Moteado
18	Forma de semilla	Combinado
19	Mancha chocolate	Tolerante

FOTO



3.2.6 Análisis de componentes principales

En la tabla 3.17 se presenta la variancia explicada de 19 componentes principales el porcentaje y el porcentaje acumulado de la caracterización de 45 cultivares de haba, en la que se observa que hasta el cuarto componente principal se tiene a más de la mitad de la variancia explicada de Eigenvalor (56.99%); en el resto de los componentes principales se dan incrementos menores, por lo que se puede postular que cuatro componentes principales de un total de 19 cultivares y explican la mayor variación en el sistema multidimensional.

Tabla 3.17: Variancia explicada (Eigenvalor) de 19 componentes principales, porcentaje y acumulado en 45 cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán, 2762 msnm, Ayacucho.

Componente principal	Eigenvalor	Porcentaje	Acumulado
CP1	3.83	20.16	20.16
CP2	2.95	15.51	35.68
CP3	2.17	11.41	47.08
CP4	1.88	9.91	56.99
CP5	1.43	7.52	64.50
CP6	1.22	6.40	70.91
CP7	0.97	5.13	76.03
CP8	0.93	4.89	80.92
CP9	0.86	4.52	85.45
CP10	0.73	3.87	89.31
CP11	0.52	2.74	92.06
CP12	0.48	2.52	94.58
CP13	0.36	1.90	96.48
CP14	0.29	1.51	97.99
CP15	0.22	1.14	99.13
CP16	0.09	0.45	99.58
CP17	0.06	0.30	99.88
CP18	0.01	0.08	99.96
CP19	0.01	0.04	100.00

A realizar la comparación con el trabajo de NERI (2013), se muestra que el estudio de variabilidad y diversidad fenotípica en poblaciones de haba colectadas en el Valle de Toluca – Atlacomulco,

México para 36 cultivares de haba, que el análisis genotipo por variable mostró que el peso de la semilla total se correlacionó positiva y significativamente con número y peso de vaina y de semilla, número de semillas por vaina y peso de 100 semillas. Los componentes principales 1 (57.16 %) y 2 (17.93%) explicaron el 75.09% de la variación total; demostrando que tienes las mismas características con el experimento realizado en Canaán.

Tabla 3.18: Contribución de 19 caracteres a los componentes principales (CP), medido por el coeficiente de correlación de Pearson (r) en 45 cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

Nº	Carácter	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5
1	Emergencia (dds)	0.3971	0.3131	0.1158	0.1129	0.0185
2	Floración (dds)	0.3805	0.3332	0.1092	0.0019	0.0563
3	Madurez fisiológica (dds)	0.3604	0.3603	0.0450	0.1466	-0.0134
4	Altura de planta (cm)	-0.1739	0.0039	0.4503	0.2742	0.0161
5	Número de granos / planta	-0.1781	0.2814	-0.3258	0.0020	0.0059
6	Número de vainas / planta	-0.1105	0.0660	-0.1589	0.2235	0.0871
7	Longitud de vaina (cm)	-0.0279	0.0774	0.3397	0.4690	-0.2436
8	Ancho de vaina (cm)	0.1605	0.2125	-0.1002	0.2804	-0.1121
9	Número de semillas / vaina	0.0429	0.0479	-0.1039	-0.1170	-0.3778
10	Peso de 100 granos (g)	-0.2985	0.1494	0.0555	-0.0985	-0.4904
11	Rendimiento de grano seco (kg.ha ⁻¹)	-0.2685	0.3429	-0.2289	-0.0472	-0.2400
12	Peso de grano seco (g)	-0.0185	-0.0514	0.3680	-0.1721	-0.3263
13	Longitud de grano (cm)	-0.1896	0.3586	0.1904	-0.2556	0.2121
14	Ancho de grano (cm)	-0.2996	0.1191	0.0132	0.3374	0.2034
15	Longitud / Ancho	0.0779	0.2833	0.1709	-0.5365	0.0422
16	Color fondo de la testa	-0.1861	0.2114	0.1444	-0.0015	0.1850
17	Pigmentación geométrica	-0.1206	-0.0827	0.3832	-0.1252	0.3630
18	Forma de semilla	0.2668	-0.1820	-0.2004	-0.0177	0.1635
19	Mancha chocolate	-0.2269	0.2718	-0.1946	0.0619	0.2973

La Tabla 3.18 representa la contribución de los caracteres a los componentes principales medido por el coeficiente de correlación de Pearson en los 45 cultivares de haba; en la que se observa que son 05 los caracteres que más aportan al primer componente principal: Emergencia (dds), Floración (dds), Madurez fisiológica (dds), Peso de 100 granos (g) y Ancho de grano (cm)); los caracteres

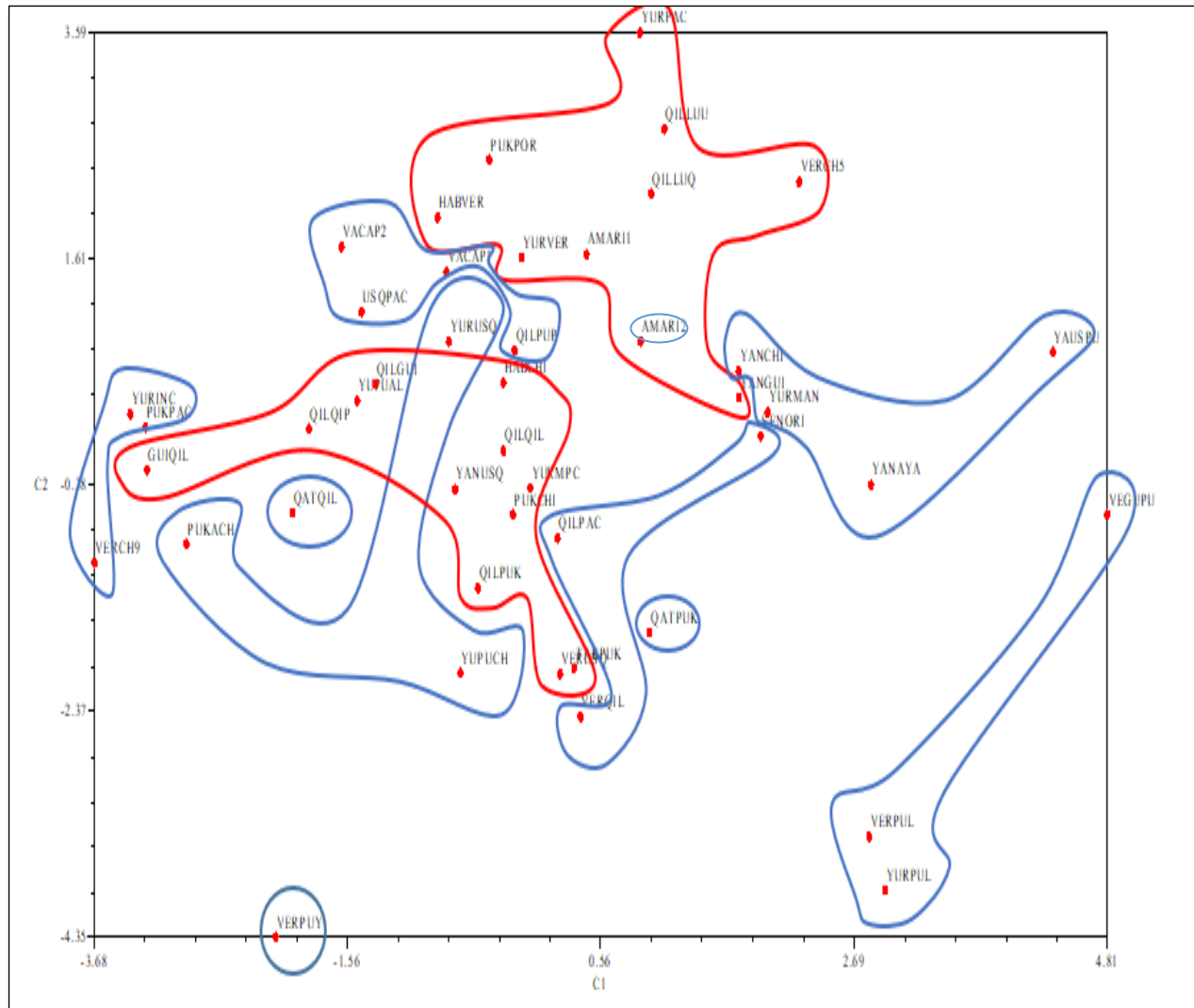
que más contribuyen al segundo componente principal son 2: Número de granos/planta, Rendimiento de grano seco ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), Longitud de grano (cm) y Longitud/Ancho); los caracteres que más contribuyen al tercer componente principal son 4: Altura de planta (cm), Longitud de vaina (cm), Peso de grano seco (g) y Pigmentación geométrica); el carácter que más contribuyó al cuarto componente principal fue 1:Ancho de vaina (cm)); y los caracteres que más contribuyen al quinto componente principal son 2: Número de semillas / vaina y Mancha chocolate.

Estos resultados tienen semejanza a los obtenidos en cultivares de mashua, que presentan de 2 a 3 caracteres de similitud. los caracteres que más aportan al primer componente principal son 3 (color predominante de la superficie de los tubérculos, color secundario de la superficie de los tubérculos y distribución del color secundario de la superficie de los tubérculos); los caracteres que más contribuyen al segundo componente principal son 2 (color secundario de la pulpa de los tubérculos y distribución del color secundario de la pulpa de los tubérculos), los caracteres que más contribuyen al tercer componente principal son 2 (forma de los tubérculos y 61 profundidad de ojos de los tubérculos) y los caracteres que más contribuyen al cuarto componente principal son 2 (color de follaje, color del envés y color de los tallos o ramas). Felices M. M. (2019).

En la Figura 3.2 se presenta la distribución de las 45 cultivares de haba en ejes perpendiculares correspondientes a los dos primeros componentes principales, la variación explicada es de 35.68%.

En comparación a los resultados de los cultivares de mashua en este tipo de representatividad existe 2 grandes grupos de componentes bien definidos.

Figura 3.2: Dispersión de 45 cultivares de haba (*Vicia faba* L.) según dos primeros componentes principales



La Figura 3.3 representa la distribución de las 45 colecciones en el espacio tomado como coordenadas a los tres primeros componentes principales, la variancia explicada en este caso es de 47.08 %.

Finalmente, la colección de 160 colecciones de haba en coordenadas nos muestra los tres primeros componentes principales y la variancia explicada es 47.03%; eso nos muestra que las características morfológicas tienen caracteres similares.

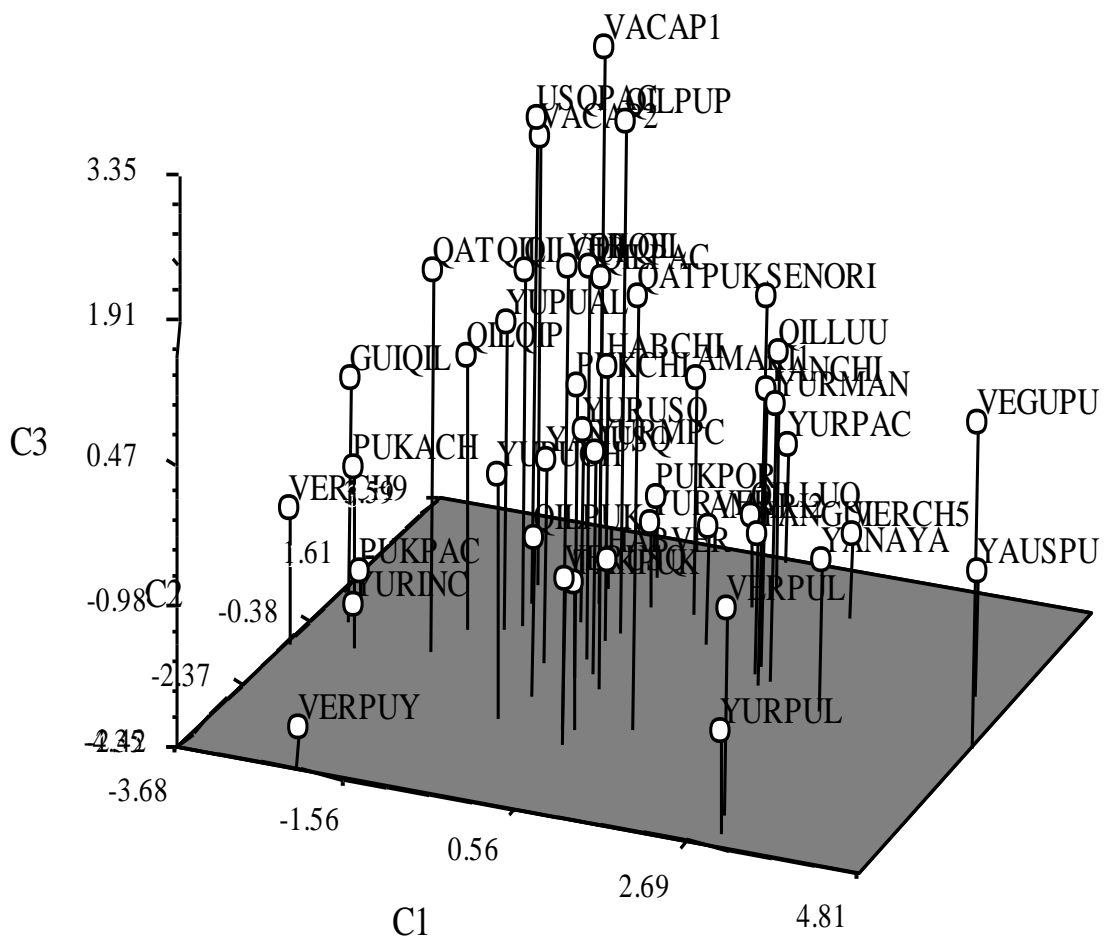


Figura 3.3: Dispersión de 45 cultivares de haba (*Vicia faba* L.) según tres primeros componentes principales

NERI (2013), manifiesta que la amplia dispersión de las 36 poblaciones en la gráfica de biplot sugiere que hay variabilidad genética que puede ser usada en programas de mejoramiento genético o generación de tecnología en esta región de México.

Por la cual, la dispersión de los 45 cultivares planteadas en la zona de Canaán de nuestra investigación, se debe tomar en cuenta las variedades de mayor rendimiento.

3.3 CARACTERES DE RENDIMIENTO

En la tabla 3.18 se detalla la distribución de frecuencia de caracteres de rendimiento de 45 cultivares de haba, en la que se observa que el menor número de granos por planta (10 – 21) tiene una frecuencia de 23 cultivares y representa al 51.1%; y 6 cultivares presentan el mayor número de granos por planta (32 – 43) que sólo representa al 13.3%.

En la evaluación del peso de 100 granos, expresado en gramos, el mayor rendimiento se obtuvo en una frecuencia de 15 cultivares, que presentan entre 129.2 a 153.2 g de peso de 100 semillas, que representan al 33.3%; mientras que 11 cultivares, que representa el 24.4% de los cultivares, presentan el menor peso de 100 granos, con 81.2 a 105.2 g.

En relación al rendimiento de grano seco, expresado en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, sólo 4 cultivares alcanzaron el mayor rendimiento (1969 a 2740 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), que representa al 8.9%; una frecuencia de 20 cultivares lograron un rendimiento en grano seco que varía de 1198 a 1969 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, que corresponde al 44.4%; y 21 cultivares (56.7% de la población) alcanzaron un rendimiento que varía de 427 a 1198 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

En el carácter de peso de grano seco (g), la mayor predominancia del peso de grano seco en gramos, que varía entre 1.6 a 1.8 g, corresponde a una frecuencia de 3 cultivares, con porcentaje de 6.7%; y la menor predominancia de este carácter se encuentra entre 1.2 y 1.4 g, con una frecuencia de 19 cultivares y corresponde al 42.2%.

El rendimiento de grano seco por parcela tuvo una variación entre 4,705 a 1,137 kilogramos por parcela. Corroborado por Terzopoulos et al., (2003) que reportan que el peso de semilla está influenciado el número y tamaño del grano. Asimismo, otros estudios reportan que la mayoría de los productores de este cultivo tienen preferencia por semilla de tamaño grande y mediana, para obtener mejores rendimientos.

De esta manera se concluye que los rendimientos obtenidos en campo son menores a los promedios, según la literatura, el rendimiento al evaluar los resultados es influenciadas por el medio ambiente.

Tabla 3.19. Distribución de frecuencias de caracteres de rendimiento de 45 cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

Código	Carácter	Frecuencia	Porcentaje	Índice de diversidad Shannon-Weaver
Número de granos / planta				
1	10 - 21	23	51.1	0.495
2	21 - 32	16	35.6	0.530
3	32 - 43	6	13.3	0.388
		45	100.0	1.413
Peso de 100 granos (g)				
1	81.2 - 105.2	11	24.4	0.497
2	105.2 - 129.2	19	42.2	0.525
3	129.2 - 153.2	15	33.3	0.528
		45	100.0	1.550
Rendimiento de grano seco (kg/ha)				
1	427 - 1198	21	46.7	0.513
2	1198 - 1969	20	44.4	0.520
3	1969 - 2740	4	8.9	0.310
		45	100.0	1.343
Peso de grano seco (g)				
1	1.2 - 1.4	19	42.2	0.525
2	1.4 - 1.6	23	51.1	0.495
3	1.6 - 1.8	3	6.7	0.260
		45	100.0	1.281

En la Tabla 3.19 se presenta el análisis de variancia del rendimiento de grano seco evaluados en el presente trabajo, en el que se obtuvo una alta significación estadística entre grupos, con un coeficiente de variabilidad de 23.9%.

MOISES (2011), menciona que el mayor rendimiento en vaina verde se obtuvo con la variedad Señorita procedente de Huancavelica, con un promedio de 24,140 Kg/ha, seguido de las variedades Pacae y Gergona; mientras que la variedad Negra tuvo el menor rendimiento, con un promedio de 9,260 Kg/ha. En el presente trabajo se evaluó el rendimiento en grano seco, por lo cual no se puede hacer la comparación respectiva, sin embargo, se toma como referencia que la variedad Señorita en ambas investigaciones muestra un buen rendimiento.

ROJAS (2020), en su trabajo sobre Componentes de Rendimiento de Genotipos Promisorios de Haba (*Vicia faba* L.) procedentes de Icarda-Siria en Condiciones de el Mantaro – Jauja; sostiene que en el peso de 100 granos, destacaron los tratamientos 9 (Local Check, testigo - señorita), 3 (FLP12-045FB/SeIACS447/433 -8/09 -14), 1 (FLP12-032FB/SeIACS248/289-1/09 -2), 8 (FLP12-063FB/SeIACS753/641-5/09 -24) y 2 (FLP12-034FB/SeIACS286/308- 8/09 -4), con 176,600; 132,050; 128,325; 121,850 y 120,600 gramos respectivamente. De esta manera se puede diferenciar que los pesos varían ligeramente con los rendimientos de los cultivares de haba instaladas en la zona de Canaán.

Tabla 3.20: Análisis de variancia del rendimiento de grano entre grupos de 42 cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

Fuente	GL	SC	CM	Fc	p-valor
Grupos	7	9496880.00	1356697.143	12.932	< 0.0001
Error	34	3566913.68	104909.226		
Total	41	13063794.40			

CV (%) : 23.9

Promedio: 1314.9 kg/ha

En la Prueba de Tuckey que se presenta en la Tabla 3.20 se observa que el mayor rendimiento en grano seco se obtuvo en el Grupo 2 (2121.33 kg.ha⁻¹), sin mostrar diferencias estadísticas de los grupos 6, 4 y 8, que alcanzaron un rendimiento de 18.57.20, 1635.33 y 1604.75 kg.ha⁻¹, respectivamente.

El grupo 9 obtuvo el menor rendimiento, con solo 508.33 kg.ha⁻¹, sin diferenciarse estadísticamente de los grupos 10, 7 y 3.

Tabla 3.21: Prueba de Tukey del rendimiento de grano entre grupos de 42 cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Canaán 2762 msnm, Ayacucho

Grupo	Rendimiento kg.ha-1	Tukey 0.05		
Grupo 2	2121.33	a		
Grupo 6	1857.20	a		
Grupo 4	1635.33	a	b	
Grupo 8	1604.75	a	b	
Grupo 3	1107.67		b	c
Grupo 7	844.33			c
Grupo 10	840.00			c
Grupo 9	508.33			c

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. La emergencia de plantas se presentó en promedio entre los 12.0 a 13.4 días después de la siembra; la floración, que agrupa a 30 cultivares se presentó en un rango que corresponde a 59.7 a 64.9 días después de la siembra. La madurez fisiológica, se presentó entre los 122.9 a 135.2 días después de la siembra.
2. En los caracteres morfológicos se obtuvieron los siguientes resultados:
 - a.- La mayor altura de planta tiene frecuencia de 07 cultivares, varía de 102.5 a 119.4 cm y representa el 15.6%.
 - b.- El mayor número de vainas por planta se obtuvo en una frecuencia de 08 cultivares, con 12 a 14 vainas, que representa al 17.8%.
 - c.- La mayor frecuencia en vainas corresponde a 5 cultivares, con mayor longitud, con 10.0 a 11.6 cm de longitud, que equivale al 11.1%.

- d.- En la pigmentación geométrica de los granos, la pigmentación tipo llano comprende una frecuencia de 16 cultivares, que comprende al 35.6%; seguido de la pigmentación tipo moteado, que agrupa a una frecuencia 22 cultivares, con un porcentaje de 48.6%. Finalmente, la pigmentación de tipo anillado comprende a una frecuencia de 7 cultivares, que corresponde al 15.6%.
- e.- El 84.4% de plantas son susceptibles a enfermedades, que corresponde a una frecuencia de 38 cultivares.
3. El mayor rendimiento de haba se obtuvo con el grupo 2 con 2121.33 kg.ha-1, sin embargo no se diferencia estadísticamente de los grupos 2, 4 y 8, que alcanzaron rendimientos de 11857.20, 1635.33 y 1604.75 kh.ha-1, respectivamente.
 4. Se identificaron 19 componentes principales, porcentaje y porcentaje acumulado; hasta el cuarto componente principal se aprecia más de la mitad de la variancia explicada (56.99%),
 5. Los caracteres que más aportan al primer componente principal son 5: emergencia (dds), floración (dds), madurez fisiológica (dds), peso de 100 granos (g) y ancho de grano (cm)); Los caracteres que más contribuyen al tercer componente principal son 4: altura de planta (cm), longitud de vaina (cm), peso de grano seco (g) y pigmentación geométrica.
 6. La distribución de las 45 cultivares de haba en ejes perpendiculares, corresponden a los dos primeros componentes principales, la variación explicada es de 35.68 %
 7. En la distribución de las 45 colecciones en el espacio, se toma como coordenadas a los tres primeros componentes principales, siendo la variancia explicada de 47.08 %.

RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios con réplicas del presente trabajo en diferentes localidades y distintos pisos ecológicos, para mejorar y estabilizar las características propias de las variedades evaluadas.
2. Seleccionar y sembrar los cultivares que destacaron para establecer las características cualitativas y cuantitativas de alta heredabilidad.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. AÑAÑOS, B. M. A. 1997. Respuesta de Tres Variedades de Haba (*Vicia faba*) a Tres Formulas de Abonamiento Allpachaka (3500 m.s.n.m.) Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo UNSCH. Ayacucho – Perú. Pp. 17-21.
2. AITKEN, Y. 1974. Flowering time, climate and genotype. Melbourne University Press. Melbourne, Australia. 193 p.
3. CANDOLLE, P. 1883. Orígenes des Plantes Cultivees. Nabu Press, Paris, pp. 250-260.
4. BIANCO, V. V. y PIMPINI, F. 1990. Orticoltura. Pàtron Editore, Bologna, Italia. 991p.
5. CERRATE, F.; CAMARENA, M. y CHIAPE, L. 1981. El Cultivo de haba (*Vicia faba* L). La Molina. Lima - Perú. 45-48 Pp.
6. CERRATE V. F. 1981. Cultivo de haba (*Vicia faba* L.). Universidad Agraria La Molina. Lima, Perú.
7. CUBERO, J.I. y MORENO, M.T. 1983. Leguminosas de grano. Editorial Mundi – Prensa. Madrid España. 359 Pp.
8. CUBERO, J.I. 1992. Las habas. I Jornadas Técnicas sobre Leguminosas de Grano Madrid. 13-17 Pp.
9. CHANCUSIG, E. 1997. Sistema Agrícola Andinos: Cultivos en revelos, papa-haba-pastos-animales. Quito: Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio (FEPP)-Abya Yala. 135 p.
10. DOMÍNGUEZ, A.V. 1984. Tratado de Fertilización. Capítulo 17. Ed. Mundiprensa. Madrid-1. 511 Pp.
11. ANDENES INIA, E.E / GAMARRA. 1994. Informe del Proyecto de Variedades de haba Resistentes a Botrytis y Virus. 147-160 Pp. y 167 – 180 Pp.

12. FRERE, M. y POPOV, G.F. 1979. Agrometeorological crop monitoring and forecasting. FAO Plant Prod. and Prod. Paper no. 17 FAO, Rome, 64 p.
13. FAIGUENBAUM, H. 1994. Producción de leguminosas hortícolas y maíz dulce para la agroindustria del congelado. Proyecto docente. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 156 Pp.
14. GAMARRA, F. M. 2000. Recomendaciones para el Cultivo de haba. Informe Técnico. Estación Experimental Canaán INIA – Programa Nacional de Investigación en Cultivos Andinos. 21 Pp.
15. GAMARRA, F.M: 1995. Manejo Integrado de Principales Enfermedades del Cultivo de Haba en Sierra Sur del Perú. Revista Agro enfoque. Año X, N° 71. Lima-Perú. Pag. 37 y 38.
16. GUBBINS, X. 1996. Efecto de distintas distancias sobre hilera en tres cultivares de haba (*Vicia faba* L.). Memoria de título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Santiago, Chile. 42 Pp.
17. IBÁÑEZ, A.R. y AGUIRRE Y.G. 1983. Fertilidad de Suelos. Manual Práctico UNSCH. Ayacucho – Perú. 53 Pp.
18. KAY, E. D. 1979. Legumbres alimenticias. Editorial Acribia S.A. España. 308 y 155 Pp.
19. KAY, D. E. 1979. Food legumes. Crop and product digest N° 3. Tropical Products Institute, 56/62 Gray's Inn Road, London, Inglaterra. 435 Pp.
20. KEATINGE, J.D.H, QI, A.; WHEELER, T.R.; ELLIS, R.H y SUMMERFIELD, R.J. 1998. Effects of temperatura and photoperiod on phenology as a guide the to the selection of annual legume cover and green manure crops for hills crops Research, 57; 139 – 152 Pp.
21. KNOTT, C. M., Biddle A. J. y McKeown, B. M. 1994. Field bean handbook. Processors and Growers R. Organization, Peterborough, Inglaterra 178 Pp.

22. LOPEZ, M. 2005. Tecnologías de producción del cultivo de haba. ICAMEX. Instituto de investigación y Capacidades Agropecuarias. México. 32-36 Pp.
23. MANUAL TÉCNICO AGRÍCOLA. 2010. Producción Comercial y de Semilla de Haba (*Vicia faba* L.). Quetzaltenango, Guatemala. 3-4 Pp.
24. INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria) (2000). Cultivo de Haba en los Valles de Sur Chico. Folleto. Lima-Perú. 30 Pp.
25. MURATOVA, V. S. 1931. Common beans (*Vicia faba* L.) Bullentin of applied Botany. Genetic and Plant Breeding Supplement. 50, 1-298 Pp.
26. MEMORIA ANUAL, E.E. ANDENES. 1998. Producción de Semilla Genética de Haba (Núcleo Genético y Semilla Genética). 253 - 256 Pp.
27. MEMORIA ANUAL, E.E. ANDENES. 1999. Ensayo de Evaluación y Adaptación de Cultivares de haba en Red. 242 – 249 Pp.
28. ORELLANA, J. 2006. Rendimiento de las entradas de haba amarilla (*Vicia faba* L.), colectadas en la zona centro, en condiciones de la EE Santa Ana-INIA Huancayo. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad Nacional del Centro del Perú. 74-79 Pp.
29. PERALTA, E. & CEBALLOS, N. 2003. Guía para el cultivo de haba. Boletín divulgativo N°240. Estación Experimental “Santa Catalina”. Ecuador. 54-62 Pp.
30. PERALTA, E. 1991. Técnicas para el manejo y uso de los recursos filogenéticos. Quito. Ecuador. 184 Pp.
31. RUIZ-RAMOS, M. 2003. Alameda: un modelo estructural-funcional del cultivo de *Vicia faba* L. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. 152-162 Pp.
32. REX, E. 1993. Evaluación de nuevos cultivares de haba (*Vicia faba* L.) para consumo en verde. Memoria de título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Santiago, Chile. 63 Pp.

33. SUMMERFIELD. R.J. y ROBERTS, E.H., 1987. Glycine max. In: A.H. Halevy (Ed.) Handbook of Flowering. Vol. I. CRC Press, Boca Raton. 100-117 Pp.
34. SUMNER, M. E. 1993. Gypsum and acid soils: The world Scene. Adv. in Agron. 51:1-32 Pp.
35. SUMNER, M. 2000. Handbook of soil science. CRC Press LLC, United States. 20-48 Pp.
36. TISDALE, S.L. y NELSON, W.L. 1991. Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Editorial Limusa, 760 Pp.
37. TAPIA, F. 1993. Cultivo de haba. Faiguenbaum (ed.). Curso: Producción de leguminosas hortícolas y maíz dulce. Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Departamento de Ciencias Vegetales, Santiago, Chile. 54-72 Pp.
38. WANG J. Y. 1960. A critique of the heat unit approach to plant response studies. Ecology 41:785-790 Pp.

TESIS BIBLIOGRAFICAS

- ❖ NERI OROZCO, COLÍN. 2013. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México, Variabilidad y Caracterización Fenotípica en Haba. 68 Pp.
- ❖ MOISES, TINFO MENDOZA. 2011. Facultad de Ciencias Agrarias Escuela De Formacion Profesional de Agronomia, Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga, Rendimiento en Verde y Grano Seco de 10 Variedades de Haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka A 3,500 m.s.n.m. – Ayacucho. 112-113 Pp.
- ❖ ROJAS, CUNYAS LIZET ROCIO. 2020. Universidad Nacional del Centro del Perú Facultad de Agronomía, Componentes de rendimiento de genotipos promisorios de haba (*Vicia faba* L.) procedentes de Icarda-Siria en condiciones del Mantaro – Jauja. 50-51 Pp.

- ❖ FELICES, MEDINA MARCIANO. 2019. Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Agronomía, Caracterización morfológica y productiva de germoplasma de *Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pavón de la Región Ayacucho. 60-61 Pp.

PAGINAS WEB REVISADAS

- ❖ Dirección: WIERSEMA, J. H. 2019. Germplasm Resources Information Network (GRIN)-Taxonomy: Economic plants. USDA-Agricultural Research Service, EUA. Internet, <http://www.ars-grin.gov/npgs/tax>.
- ❖ Dirección: MINAGRI, 2016. Boletín de evolución de producción de legumbres. <file:///C:/Users/User/Downloads/evol>.
- ❖ Dirección: InfoAgro,2020. Toda la Agricultura en Internet, <https://infoagro.com/hortalizas/haba>
- ❖ Dirección: Universidad Miguel Hernández. caracterización de selecciones temprana de haba verde. 2017. <http://dspace.umh.es/bitstream.Espinosa.Manuel>.
- ❖ Dirección: INIA-CUSCO,2020. Investigación/programa/sistProductivo/variedad/haba/INIA <https://www.inia.gob.pe/wp.content/uploads>.

ANEXOS

ANEXO 1: Descriptores utilizados para la caracterización morfológica de grano y mancha chocolate de 45 cultivares de haba (*Vicia faba* L.)

Código	Color fondo de la testa
---------------	--------------------------------

1	Negro
2	Marrón oscuro
3	Marrón claro
4	Verde claro
5	Verde oscuro
6	Rojo
7	Violeta
8	Amarillo
9	Blanco
10	Gris
11	Combinado

Código	Pigmentación geométrica
---------------	--------------------------------

1	Llano
2	Moteado
3	Anillado

Código	Forma de semilla
---------------	-------------------------

1	Aplanado
2	Angular
3	Redondo
4	Combinado

Código	Mancha chocolate
---------------	-------------------------

1	Tolerante
2	Suceptible

ANEXO 2: Caracterización de 45 cultivares de haba (*Vicia faba* L.)

N°	Cultivares	Código	Emergencia	Floración	Madurez fisiológica
			dds	dds	dds
			1	2	3
1	VERDE PUYTU	VERPUY	10.6	54.5	122.9
2	VERDE CH-9	VERCH9	10.6	54.7	123.5
3	GUINDA QILLQAY	GUIQIL	10.6	59.5	123.8
4	PUKA PACRA	PUKPAC	10.6	60.5	125.7
5	YURACC INCHIK (BLANCO CHICO)	YURINC	10.7	60.5	125.7
6	PUKA CHIPU	PUKACH	10.8	60.8	125.8
7	YANA USQU	YANUSQ	11.5	61.4	127.4
8	YURACC PUKA ALLQA	YUPUAL	11.5	61.4	127.4
9	QILLU PUKA ALLQA (INCHIK)	QILPUK	11.5	61.4	127.6
10	QILLU QILLQAY PUYTU	QILQIP	11.5	61.4	127.7
11	TAKSA PUKA PUYTU	TAKPUK	11.5	61.4	128.1
12	YURACC PUKA CHISPIAN	YUPUCH	11.8	61.4	128.4
13	VERDE USQU PACRA	VERUSQ	11.9	62.2	128.9
14	QATUN QILLQAY	QATQIL	12.0	62.5	130.6
15	YURACC PULULO	YURPUL	12.1	62.5	131.7
16	QILLU QILLQAY	QILQIL	12.3	62.7	132.6
17	QILLU GUINDAY	QILGUI	12.4	62.8	132.8
18	VERDE PULULO	VERPUL	12.5	63.0	134.5
19	PUKA CHIKCHI	PUKCHI	12.5	63.2	135.6
20	YURACC MANI PUKA CHISPIAN	YURMPC	12.5	63.4	135.9
21	QATUN PUKA PUYTU	QATPUK	12.5	63.4	136.0
22	VERDE QILLQAY	VERQIL	12.7	63.5	136.9
23	USQU PACRA	USQPAC	12.7	63.7	137.3
24	QILLU PACRA	QILPAC	12.7	63.7	138.2
25	YURACC USQU	YURUSQ	12.7	63.7	142.1
26	HABA CHISPIADO CHUNCHULL	HABCHI	12.8	64.0	142.4
27	AMARILLO II	AMARI2	12.8	64.3	142.6
28	HABA VERDE	HABVER	12.9	64.3	143.0
29	AMARILLO I	AMARI1	12.9	64.4	144.5
30	VACAPA ÑAHUIN I	VACAP1	12.9	64.4	146.0
31	VACAPA ÑAHUIN II	VACAP2	13.1	64.5	146.9
32	YURACC VEROS	YURVER	13.2	64.7	148.8
33	PUKA POROTO	PUKPOR	13.4	64.8	149.8
34	QILLQAY PUPU	QILPUP	13.5	65.2	150.1
35	SEÑORITA	SEÑORI	13.5	65.2	150.5
36	YANA GUINDA	YANGUI	13.5	65.3	151.7
37	YURACC MANI	YURMAN	13.6	65.3	153.1
38	YANA CHIKCHI	YANCHI	13.7	65.5	153.5
39	YANA	YANAYA	13.7	65.5	153.6
40	QILLU	QILLUQ	13.7	65.7	154.1

41	QILLU USQU	QILLUU	13.8	66.6	154.8
42	VERDE CH - 5	VERCH5	14.1	67.3	156.4
43	YURACC PACRA	YURPAC	14.1	67.5	156.5
44	VERDE GUINDA PULULO	VEGUPU	14.1	68.3	157.6
45	YANA USQU PULULO	YAUSPU	14.6	69.9	159.6

N°	Cultivares	Código	Altura de planta cm	N° granos /planta	N° vainas / planta
			4	5	6
1	VERDE PUYTU	VERPUY	90.1	23.0	10
2	VERDE CH-9	VERCH9	99.0	25.0	10
3	GUINDA QILLQAY	GUIQIL	98.3	33.0	11
4	PUKA PACRA	PUKPAC	90.9	30.0	12
5	YURACC INCHIK (BLANCO CHICO)	YURINC	84.2	36.0	11
6	PUKA CHIPU	PUKACH	103.3	33.0	12
7	YANA USQU	YANUSQ	71.4	19.0	11
8	YURACC PUKA ALLQA	YUPUAL	84.6	16.0	10
9	QILLU PUKA ALLQA (INCHIK)	QILPUK	79.3	28.0	10
10	QILLU QILLQAY PUYTU	QILQIP	82.5	26.0	9
11	TAKSA PUKA PUYTU	TAKPUK	70.3	14.0	9
12	YURACC PUKA CHISPIAN	YUPUCH	88.0	14.0	11
13	VERDE USQU PACRA	VERUSQ	73.3	19.0	11
14	QATUN QILLQAY	QATQIL	108.2	27.0	10
15	YURACC PULULO	YURPUL	68.7	10.0	12
16	QILLU QILLQAY	QILQIL	89.2	24.0	8
17	QILLU GUINDAY	QILGUI	109.0	20.0	9
18	VERDE PULULO	VERPUL	93.9	16.0	8
19	PUKA CHIKCHI	PUKCHI	91.0	17.0	13
20	YURACC MANI PUKA CHISPIAN	YURMPC	84.6	16.0	10
21	QATUN PUKA PUYTU	QATPUK	89.4	19.0	10
22	VERDE QILLQAY	VERQIL	93.5	17.0	9
23	USQU PACRA	USQPAC	119.4	16.0	13
24	QILLU PACRA	QILPAC	91.3	16.0	9
25	YURACC USQU	YURUSQ	89.1	23.0	14
26	HABA CHISPIADO CHUNCHULL	HABCHI	85.9	18.0	11
27	AMARILLO II	AMARI2	73.5	23.0	8
28	HABA VERDE	HABVER	70.6	35.0	11
29	AMARILLO I	AMARI1	85.1	30.0	9
30	VACAPA ÑAHUIN I	VACAP1	113.7	19.0	9
31	VACAPA ÑAHUIN II	VACAP2	97.5	18.0	10
32	YURACC VEROS	YURVER	78.4	24.0	11
33	PUKA POROTO	PUKPOR	78.2	42.0	10
34	QILLQAY PUPU	QILPUP	108.7	12.0	9
35	SEÑORITA	SEÑORI	84.9	18.0	9
36	YANA GUINDA	YANGUI	73.5	17.0	8

37	YURACC MANI	YURMAN	112.2	19.0	10
38	YANA CHIKCHI	YANCHI	94.2	22.0	13
39	YANA	YANAYA	85.4	18.0	10
40	QILLU	QILLUQ	79.4	31.0	12
41	QILLU USQU	QILLUU	84.7	26.0	11
42	VERDE CH - 5	VERCH5	73.6	22.0	11
43	YURACC PACRA	YURPAC	82.8	40.0	10
44	VERDE GUINDA PULULO	VEGUPU	89.5	18.0	9
45	YANA USQU PULULO	YAUSPU	72.8	25.0	10

Cultivares	Código	Longitud de vaina cm	Ancho de vainas cm	N° semillas / vaina
		7	8	9
VERDE PUYTU	VERPUY	8.7	2.0	2
VERDE CH-9	VERCH9	9.2	2.3	3
GUINDA QILLQAY	GUIQIL	8.3	2.2	2
PUKA PACRA	PUKPAC	7.3	1.9	3
YURACC INCHIK (BLANCO CHICO)	YURINC	7.0	1.8	2
PUKA CHIPU	PUKACH	9.6	2.2	2
YANA USQU	YANUSQ	8.9	2.5	3
YURACC PUKA ALLQA	YUPUAL	7.5	2.6	2
QILLU PUKA ALLQA (INCHIK)	QILPUK	7.8	2.1	2
QILLU QILLQAY PUYTU	QILQIP	8.5	2.2	2
TAKSA PUKA PUYTU	TAKPUK	7.7	2.1	2
YURACC PUKA CHISPIAN	YUPUCH	9.3	2.4	2
VERDE USQU PACRA	VERUSQ	6.9	1.8	2
QATUN QILLQAY	QATQIL	7.1	1.9	1
YURACC PULULO	YURPUL	7.9	2.3	2
QILLU QILLQAY	QILQIL	7.6	2.3	3
QILLU GUINDAY	QILGUI	8.0	2.1	3
VERDE PULULO	VERPUL	8.1	2.4	2
PUKA CHIKCHI	PUKCHI	8.4	2.0	2
YURACC MANI PUKA CHISPIAN	YURMPC	9.0	2.2	3
QATUN PUKA PUYTU	QATPUK	9.2	1.4	2
VERDE QILLQAY	VERQIL	8.4	1.9	2
USQU PACRA	USQPAC	11.4	2.4	2
QILLU PACRA	QILPAC	11.4	2.2	2
YURACC USQU	YURUSQ	8.4	2.4	3
HABA CHISPIADO CHUNCHULL	HABCHI	7.6	2.2	2
AMARILLO II	AMARI2	6.8	2.4	2
HABA VERDE	HABVER	9.1	2.5	2
AMARILLO I	AMARI1	9.4	2.4	2

VACAPA ÑAHUIN I	VACAP1	10.9	2.3	2
VACAPA ÑAHUIN II	VACAP2	10.8	2.0	2
YURACC VEROS	YURVER	8.1	2.2	2
PUKA POROTO	PUKPOR	9.7	2.6	2
QILLQAY PUPU	QILPUP	9.2	2.0	2
SEÑORITA	SEÑORI	9.6	2.3	3
YANA GUINDA	YANGUI	6.8	2.4	2
YURACC MANI	YURMAN	9.8	2.6	2
YANA CHIKCHI	YANCHI	10.6	2.5	2
YANA	YANAYA	8.9	2.2	3
QILLU	QILLUQ	8.8	2.1	2
QILLU USQU	QILLUU	8.5	2.5	2
VERDE CH - 5	VERCH5	7.0	2.2	3
YURACC PACRA	YURPAC	8.1	2.5	2
VERDE GUINDA PULULO	VEGUPU	8.4	2.4	2
YANA USQU PULULO	YAUSPU	7.9	2.6	3

N°	Cultivares	Código	Peso 100	Rendimiento	Peso de
			granos	de grano	grano
			g	seco	seco
			10	kg/ha	g
				11	12
1	VERDE PUYTU	VERPUY	123.4	1356	1.3
2	VERDE CH-9	VERCH9	152.0	1480	1.3
3	GUINDA QILLQAY	GUIQIL	127.1	1523	1.3
4	PUKA PACRA	PUKPAC	151.4	2738	1.4
5	YURACC INCHIK (BLANCO CHICO)	YURINC	145.5	2146	1.2
6	PUKA CHIPU	PUKACH	119.8	1878	1.4
7	YANA USQU	YANUSQ	130.2	1279	1.5
8	YURACC PUKA ALLQA	YUPUAL	134.9	1398	1.5
9	QILLU PUKA ALLQA (INCHIK)	QILPUK	93.2	981	1.4
10	QILLU QILLQAY PUYTU	QILQIP	130.4	1025	1.2
11	TAKSA PUKA PUYTU	TAKPUK	116.3	1129	1.3
12	YURACC PUKA CHISPIAN	YUPUCH	108.3	1066	1.4
13	VERDE USQU PACRA	VERUSQ	91.3	945	1.4
14	QATUN QILLQAY	QATQIL	98.7	1381	1.5
15	YURACC PULULO	YURPUL	96.2	565	1.4
16	QILLU QILLQAY	QILQIL	112.8	988	1.6
17	QILLU GUINDAY	QILGUI	123.8	1467	1.4
18	VERDE PULULO	VERPUL	110.4	427	1.3
19	PUKA CHIKCHI	PUKCHI	86.3	612	1.4
20	YURACC MANI PUKA CHISPIAN	YURMPC	111.1	925	1.3
21	QATUN PUKA PUYTU	QATPUK	124.7	846	1.5

22	VERDE QILLQAY	VERQIL	145.6	905	1.6
23	USQU PACRA	USQPAC	130.2	1227	1.4
24	QILLU PACRA	QILPAC	134.1	854	1.4
25	YURACC USQU	YURUSQ	122.1	1962	1.5
26	HABA CHISPIADO CHUNCHULL	HABCHI	120.2	1020	1.2
27	AMARILLO II	AMARI2	118.1	1931	1.5
28	HABA VERDE	HABVER	147.4	2476	1.4
29	AMARILLO I	AMARI1	114.5	1914	1.5
30	VACAPA ÑAHUIN I	VACAP1	144.4	1907	1.7
31	VACAPA ÑAHUIN II	VACAP2	153.0	1825	1.5
32	YURACC VEROS	YURVER	142.5	1848	1.2
33	PUKA POROTO	PUKPOR	109.2	1980	1.2
34	QILLQAY PUPU	QILPUP	121.3	1460	1.4
35	SEÑORITA	SEÑORI	138.3	774	1.4
36	YANA GUINDA	YANGUI	103.7	986	1.3
37	YURACC MANI	YURMAN	94.7	746	1.3
38	YANA CHIKCHI	YANCHI	96.1	822	1.3
39	YANA	YANAYA	86.7	933	1.4
40	QILLU	QILLUQ	119.3	1933	1.3
41	QILLU USQU	QILLUU	112.4	1786	1.3
42	VERDE CH - 5	VERCH5	128.3	1832	1.3
43	YURACC PACRA	YURPAC	140.2	1886	1.3
44	VERDE GUINDA PULULO	VEGUPU	81.2	533	1.3
45	YANA USQU PULULO	YAUSPU	86.5	859	1.4

N°	Cultivares	Código	Longitud de semilla	Ancho de semilla	Longitud / Ancho
			cm	cm	
			13	14	15
1	VERDE PUYTU	VERPUY	1.7	1.7	0.97
2	VERDE CH-9	VERCH9	2.7	1.9	1.39
3	GUINDA QILLQAY	GUIQIL	2.8	1.7	1.61
4	PUKA PACRA	PUKPAC	2.5	1.6	1.52
5	YURACC INCHIK (BLANCO CHICO)	YURINC	2.6	1.7	1.53
6	PUKA CHIPU	PUKACH	2.2	1.8	1.24
7	YANA USQU	YANUSQ	2.7	1.6	1.71
8	YURACC PUKA ALLQA	YUPUAL	2.9	1.6	1.75
9	QILLU PUKA ALLQA (INCHIK)	QILPUK	2.5	1.6	1.55
10	QILLU QILLQAY PUYTU	QILQIP	2.9	1.7	1.71
11	TAKSA PUKA PUYTU	TAKPUK	2.3	1.4	1.61
12	YURACC PUKA CHISPIAN	YUPUCH	1.9	1.6	1.18
13	VERDE USQU PACRA	VERUSQ	2.3	1.5	1.57

14	QATUN QILLQAY	QATQIL	2.8	1.9	1.51
15	YURACC PULULO	YURPUL	1.8	1.3	1.37
16	QILLU QILLQAY	QILQIL	2.6	1.5	1.78
17	QILLU GUINDAY	QILGUI	2.8	1.7	1.65
18	VERDE PULULO	VERPUL	1.7	1.3	1.34
19	PUKA CHIKCHI	PUKCHI	2.8	1.8	1.55
20	YURACC MANI PUKA CHISPIAN	YURMPC	2.7	1.9	1.40
21	QATUN PUKA PUYTU	QATPUK	2.7	1.4	1.88
22	VERDE QILLQAY	VERQIL	2.1	1.5	1.37
23	USQU PACRA	USQPAC	2.7	1.7	1.57
24	QILLU PACRA	QILPAC	2.4	1.8	1.37
25	YURACC USQU	YURUSQ	2.3	1.6	1.40
26	HABA CHISPIADO CHUNCHULL	HABCHI	2.7	1.7	1.61
27	AMARILLO II	AMARI2	2.7	1.6	1.64
28	HABA VERDE	HABVER	2.5	1.8	1.40
29	AMARILLO I	AMARI1	2.5	1.4	1.73
30	VACAPA ÑAHUIN I	VACAP1	2.6	1.5	1.67
31	VACAPA ÑAHUIN II	VACAP2	2.8	1.9	1.50
32	YURACC VEROS	YURVER	2.5	1.7	1.51
33	PUKA POROTO	PUKPOR	2.6	1.9	1.36
34	QILLQAY PUPU	QILPUP	2.7	1.7	1.54
35	SEÑORITA	SEÑORI	2.6	1.6	1.68
36	YANA GUINDA	YANGUI	2.4	1.7	1.40
37	YURACC MANI	YURMAN	2.3	1.7	1.34
38	YANA CHIKCHI	YANCHI	2.4	1.6	1.50
39	YANA	YANAYA	2.4	1.7	1.42
40	QILLU	QILLUQ	2.7	1.6	1.67
41	QILLU USQU	QILLUU	2.7	1.5	1.80
42	VERDE CH - 5	VERCH5	2.6	1.4	1.87
43	YURACC PACRA	YURPAC	2.5	1.5	1.74
44	VERDE GUINDA PULULO	VEGUPU	2.2	1.3	1.70
45	YANA USQU PULULO	YAUSPU	2.2	1.5	1.47

N°	Cultivares	Código	Color fondo de la testa	Pigmentación geométrica semilla	Forma de semilla	Mancha de chocolate
			16	17	18	19
1	VERDE PUYTU	VERPUY	3	2	3	2
2	VERDE CH-9	VERCH9	4	1	1	2
3	GUINDA QILLQAY	GUIQIL	7	3	1	2
4	PUKA PACRA	PUKPAC	6	1	1	2
5	YURACC INCHIK (BLANCO CHICO)	YURINC	9	1	1	2
6	PUKA CHIPU	PUKACH	6	2	1	2

7	YANA USQU	YANUSQ	1	2	1	2
8	YURACC PUKA ALLQA	YUPUAL	9	2	1	2
9	QILLU PUKA ALLQA (INCHIK)	QILPUK	8	2	3	2
10	QILLU QILLQAY PUYTU	QILQIP	8	3	1	2
11	TAKSA PUKA PUYTU	TAKPUK	6	2	3	2
12	YURACC PUKA CHISPIAN	YUPUCH	9	2	1	2
13	VERDE USQU PACRA	VERUSQ	5	2	2	2
14	QATUN QILLQAY	QATQIL	4	3	1	2
15	YURACC PULULO	YURPUL	4	1	4	1
16	QILLU QILLQAY	QILQIL	8	3	1	2
17	QILLU GUINDAY	QILGUI	8	2	1	2
18	VERDE PULULO	VERPUL	4	1	3	1
19	PUKA CHIKCHI	PUKCHI	6	2	2	2
20	YURACC MANI PUKA CHISPIAN	YURMPC	9	2	4	2
21	QATUN PUKA PUYTU	QATPUK	6	2	4	1
22	VERDE QILLQAY	VERQIL	4	3	1	1
23	USQU PACRA	USQPAC	11	2	1	2
24	QILLU PACRA	QILPAC	8	1	1	1
25	YURACC USQU	YURUSQ	9	2	1	2
26	HABA CHISPIADO CHUNCHULL	HABCHI	10	3	2	2
27	AMARILLO II	AMARI2	8	1	4	2
28	HABA VERDE	HABVER	5	1	2	2
29	AMARILLO I	AMARI1	8	1	1	2
30	VACAPA ÑAHUIN I	VACAP1	9	2	1	2
31	VACAPA ÑAHUIN II	VACAP2	9	2	1	2
32	YURACC VEROS	YURVER	9	1	2	2
33	PUKA POROTO	PUKPOR	6	2	1	2
34	QILLQAY PUPU	QILPUP	8	3	1	2
35	SEÑORITA	SEÑORI	2	2	1	1
36	YANA GUINDA	YANGUI	7	1	1	2
37	YURACC MANI	YURMAN	9	1	4	2
38	YANA CHIKCHI	YANCHI	1	2	1	2
39	YANA	YANAYA	1	1	4	2
40	QILLU	QILLUQ	8	1	4	2
41	QILLU USQU	QILLUU	8	2	1	2
42	VERDE CH - 5	VERCH5	4	1	2	2
43	YURACC PACRA	YURPAC	9	1	1	2
44	VERDE GUINDA PULULO	VEGUPU	4	2	3	1
45	YANA USQU PULULO	YAUSPU	1	2	3	2

ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO DE TRABAJOS ELABORADOS EN EL CAMPO EXPERIMENTAL.



Fotografía 01. Plantación del cultivo de haba en el Centro Experimentan Canaán.



Fotografía 02. Plantación del cultivo de haba Bloque I y Bloque II



Fotografía 03. Señalización de la Instalación por cada variedad de cultivo.



Fotografía 04. Crecimiento de las vainas del cultivo de haba.



Fotografía 05. Llenado de las vainas del cultivo de haba.



Fotografía 06. Deshierbo del cultivo de haba.



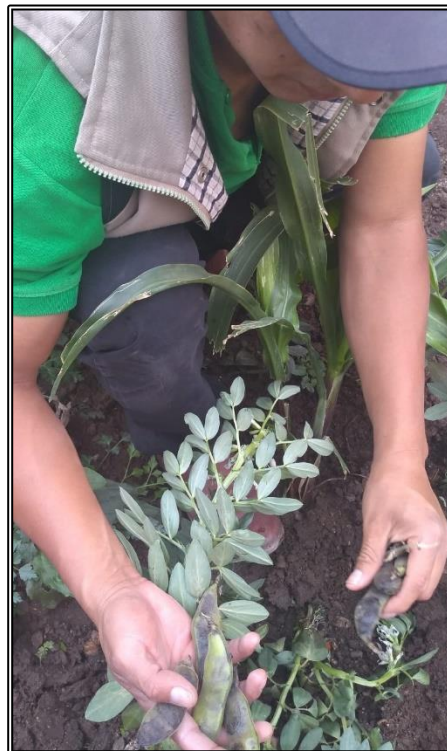
Fotografía 07. Recolección de datos del área experimental



Fotografía 08. Madurez fisiológica de la planta de haba.



Fotografía 09. Medición de Long. de vaina, altura de planta en cultivos de haba.



Fotografía 10. Cosecha sector I de los cultivares de haba.



Fotografía 10. Cosecha Sector II de los cultivares de haba.



Fotografía 11. Selección de los cultivares de haba.



UNSCH

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

El presidente de la comisión de docentes instructores responsables de operativizar, verificar, garantizar y controlar la originalidad de los trabajos de tesis de la Facultad de Ciencias Agrarias, deja constancia que el trabajo de tesis titulado;

“CARACTERIZACIÓN Y SELECCIÓN DE 45 CULTIVARES DE HABA (*Vicia faba* L.). CANAAN (2762 msnm) AYACUCHO”

Autor : David Teofilo Cancho Cuba

Asesor : Lurquin Marino Zambrano Ochoa

Ha sido sometido al análisis del sistema antiplagio TURNITIN concluyendo que presenta un porcentaje de 23 % de similitud.

Por lo que, de acuerdo al porcentaje establecido en el Artículo 13 del Reglamento de originalidad de trabajos de investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, es procedente otorgar la Constancia de Originalidad.

Ayacucho, 23 de agosto de 2021

Ing. WALTER AUGUSTO MATEU MATED
Presidente de comisión

CARACTERIZACIÓN Y
SELECCIÓN DE 45 CULTIVARES
DE HABA (*Vicia faba* L.).
CANAAN (2762 msnm)
AYACUCHO
por David Teofilo Cancho Cuba

Fecha de entrega: 23-ago-2021 10:56a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1634887800

Nombre del archivo: TESIS_DAVID_CANCHO_CUBA-ABSOLUCION_DE_OBSERVACIONES.docx (12.33M)

Total de palabras: 20802

Total de caracteres: 104026

CARACTERIZACIÓN Y SELECCIÓN DE 45 CULTIVARES DE HABA (Vicia faba L.). CANAAN (2762 msnm) AYACUCHO

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.icta.gob.gt Fuente de Internet	7%
2	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	dspace.umh.es Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	www7.uc.cl Fuente de Internet	1%
7	www.dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.ute.edu.ec Fuente de Internet	1%
9	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	

1 %

10

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

<1 %

11

ri.uaemex.mx

Fuente de Internet

<1 %

12

repositorio.uncp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

13

1library.co

Fuente de Internet

<1 %

14

radioemanueltoCACHE.blogspot.com

Fuente de Internet

<1 %

15

dspace.espoch.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

16

www.scielo.org.ar

Fuente de Internet

<1 %

17

legumbresycereales.blogspot.com

Fuente de Internet

<1 %

18

repositorio.uta.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

19

repositorio.ujcm.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

20

www.aphis.usda.gov

Fuente de Internet

<1 %

21

www.dspace.espol.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

22

A.D Hartkamp. "Adaptation of the CROPGRO growth model to velvet bean (*Mucuna pruriens*)", Field Crops Research, 200210

Publicación

<1 %

23

docplayer.es

Fuente de Internet

<1 %

24

aprenderly.com

Fuente de Internet

<1 %

25

repositorio.inia.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Apagado