

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



**T E S I S**

**Adaptación y rendimiento de siete variedades de haba (*Vicia faba L.*) en condiciones de Santa Ana de Tusi – Pasco**

**Para optar el título profesional de:**  
**Ingeniero Agrónomo**

**Autores:**

**Bach. Nitza Primavera MALLQUI NAJERA**

**Bach. Ana Gisela ROMAN URETA**

**Asesor:**

**MSc. Josué Hernán INGA ORTIZ**

**Cerro de Pasco – Perú – 2023**

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



**T E S I S**

**Adaptación y rendimiento de siete variedades de haba (*Vicia faba L.*) en condiciones de Santa Ana de Tusi – Pasco**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dra. Edith Luz ZEVALLOS ARIAS**  
**PRESIDENTE**

---

**Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO**  
**MIEMBRO**



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

## INFORME DE ORIGINALIDAD N° 046-2023/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por  
**MALLQUI NAJERA , Nitza Primavera y  
ROMAN URETA, Ana Gisela**

Escuela de Formación Profesional  
**Agronomía – Pasco**

Tipo de trabajo  
**Tesis**  
**Adaptación y rendimiento de siete variedades de haba (Vicia faba L.) en  
condiciones de Santa Ana de Tusi - Pasco**

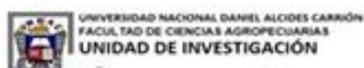
Índice de similitud  
**24%**

Asesor  
**Mag. Inga Ortiz, Josué Hernan**

Calificativo  
**APROBADO**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti plagio.

Cerro de Pasco, 19 de febrero de 2023



*Dr. Luis A. Huanes Tovar*  
Director

c.c. Archivo  
LHT/UIFCCAA

## **DEDICATORIA**

De manera especial dedicamos a nuestros padres en señal de amor; por ser los guías en el sendero de cada acto que realizamos, su apoyo, consejos quienes por ellos somos los que somos.

A mis hermanos por estar siempre presentes, por ser el incentivo para seguir adelante con este objetivo.

## **AGRADECIMIENTO**

Expresar mi más sincero reconocimiento al Mg. Sc. Josué Hernán Inga Ortiz por su asesoramiento en la presente tesis.

También agradecer de manera especial a los miembros del jurado de tesis: Dra. Edith Luz Zevallos Arias, al Mg. Fernando James Álvarez Rodríguez y al Mg. Fidel de la Rosa Aquino por las sugerencias y la revisión de la tesis.

Es propicia la oportunidad de agradecer a la plana docente de la Escuela de Agronomía de la UNDAC por brindarme los conocimientos y sus experiencias que han servido de mucho en nuestra formación y la culminación de la carrera.

No quiero olvidar de agradecer a mis colegas y al personal administrativo de mi alma mater.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en Andahuilca en el distrito de Santa Ana de Tusi, provincia Daniel Alcides Carrión, región Pasco. El objetivo principal de la investigación fue: Evaluar la adaptación y el rendimiento de siete variedades de habas en condiciones de Santa Ana de Tusi – Pasco. El diseño estadístico utilizado fue el de Boques Completamente al Azar, para la fertilización del cultivo se realizó análisis de suelo y se obtuvieron datos meteorológicos del SENAMHI. Los resultados fueron los siguientes: la altura de planta máxima la alcanzó la variedad Amarilla T1 con 138.2 cm, el color de grano fue diverso y típico de cada variedad, la longitud de vaina máxima la alcanzó la variedad Amarilla T1 con 12.10 cm, el mayor largo de grano la alcanzó la variedad Amarilla T1 con 2.82 cm. En cuanto a la fenología, la variedad Amarilla T1 emergió a los 14 días y la variedad testigo T7 Señorita a los 21 días y demoró siete días más para emerger, la precocidad o número de días a la cosecha la variedad Amarilla T1 llegó a la madurez en 180 días considerándose como la más precoz y la variedad Boliviana la más tardía con 195 días. En cuanto a los componentes, el rendimiento en vaina verde por planta la variedad Amarilla T1 alcanzó 405.5 g, el mayor rendimiento por hectárea en vaina verde la presentó la variedad Amarilla T1 con 8444.6 kg/ha y el menor rendimiento lo obtuvo la variedad Fortaleza con 6745 kg/ha, el rendimiento en grano seco fue de 2289.7 kg/ha para la variedad Amarilla T1 y 1829 kg/ha y para la variedad Fortaleza T4.

**Palabras clave:** haba, variedades, adaptación, rendimiento.

## ABSTRACT

This research work was carried out in Andahuilca in the Santa Ana de Tusi district, Daniel Alcides Carrión province, Pasco region. The main objective of the research was: Evaluate the adaptation and performance of seven varieties of broad beans under conditions of Santa Ana de Tusi - Pasco. The statistical design used was that of Completely Random Forests, for the fertilization of the crop, soil analysis was carried out and meteorological data from SENAMHI was obtained. The results were as follows: the maximum plant height was reached by the Amarilla T1 variety with 138.2 cm, the grain color was diverse and typical of each variety, the maximum pod length was reached by the Amarilla T1 variety with 12.10 cm, the largest grain length was reached by the Amarilla T1 variety with 2.82 cm. Regarding phenology, the Amarilla T1 variety emerged at 14 days and the control variety T7 Señorita at 21 days and it took seven more days to emerge, the earliness or number of days to harvest, the Amarilla T1 variety reached maturity. in 180 days being considered as the earliest and the Bolivian variety the latest with 195 days. Regarding the components, the yield in green pod per plant of the Amarilla T1 variety reached 405.5 g, the highest yield per hectare in green pod was presented by the Amarilla T1 variety with 8444.6 kg/ha and the lowest yield was obtained by the Fortaleza variety with 6745 kg/ha, the dry grain yield was 2289.7 kg/ha for the Amarilla T1 variety and 1829 kg/ha for the Fortaleza T4 variety.

**Keywords:** broad bean, varieties, adaptation, yield.

## INTRODUCCIÓN

El haba en el Perú es un cultivo que se destina para la alimentación humana, utilizándose en diferentes formas: grano seco, harina, vaina verde, etc. En la alimentación animal es usado como forraje o ensilado para ganado vacuno, caballar, ovino, etc. A pesar de muchas ventajas y potencialidades del cultivo del haba, éste presenta por lo general un reducido avance tecnológico, posiblemente por no contar con áreas y producciones significativas (Horque, 2004).

Aparco (2014) menciona que el haba como cultivo de la familia de las leguminosas de gran importancia se cultiva en la costa 5 % y el 95 % de su cultivo se encuentra en la sierra peruana, pero teniendo en cuenta estas cualidades y ventajas que nos brinda el cultivo de habas, es de necesidad imperiosa incrementar la siembra de este cultivo y su producción, a través de prácticas que sean asequibles al agricultor. La carencia de alimentos en las regiones y la previsión de alimentos orgánicos en el mundo desarrollado, así como la falta de una adecuada y balanceada alimentación acorde con la calidad de vida que todos merecemos, hacen necesario seleccionar especies y variedades de alta producción y adaptación en condiciones agroecológicas del distrito de Santa Ana de Tusi y conducir una agricultura tecnificada en la zona.

Los campesinos cultivan bajo el sistema de monocultivo, no realizan rotaciones de cultivos (Leguminosas-cereales), entonces no pueden romper el ciclo biológico de plagas y enfermedades, además no restituyen al suelo con abonos nitrogenados, por lo tanto, los suelos se empobrecen cada día más (Rosario, 2017).

Los agricultores siembran en todas las campañas la misma variedad criolla adaptada en la zona, no tienen la intención de cambiar por otras variedades promisorias con altos rendimientos y períodos vegetativos cortos, que pueden ayudar mucho con 2 cosechas al año y abastecer el mercado local y regional con habas en vaina verde como hortaliza. El cultivo de haba como leguminosa es importante además de adaptarse en climas fríos, sus semillas y vainas tiernas son muy apreciadas en la alimentación

humana y animal, sus semillas contienen un alto porcentaje de proteínas (Yitayih y Azmeraw, 2017).

Sus vainas son apreciables y agradables (estado verde de granos) que se aprovechan en sopas, guisos, ensaladas, etc. Ofrece un buen uso en la rotación de cultivos y por su rusticidad hace que el cultivo es poco problemático por su resistencia a las heladas. Es importante como abono verde y su capacidad de incorporar nitrógeno atmosférico al suelo, a través de simbiosis con la bacteria del género *Rhizobium leguminosarum*, lo cual constituye una buena alternativa de rotación entre cultivos exigentes en nitrógeno como son las gramíneas y tuberosas (Rojas, 2020).

En los institutos Nacionales de Investigación del Perú, se cuenta con nuevas variedades con altas potencialidades de rendimiento y contenido de proteínas. Las cuales es necesario dar a conocer y difundir, de tal manera que estas nuevas variedades por sus buenos rendimientos y corto período vegetativo, sean acogidos por los agricultores. Por los motivos antes mencionados se estudió siete variedades, la adaptación, comportamiento fenológico en condiciones del distrito de Santa Ana de Tusi.

La estructura de la presente tesis es la siguiente: el capítulo I presenta, la identificación y formulación del problema de investigación y planteamiento de objetivos, el capítulo II describe los antecedentes y las bases teóricas, planteamiento de la hipótesis, el capítulo III desarrolla la metodología de investigación, el diseño, técnicas de recolección y procesamientos de datos, el capítulo IV muestra los resultados y discusión, posteriormente se presentan las conclusiones y recomendaciones.

## ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	
ÍNDICE DE TABLAS	

### CAPITULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema .....	1
1.2. Delimitación de la investigación .....	4
1.3. Formulación del problema.....	4
1.3.1. Problema general.....	4
1.3.2. Problemas específicos .....	4
1.4. Formulación de objetivos .....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos .....	5
1.5. Justificación de la investigación .....	5
1.6. Limitaciones de la investigación.....	7

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio .....	8
2.2. Bases teóricas científicas.....	10

2.2.1. El cultivo de haba.....	10
2.2.2. Rendimiento.....	17
2.2.3. Variedades estudiadas.....	18
2.3. Definición de términos básicos .....	19
2.4. Formulación de hipótesis .....	19
2.4.1. Hipótesis general .....	19
2.4.2. Hipótesis específicas .....	19
2.5. Identificación de variables.....	20
2.6. Definición operacional de variables e indicadores.....	20

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN<sup>21</sup>**

3.1. Tipo de investigación .....	21
3.2. Nivel de investigación .....	21
3.3. Métodos de investigación .....	21
3.4. Diseño de investigación .....	21
3.5. Población y muestra .....	23
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación .....	24
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	24
3.9. Tratamiento estadístico.....	26
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.....	26

### **CAPÍTULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción del trabajo de campo.....	28
--------------------------------------------	----

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	30
4.2.1. Número de días a la emergencia de plantas .....	30
4.2.2. Altura de planta a la cosecha .....	32
4.2.3. Número de días a la maduración .....	33
4.2.4. Color de grano .....	34
4.2.5. Longitud de legumbre o vaina .....	35
4.2.6. Ancho de legumbre o vaina.....	36
4.2.7. Largo de grano.....	38
4.2.8. Ancho de grano.....	39
4.2.9 Número de granos por vaina.....	40
4.2.10. Rendimiento por planta en vaina verde .....	41
4.2.11. Rendimiento por hectárea en vaina verde.....	42
4.2.12. Rendimiento por hectárea en grano seco.....	44
4.2.13. Registro de plagas y enfermedades .....	45
4.3. Prueba de hipótesis .....	45
4.4. Discusión de resultados.....	45

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Superficie cosechada de haba grano seco .....	1
Tabla 2 Rendimiento del cultivo de haba grano seco .....	2
Tabla 3 Precio del cultivo de haba grano seco .....	2
Tabla 4 Superficie cosechada de haba grano verde .....	2
Tabla 5 Rendimiento del cultivo de haba grano verde .....	3
Tabla 6 Precio del cultivo de haba grano verde .....	3
Tabla 7 Operacionalización de variables.....	20
Tabla 8 Tratamientos en estudio.....	26
Tabla 9 Métodos y resultados de los análisis .....	29
Tabla 10 Datos meteorológicos durante el desarrollo de la investigación año 2019... 30	
Tabla 11 Análisis de varianza para el número de días a la emergencia de plantas ... 31	
Tabla 12 Prueba de Tukey para el número de días a la emergencia de plantas . .... 31	
Tabla 13 Análisis de varianza para altura de planta a la cosecha .....	32
Tabla 14 Prueba de Tukey para para altura de planta a la cosecha .....	33
Tabla 15. Análisis de varianza para número de días a la maduración .....	33
Tabla 16 Prueba de Tukey para número de días a la maduración .....	34
Tabla 17 Color de grano .....	35
Tabla 18 Análisis de varianza para longitud de legumbre o vaina .....	35
Tabla 19 Prueba de Tukey para longitud de legumbre o vaina .....	36
Tabla 20 Análisis de varianza para ancho de legumbre o vaina .....	36
Tabla 21 Prueba de Tukey para ancho de legumbre o vaina .....	37
Tabla 22 Análisis de varianza para largo de grano .....	38
Tabla 23 Prueba de Tukey para largo de grano .....	38
Tabla 24 Análisis de varianza para ancho de grano .....	39
Tabla 25 Prueba de Tukey para ancho de grano .....	39
Tabla 26 Análisis de varianza para número de granos por vaina .....	40
Tabla 27 Prueba de Tukey para número de granos por vaina .....	40

Tabla 28 Análisis de varianza para rendimiento por planta en vaina verde .....	41
Tabla 29 Prueba de Tukey para rendimiento por planta en vaina verde .....	42
Tabla 30 Análisis de varianza para el rendimiento por hectárea en vaina verde .....	42
Tabla 31 Prueba de Tukey para el rendimiento por hectárea en vaina verde .....	43
Tabla 32 Análisis de varianza para el rendimiento por hectárea en grano seco .....	44
Tabla 33 Prueba de Tukey para el rendimiento por hectárea en grano seco .....	44

## CAPITULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Identificación y determinación del problema

En la actualidad los agricultores del distrito de Santa Ana de Tusi, cultivan una sola variedad de haba, sin embargo, existen otras variedades que presentan mejores rendimientos y presentan doble propósito para grano seco y consumo en verde. En el Perú el cultivo de haba es muy apreciado tal como se muestra a continuación.

**Tabla 1 Superficie cosechada de haba grano seco (ha)**

Años	TOTAL NACIONAL	APURIMAC	AYACUCHO	CAJAMARCA	CUZCO	HUANUCO	JUNIN	PASCO	PUNO
2016	53911	3502	6364	4156	10483	3063	1571	611	10293
2017	50978	4073	6199	3411	10594	2961	1712	586	9832
2018	53345	4622	6902	4310	10071	3006	1674	571	9841

Fuente: Minagri (2019).

En la tabla 1 se observa que la región Cusco presenta mayor área cultivada de haba para grano seco con 10071 hectáreas para el año 2018, Pasco es una de las regiones con menor área cultivada a pesar de contar con zonas agroecológicas donde se puede sembrar este cultivo con 571 hectáreas.

**Tabla 2 Rendimiento del cultivo de haba grano seco (kg/ha)**

Años	TOTAL NACIONAL	APURIMAC	AYACUCHO	CAJAMARCA	CUZCO	HUANUCO	JUNIN	PASCO	PUNO
<b>2016</b>	1334	1678	1040	903	1731	907	2017	1238	1182
<b>2017</b>	1428	1938	1164	907	1826	1001	1887	1547	1211
<b>2018</b>	1469	2096	1455	899	1826	1033	1890	1581	1237

Fuente: Minagri (2019).

En la tabla 2 muestra que la región Apurímac presenta un rendimiento aceptable de 2096 kg/ha de haba grano seco, sin embargo, en comparación a otros países de la región el rendimiento sigue siendo bajo debido al uso de variedades tradicionales, por lo que es necesario cultivar nuevas variedades. Además, el rendimiento de la región Pasco si bien es cierto que está ligeramente superior al promedio nacional aún falta por mejorar (1581 kg/ha).

Es necesario mencionar que el ministerio de agricultura del Perú en el reporte estadístico incluye a todas las variedades de cada región.

**Tabla 3 Precio del cultivo de haba grano seco (S/. Kg)**

Años	TOTAL NACIONAL	APURIMAC	AYACUCHO	CAJAMARCA	CUZCO	HUANUCO	JUNIN	PASCO	PUNO
<b>2016</b>	2.06	2.05	2.11	2.29	1.78	2.35	2.39	2.06	2.38
<b>2017</b>	2.30	2.19	2.30	2.51	2.22	2.40	2.88	2.09	2.41
<b>2018</b>	2.24	2.17	2.08	2.48	2.21	2.48	2.56	2.07	2.36

Fuente: Minagri (2019).

Según la tabla 3 el precio del haba en grano seco es estable en todas las regiones y es superior a los s/. 2.0 soles, lo cual la convierte en una alternativa para incrementar los ingresos de los agricultores y la rotación de cultivos.

**Tabla 4 Superficie cosechada de haba grano verde (ha)**

Años	TOTAL NACIONAL	APURIMAC	AYACUCHO	CAJAMARCA	CUZCO	HUANUCO	JUNIN	PASCO	PUNO
<b>2016</b>	13763	1367	1569	1466	548	487	2543	366	480
<b>2017</b>	14054	1555	1633	1220	664	546	2759	414	532
<b>2018</b>	12848	1182	1346	877	822	650	2802	250	643

Fuente: Minagri (2019).

En la tabla 4 se observa que la región Junín presenta mayor área cultivada de haba para grano verde con 2802 hectáreas para el año 2018, Pasco

es una de las regiones con menor área cultivada 250 hectáreas a pesar de contar con zonas agroecológicas donde se puede sembrar este cultivo.

**Tabla 5 Rendimiento del cultivo de haba grano verde (kg/ha)**

Años	TOTAL NACIONAL	APURIMAC	AYACUCHO	CAJAMARCA	CUZCO	HUANUCO	JUNIN	PASCO	PUNO
<b>2016</b>	4675	3852	2595	1993	7414	7532	7148	5709	5385
<b>2017</b>	4931	3956	2799	2079	7131	8610	7084	5404	5801
<b>2018</b>	5419	3990	3876	2431	7188	9554	7175	5116	5040

Fuente: Minagri (2019).

La tabla 5 muestra que la región Huánuco presenta un rendimiento aceptable de 9554 kg/ha de haba grano verde, sin embargo, en comparación a otros países de la región el rendimiento sigue siendo bajo debido al uso de variedades tradicionales, por lo que es necesario cultivar nuevas variedades. Además, el rendimiento de la región Pasco se encuentra ligeramente inferior al promedio nacional y aún falta por mejorar.

**Tabla 6 Precio del cultivo de haba grano verde (S/. Kg)**

Años	TOTAL NACIONAL	APURIMAC	AYACUCHO	CAJAMARCA	CUZCO	HUANUCO	JUNIN	PASCO	PUNO
<b>2016</b>	1.06	1.13	1.26	1.13	1.26	1.02	0.75	1.13	1.16
<b>2017</b>	1.02	1.16	1.41	1.44	1.21	0.68	0.69	1.28	1.44
<b>2018</b>	1.06	1.31	1.17	1.25	1.54	0.72	0.64	1.33	1.56

Fuente: Minagri (2019).

La tabla 6 muestra que el precio del haba en grano verde es estable en todas las regiones y es superior a los s/. 1.06 soles en promedio, lo cual la convierte en una alternativa para incrementar los ingresos de los agricultores por ser rentable y también para la rotación de cultivos. Además, fija alrededor de 150 kg/ha de nitrógeno en el suelo por lo que en la siguiente campaña no será necesario la aplicación de fertilizante. Por todo lo antes mencionado y conociendo de que en el Distrito de Santa Ana de Tusi solo se cultiva la variedad de haba Señorita y porque la zona presenta condiciones favorables para el cultivo de haba, se decidió evaluar la adaptación y el rendimiento de nuevas

variedades de este cultivo y de esa manera mejorar la rentabilidad de los agricultores.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

### **○ Delimitación espacial**

Esta investigación se llevó a cabo en el barrio Angahuilca, la misma que está ubicado en el Distrito de Santa Ana de Tusi, Provincia de Daniel Alcides Carrión y Región Pasco.

### **○ Delimitación temporal**

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo durante los meses de enero del 2018 al mes de junio del 2018.

### **○ Delimitación social.**

Para la realización de esta investigación se trabajó con el equipo humano; quienes son el asesor de la tesis, alumnos del último grado de la Escuela de Agronomía y las tesisistas que condujeron el presente trabajo de investigación.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál será la adaptación y rendimiento de siete variedades de haba (Vicia faba L.) en condiciones de Santa Ana de Tusi-Pasco?

### **1.3.2. Problemas específicos**

¿Cuáles son las características agronómicas de las variedades de haba en estudio en Santa Ana de Tusi?

¿Cómo es la precocidad de cada una las variedades de haba en estudio en Santa Ana de Tusi?

¿Cuál es el rendimiento en verde y en seco de las variedades de haba en estudio en Santa Ana de Tusi?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Evaluar la adaptación y el rendimiento de siete variedades de habas en condiciones de Santa Ana de Tusi – Pasco.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Evaluar las características agronómicas de las variedades de haba en estudio en Santa Ana de Tusi.
- Evaluar la precocidad de cada una las variedades de haba en estudio en Santa Ana de Tusi.
- Evaluar los componentes de rendimiento en verde y en seco de las variedades de haba en estudio en Santa Ana de Tusi.

## **1.5. Justificación de la investigación**

### **a. Desde el punto de vista económico**

En San Ana de Tusi por su especial situación geográfica y la condición de su clima, tiene un medio en los que se puede y se debe incentivar el cultivo de haba; ya que presenta condiciones ecológicas favorables; proporcionando al mercado local mayor diversificación y variada alimentación, evitando la compra de éstas, de otros centros productores como es el caso de Tarma y la ciudad de Huancayo a un mayor costo. También es de recalcar que el haba adquiere gran importancia económica en otras zonas del país, por los beneficios que se adquieren de dichos productos, especialmente en los mercados de la costa y la selva (Rosario, 2017).

### **b. Desde el punto de vista social**

El cultivo de haba generará fuente de trabajo para las familias campesinas y de esa manera generará mayores ingresos para los agricultores y mejorará su calidad de vida y salud producto de la producción y consumo

del haba. Ante la problemática se pretende apoyar a los agricultores a través del presente trabajo de investigación (Guerra, 2014).

**c. Desde el punto de vista alimenticio**

El cultivo de haba ha pasado a integrar zonas de cultivo, adquiriendo gran importancia en el país, debido a que en experiencias realizadas por los dietistas e instituciones de fomento han demostrado la importancia que tiene el haba en la alimentación humana. En la alimentación diaria tiene marcada participación, constituye además de alto contenido de vitaminas y sales minerales, como es el fosforo seguido por el potasio; un valioso alimento de volumen y proveedor de proteínas y carbohidratos. El contenido nutricional en las especies hortícolas es variable, debido a factores tales como: variedad, manejo del suelo y clima. Debido al manejo, hay variedades de hortalizas que aumentan su contenido proteico y vitamínico cuando los suelos están bien abonados y disminuye cuando esto no sucede. En el mercado, el haba es muy cotizada, como las otras hortalizas, además de su uso en la alimentación humana. Se consume en fresco, en grano seco, harina de haba, congelada, tostada y otras formas más (Rosario, 2017).

**d. Desde el punto de vista tecnológico**

Por otro lado, la fácil industrialización del haba como el secado y la producción de harina, es decir con un manejo pos cosecha mínimo propicia la mejor utilización del material y de los recursos humanos. Se observa pequeñas áreas de cultivo de haba en reducidas extensiones, las razones probablemente son: el desconocimiento dentro del medio campesino de lineamientos técnicos de conducción y manejo, para obtener mayores rendimientos. Además, fija nitrógeno en el suelo mayor a 100 kg/ha/campaña producto de la simbiosis con bacterias del género *Rhizobium* lo que favorece el cultivo de otras especies sin la aplicación de fertilización nitrogenada (Guerra, 2014).

## **1.6. Limitaciones de la investigación**

Entre las limitaciones que podemos mencionar es, que la UNDAC no cuenta con suficientes campos experimentales, además, se encuentra el poco equipamiento en cuanto a laboratorios dentro de la escuela de Agronomía, por lo que tuvimos que realizar el análisis de suelos en el INIA Huancayo.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

En el distrito de Santa Ana de Tusi, no se han llevado a cabo trabajos de investigación referente a adaptación y rendimiento de variedades mejoradas del cultivo de haba. Sin embargo, en otras latitudes existen trabajos referentes a adaptación y rendimiento:

Malasquez (2016) en condiciones de Huaral, evaluó el rendimiento de 4 variedades de haba, utilizó un diseño de bloques completos al azar, con cuatro tratamientos (variedades) y cuatro repeticiones, los resultados muestran que la variedad Hystal tuvo el mayor rendimiento con 13.75 t/ha y el menor rendimiento lo obtuvo la variedad Reyna Mora con 11.24 t/ha, concluye que bajo condiciones de Huaral y considerando las características agronómicas la variedad Hystal fue la que mejor se adaptó, por lo que recomienda la promoción y siembra de dicha variedad.

Girón y Reyes (2015) en condiciones de Huariaca Pasco evaluaron el efecto de la aplicación de 2 niveles de fertilización de NPK en el rendimiento y otras características agronómicas del haba (*Vicia faba* L.) variedad señorita. Utilizaron un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial de 2 x 4, teniendo 8 tratamientos. Los resultados muestran que el mayor rendimiento

alcanzado es de 9.44 toneladas por hectárea con la dosis de fertilización 60-40-40 NPK kg/ha y el menor rendimiento se obtuvo con la dosis de 60-60-40 NPK kg/ha con un rendimiento de 5.12 toneladas por hectárea. Concluyen que el cultivo de haba variedad señorita expresa su mejor potencial en condiciones de Huariaca, sin la necesidad de altos niveles de fertilización.

Rosario (2017), en condiciones de Huaylasjirca distrito de Yanahuanca, región Pasco, evaluó la adaptación de variedades mejoradas de habas (*Vicia faba*), fueron nueva las variedades estudiadas bajo un diseño de bloques completamente randomizados (BCR), presenta los siguientes resultados: El T7 (variedad Boliviana), obtuvo el mayor rendimiento por hectárea con un promedio de 4.50 toneladas por hectáreas superando al resto de los tratamientos, mientras que el T2 (variedad Gergona), obtuvo el menor promedio con 2.24 toneladas por hectárea, concluye que la variedad Boliviana fue la que mejor se adaptó a las condiciones agroecológicas de Yanahuanca.

Pérez et al (2015) en condiciones de San Diego México con el objetivo de evaluar 35 cultivares de haba por su producción de vaina verde y otros componentes del rendimiento, utilizando el diseño experimental de bloques completos al azar haciendo tres repeticiones, evaluó doce indicadores que mostraron diferencia significativa, y reportan que los cultivares con mayor RV (rendimiento en verde) fueron los identificados como 1, 2, 6, 7, 8, 20, 31, 32 y 35 (11.15 a 12.83 t ha<sup>-1</sup>). Los componentes principales explicaron el 56.7 % de la variación total original; número de vainas, peso de semilla por planta y tamaño de la semilla contribuyeron a un mayor RV y concluyen que estos indicadores pueden emplearse en el mejoramiento del cultivo de haba.

Yitayih y Azmeraw (2017) en condiciones de los distritos de Farta y Tach Gayint Etiopia instalaron un experimento con el objetivo de evaluar la adaptación y componentes de rendimiento en haba contra la enfermedad de la agalla (*Olpidium viciae* Kusano). Se evaluó el área bajo la curva de progreso de la

enfermedad (escala del 1 - 9) en 35 variedades bajo tres replicas usando el diseño completamente randomizado. Los resultados muestran que, los rendimientos más altos se obtuvieron de las variedades Degaga (1157.74 kg ha<sup>-1</sup>) y Nc58 (828.97 kg ha<sup>-1</sup>) en Farta y Tach Gayint, respectivamente, y estas variedades mostraron una severidad baja de la agalla de haba. Por lo tanto, concluyen y recomiendan variedades de haba de mayor rendimiento como Degaga y Nc58 para las áreas de producción de haba en el noroeste de Etiopía.

Morales et al (2001) en condiciones de Tecámac México realizaron un experimento con el objetivo de evaluar cinco genotipos de haba, utilizaron un diseño de bloques completos al azar con treinta tratamientos y 3 réplicas con un arreglo factorial, los caracteres que fueron evaluados son: altura a la primera vaina (APV), altura final (AF), número de tallos (NT), número de granos por vaina (NGV), número de vainas por planta (NVP), peso de 100 semillas P (100) S y rendimiento de grano (REND), los resultados muestran que durante el ciclo primavera-verano de 2000, el análisis de varianza (ANAVA) reveló efectos significativos para los genotipos en las variables P (100) S\*\*, REND\*\* y APV\*. En cuanto al fósforo, la AF y REND presentaron valores significativos al 0.05. La interacción GxF fue altamente significativa para el REND. La mejor variedad de acuerdo a la DMS fue la V-32 (3.92 t ha<sup>-1</sup>). Los caracteres que influyeron en la expresión del rendimiento fueron: NT, NVP y P (100) S.

## **2.2. Bases teóricas científicas**

### **2.2.1. El cultivo de haba**

#### **A. Variedades botánicas y origen del haba**

La denominación botánica de las habas es (*Vicia faba* L.), se considera que es una especie dividida en cuatro variedades botánicas: paucijuga, una forma primitiva; mayor, de semilla grande; equina, con semilla de tamaño intermedio y menor, con semilla de tamaño pequeño, sin embargo, algunos autores agrupan la primera y las tres últimas en dos subespecies: paucijuga

y eu-faba, dentro de ellas hay tipos de invierno y primavera, y también tipos mediterráneos y del norte de Europa (Flores, 2016).

Perez (2015) sitúa el centro de origen (zona de formación en cuanto a especie biológica) de (*Vicia faba* L.) en el Oriente Próximo y la zona mediterránea, algunos autores que lo corroboran y otros que se inclinan por Asia Central, la variedad botánica paucijuga se puede encontrar desde la India a Afganistán; la mayor en el mediterráneo sur, China y Latinoamérica; la menor en Etiopía y norte de Europa; y la equina en el norte de África y Egipto.

## **B. Taxonomía:**

Según Conabio (2012) la clasificación del cultivo de haba es la siguiente:

Reino : Plantae

Subreino: Viridaeplantae

División: Tracheophyta

Subdivisión: Spermatophytina

Infradivisión : Angiospermae

Clase : Magnoliopsida

Superorden : Rosanae

Orden : Fabales

Familia : Fabaceae

Género : *Vicia*

Especies: *Vicia faba*

## **C. Descripción botánica**

### **- Cotiledones**

Son órganos de reserva cuya función es almacenar sustancias nutritivas como las proteínas, lípidos y carbohidratos que son vitales para el embrión (Rojas, 2020).

### **- Embrión**

Posee un eje embrionario unido a los dos cotiledones, este eje embrionario tiene dos partes unidas entre sí: la parte que está por encima de los cotiledones se llama epicótilo, y la parte que se encuentra abajo de los cotiledones es el hipocótilo (Melasquez, 2016).

- **Raíz**

Pichardo (2013) menciona que el cultivo de haba (*Vicia faba*) tiene una raíz pivotante, la raíz principal es profunda, vigorosa y lignificada.

- **Tallo**

Flores (2016) menciona que el tallo tiene una altura de 0.5m a 2 m, es erecto, fuerte y muy rígido, de color verde y se ramifica desde las axilas de los cotiledones.

- **Hojas**

Aparco (2014), menciona que las hojas de haba (*Vicia faba*) son compuestas, tienen forma ovalada y son anchas; algunas de estas hojas presentan un tipo dientes en la punta y otras no los presentan.

- **Flores**

Están agrupadas de 2 a 12 racimos, con forma zigomorfa, presentan una corola dialipétala cuyo pétalo superior se denomina estandarte o vexilo, el cáliz está formado por 5 sépalos unidos y terminados en 5 lóbulos (Guerra, 2014).

- **Fruto**

La vaina es flexible, compacta lineal y dehiscente, se abre en dos partes (valvas), su tamaño es de 5-10 cm, tiene de 8 o 10 semillas según la variedad, la vaina tiene forma cilíndrica, recta, curvada o alargada, también es gruesa y carnosa (Girón y Reyes, 2015).

- **Semillas**

Las semillas del haba (*Vicia faba*) son de coloración verde, y una vaina puede tener de 2 hasta 9 semillas (Atacushi, 2015).

#### **D. Fenología**

La respuesta del cultivo a la temperatura “tiempo térmico”, es calculada como la suma de la temperatura media diaria por encima de una determinada temperatura basal, en donde la tasa de desarrollo es una función lineal de la temperatura, y cuando la temperatura es inferior o igual a la base, la tasa de desarrollo es nula, es la inversa del tiempo entre la emergencia y la floración, el cultivar que tenga un largo tiempo entre la emergencia y la floración tendrá una tasa de desarrollo menor o pequeña, hay alrededor de 17 a 19 días calendario de duración en entre la siembra y emergencia, que la temperatura óptima para el haba (*Vicia faba*) oscila entre 19.9 y 26.5 °C y la mejor temperatura para el proceso de floración estaría fluctuando entre 19.9 y 25.4 °C dependiendo de cada cultivar (Rojas, 2020).

#### **E. Condiciones ecológicas**

El cultivo del haba tiene buen rango de adaptación, se adapta desde el nivel del mar hasta los 3.600 m.s.n.m. sin ninguna dificultad. Requiere de un clima moderadamente frío y seco; sin embargo, se adapta en todas las regiones o pisos ecológicos templados y húmedos de nuestro país. El cultivo del haba soporta cambios bruscos de temperatura, es poco sensible a las heladas, salvo el caso en la época de la floración donde se caen las flores, por efecto de las bajas temperaturas. Soporta temperaturas de 2°C, así como se requiere de 6°e para germinar, 10° e- 12°e para floración y de 12 a 18° e para una buena fructificación. Estas condiciones de temperaturas se dan tanto en campaña chica o primeriza y campaña grande o siembra tardía. Es una especie resistente a la sequía porque sus raíces cuando están sanas alcanzan un desarrollo profundo. En el proceso de la floración y llenado de la vaina es exigente en agua. Este cultivo puede instalarse en diferentes tipos de suelo, con buen porcentaje de materia orgánica, de textura media, ricos en calcio y alto contenido de fósforo, prospera en suelos con un pH de

5.5 a 7.5 además en suelos alcalinos hasta un rango de 8.5 de pH. Pero es recomendable sembrar en suelos sueltos y ricos en materia orgánica (Aparco, 2014).

- **Temperatura**

Para la germinación la temperatura óptima es de 6°C, para la floración requiere una temperatura de 10 a 12 °C, para su fructificación y llenado de los granos requiere temperaturas de 12 a 18 °C (Malasquez, 2016).

- **Altitud**

Este cultivo puede desarrollarse perfectamente a 3600 msnm, altitud óptima para el cultivo de haba (*Vicia faba*) va desde los 2600 msnm hasta 3500 msnm (Aparco, 2014).

- **Radiación**

La radiación es la fuente de energía por la cual ocurre el proceso de fotosíntesis, por lo su deficiencia afecta a diferentes factores que intervienen en el crecimiento de la planta, su exceso provoca que la producción de biomasa (Girón y Reyes, 2015).

- **Agua**

El cultivo de haba (*Vicia faba*) necesita de 700 mm a 1000 mm de agua en el ciclo (Pérez *et al*, 2015).

- **Suelo**

El cultivo de haba (*Vicia faba*) se desarrolla perfectamente en suelos francos, arcillosos y con buen drenaje, con un pH: 5.5 a 7.5, los suelos óptimos para este cultivo son los bien drenados, con un buen contenido de materia orgánica, alto contenido de calcio y fósforo (Rojas, 2020).

## **F. Control de plagas y enfermedades**

### **Enfermedades**

- **Mancha de chocolate** (*Botrytis fabae*)

Se presenta en condiciones donde existe alta precipitación, provoca manchas de color café chocolate en los tallos, hojas, flores y vainas, agravándose (lesiones necróticas). Se puede realizar un control cultural: usar semilla certificada, desinfectar la semilla, variedades resistentes, practicar la rotación de cultivos, utilizar una densidad de siembra adecuada, recoger y eliminar el material contaminado del campo (Guerra, 2014).

- **Mancha concéntrica** (*Alternaria alternata*)

La planta presenta manchas con forma circular alternadamente, extendiéndose hacia los bordes de la hoja; provoca la muerte descendente de la planta, iniciando la caída de las hojas y la defoliación desde la parte alta de la planta hacia abajo. Se desarrolla en altas precipitaciones Se puede realizar un control cultural: usar semilla de calidad, variedades resistentes, desinfectar la semilla, no sembrar en suelos arcillosos, practicar la rotación de cultivos, eliminar material infestado del campo ya sean plantas infectadas o fuentes de inoculación de enfermedades (Guerra, 2014).

- **Roya** (*Uromyces sp*)

Esta enfermedad se desarrolla en épocas con casi ninguna precipitación, atacando las hojas y los tallos de las plantas. El principal síntoma es la despigmentación de las hojas en la parte superior, las hojas llegan a secarse y se caen Se debe realizar un control cultural: usar variedades resistentes, y semilla de calidad (Guerra, 2014).

- **Virus en la planta del haba**

Cuando los virus infectan las plantas de haba ya no se pueden realizar controles químicos, estas plantas ya no pueden llegar a formar vainas ni granos. Se transmiten por áfidos Se puede realizar un control

integral: eliminar plantas con virus, usar semilla certificada, quemar plantas atípicas, control de insectos transmisores (Guerra, 2014).

- **Estrés**

El estrés puede ser ocasionado por cambios bruscos de clima, deficiencia de algún nutriente, ataque progresivo de plantas y enfermedades, niveles críticos a la falta o exceso de agua, entre otros. Esto provoca que las defensas naturales del cultivo bajen, la planta se debilita, los procesos biológicos de la planta se reducen, la planta se vuelve más vulnerable al ataque de plagas y enfermedades. Se puede combatir el estrés con un aporte de vitaminas, aminoácidos, factores de crecimiento, entre otros (Flores, 2016).

**Plagas**

- **Pulgones negros** (*Aphis fabae*)

El cultivo de haba (*Vicia faba*) es atacada por pulgones negros y verdes. El daño directo es succionando la savia de las hojas tiernas. El daño indirecto es debido a la trasmisión de virus. Se debe realizar controles como: eliminar las malezas y plantas ajenas al cultivo, una correcta nutrición del cultivo, realizar una adecuada preparación del suelo, un control con agentes vivos, el uso e instalación de trampas. Uso de bio-insecticidas (Guerra, 2014).

- **Mosca blanca** (*Bemisia tabaci*)

Los daños son ocasionados por las larvas y los adultos, provocan amarillamiento y debilitamiento de las plantas afectadas, además es trasmisora de varios virus. El control preventivo es: no asociar al cultivo con plantas de la misma familia, recoger los escombros y eliminar malas hierbas, al finalizar el ciclo no se deben botar los brotes jóvenes ya que estos atraen al adulto (Guerra, 2014).

- **Trips** (*Frankliniella occidentalis*)

Las larvas y los adultos se alimentan desde el envés de las hojas, dejando a las hojas con aspectos necrosados, los daños indirectos es el más grave debido a la trasmisión de virus. El control que se puede dar es: eliminar las malas hierbas del cultivo y sus alrededores, colocar trampas cromáticas de color azul, si es necesario y la plaga persiste se puede dar un control químico con plaguicidas de franja verde o azul (Guerra, 2014).

- **Minador de la hoja** (*Liriomyza trifolii*)

Las adultas realiza sus puestas dentro de hojas jóvenes, en donde las larvas crecen dentro de las hojas y se alimentan del parénquima de estas. El control que se le puede dar es: eliminar las malas hierbas, si el cultivo está en invernadero e deben colocar mallas n bandas, colocar trampas cromáticas de color amarillo, se deben eliminar los órganos de la planta más afectando, se puede dar un control químico con plaguicidas amigables con el ambiente (Guerra, 2014).

### **2.2.2. Rendimiento**

El rendimiento en semillas de las leguminosas de grano es el resultado de diferentes procesos del crecimiento de las plantas, los cuales están finalmente expresados en los componentes del rendimiento como número de vainas por planta, semillas por vaina y peso medio de dichas semillas; el más alto rendimiento en semillas es obtenido cuando dichos componentes están maximizados. Los componentes del rendimiento pueden ser afectados por manejo, genotipo y ambiente, y su estudio puede ayudar a entender las causas de la reducción en el rendimiento. En ciertas circunstancias es evidente que, en las leguminosas, como en otros cultivos de grano, se manifiesta el fenómeno de la "compensación de componentes de rendimiento", por el que el aumento de un componente se ve compensado por la disminución del otro, lo que produce una cierta "plasticidad" ya que esos cambios evidentes en los componentes del

rendimiento no se ven reflejados en modificaciones del rendimiento final del cultivo, numerosas investigaciones han establecido que la acumulación total de biomasa y el rendimiento son función del IAF máximo, pero aún más de la duración del área foliar (DAF; días). En cuanto a valores del rendimiento, aparecen diferentes datos según la región del planeta: 6600 kg ha<sup>-1</sup> en USA, 1000 kg ha<sup>-1</sup> en África y Asia y 3000 kg ha<sup>-1</sup> en Europa. Para condiciones de clima mediterráneo se han registrado hasta 8000 kg ha<sup>-1</sup> en grano, para 13 t de biomasa, con un IC de 0.61. Este IC decrece para valores de DAF mayores de 300 días en condiciones no limitantes del medio, los rendimientos estables alcanzan los 6000 kg ha<sup>-1</sup> (Pichardo, 2013).

### **2.2.3. Variedades estudiadas**

#### **- Amarilla**

Esta variedad se desarrolla en aproximadamente 5 meses, su ciclo completo es de 6 meses, para la cosecha en verde dura un tiempo de 6 meses desde la siembra, y se demora 7,5 meses de vida comercial con una cosecha en seco. Las distancias de siembra recomendadas para sembrar esta variedad son de 0.90 m entre surcos y 0.40 m entre plantas, también se recomienda realizar una labor de deshije dejando a la planta solo con 6 macollos (INIA, 2015).

#### **- Señorita**

Esta variedad se caracteriza por tener un color amarillo olivo, está distribuida en el valle del Mantaro, Horque (2004), menciona que esta variedad se puede cultivar a 2800 hasta 3000 msnm de altura.

#### **- Gergona**

Horque (2004), menciona que esta variedad se puede cultivar a 2800 hasta 3000 msnm de altura. Esta variedad se caracteriza por tener colores claros y un tamaño de grano grande.

#### **- Fortaleza**

Girón y Reyes (2015), menciona que la variedad Fortaleza es susceptible a la presencia de enfermedades como las pudriciones de la raíz y mancha de chocolate (*Botrytis fabae*).

- **Verde mejorado**

INIA (2015) desarrollaron esta variedad por mejoramiento de autógamias y reúne características que el mercado actual lo exige.

- **Blanco mejorado**

INIA (2015) desarrollaron esta variedad por la calidad del fruto y hoy en día es ampliamente cultivada en el Valle del Mantaro y reúne características que el mercado actual lo exige especialmente para grano seco o para la obtención de harinas.

### 2.3. Definición de términos básicos

**Adaptación:** Rosario (2017), están en función del clima y del tipo de suelo de cada región. Los vegetales terrestres han debido sobreponerse a una serie de condiciones adversas planteadas por el ambiente.

**Varietades:** según Pérez *et al* (2015) una variedad vegetal representa a un grupo de plantas definido con mayor precisión, seleccionado dentro de una especie, que presentan una serie de características comunes.

**Rendimiento:** Conabio (2012) afirma que el rendimiento Perú, con rendimientos promedio de 1,0 t/ha en grano seco y 5,0 t/ha en legumbre.

### 2.4. Formulación de hipótesis

#### 2.4.3. Hipótesis general

La adaptación y el rendimiento de las siete variedades de habas será positiva en condiciones de Santa Ana de Tusi – Pasco.

#### 2.4.4. Hipótesis específicas

- Las características agronómicas de las variedades de haba en estudio en Santa Ana de Tusi serán positivas.

- La precocidad de cada una las variedades de haba en estudio en Santa Ana de Tusi serán favorables.
- Los componentes de rendimiento en verde y en seco de las variedades de haba en estudio en Santa Ana de Tusi serán favorables.

## 2.5. Identificación de variables

### Variable dependiente

Rendimiento de siete variedades de haba (*Vicia faba* L.)

### Variable independiente

Adaptación.

### Variable interviniente

Condiciones ambientales de Santa Ana de Tusi – Pasco.

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

**Tabla 7 Operacionalización de variables**

<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Variable independiente</b> Adaptación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Días a la emergencia</li> <li>• Altura de la planta</li> <li>• Días de maduración (Precocidad)</li> <li>• Color de grano o semilla</li> <li>• Longitud de legumbre o vaina</li> <li>• Ancho de vaina</li> <li>• Largo del grano</li> <li>• Ancho de grano</li> </ul>
<b>Variable dependiente</b> Rendimiento de siete variedades de haba ( <i>Vicia faba</i> L.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de granos por vaina</li> <li>• Rendimiento por planta en verde</li> <li>• Rendimiento por hectárea en verde</li> <li>• Rendimiento por hectárea en seco</li> <li>• Registro de insectos plagas y enfermedades</li> </ul>

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

La presente investigación es del tipo aplicada experimental debido a que en campo se utilizaron diferentes instrumentos para observar el comportamiento de las variedades de haba en estudio, además utiliza conocimientos previos.

#### **3.2. Nivel de investigación**

El nivel de investigación utilizado en la presente investigación fue el explicativo-experimental.

#### **3.3. Métodos de investigación**

Se usó el método científico con observación, registro y análisis de datos.

#### **3.4. Diseño de investigación**

##### **3.4.1. Fase de campo:**

El diseño experimental fue el de Bloques Completos al Azar, haciendo un total de 7 tratamientos y 03 repeticiones.

##### **3.4.2. Características del experimento**

###### **a. Del campo experimental**

Largo	: 22.4 m
Ancho	: 17.0 m
Área total	: 380.8 m <sup>2</sup>

Área Experimental : 336.0 m<sup>2</sup>

Área de caminos : 44.8 m<sup>2</sup>

**b. De la parcela**

Largo : 5.0 m

Ancho : 3.2 m

Área neta : 16.0 m<sup>2</sup>

**c. Bloques**

Largo : 22.4 m

Ancho : 5.0 m

Total : 112 m<sup>2</sup>

Nº de parcelas por bloque : 7

Nº total de parcelas del experimento : 21

**d. Surcos**

Número de surcos/parcela : 4

Número de surcos/ experimento : 84

Número de surcos/bloque : 28

Distancia entre surcos : 0,80 m

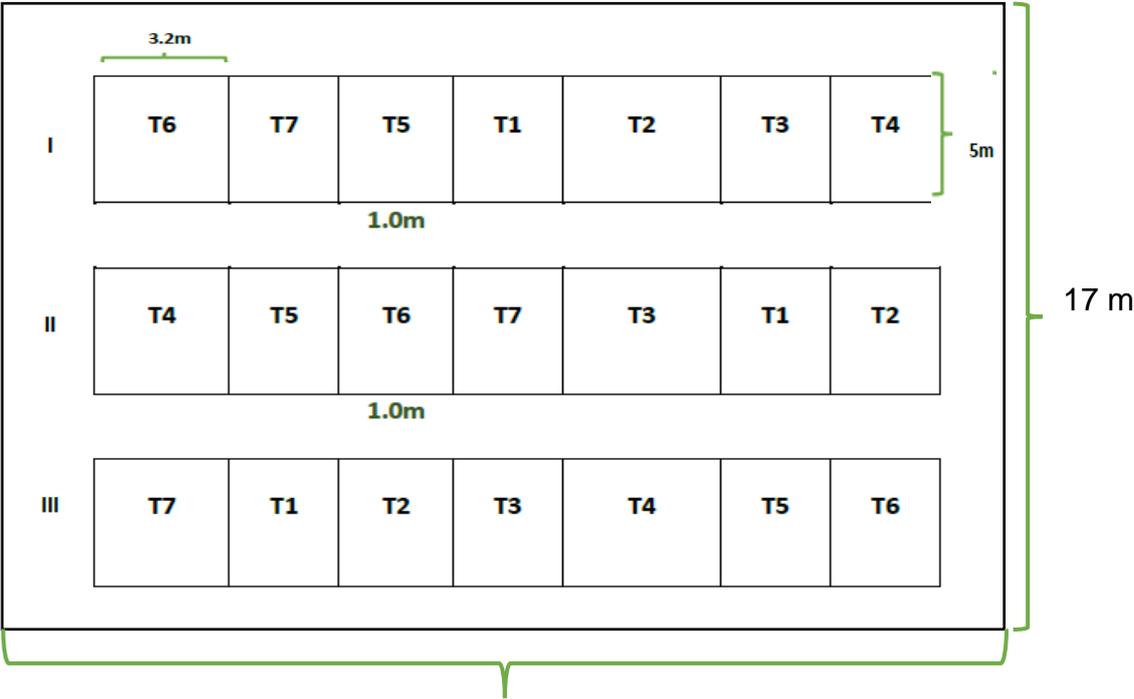
Distancia entre plantas : 0.6 m

Número de golpes /hilera : 8

Número de golpes /tratamiento : 32

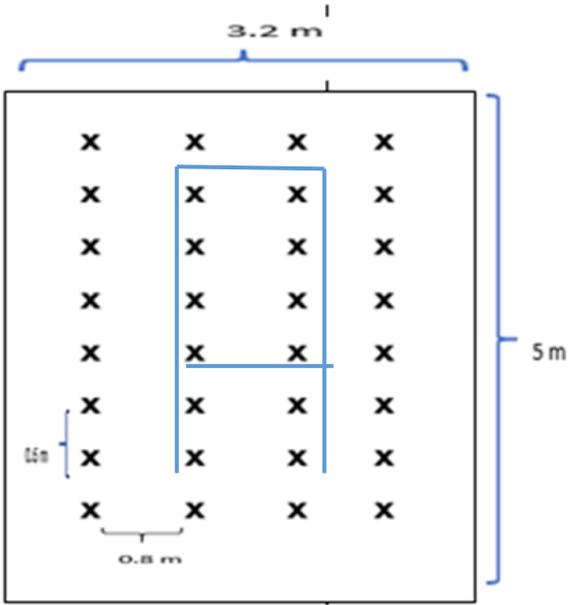
Número total de golpes del exp. : 672 golpes (3semillas por golpe).

**Croquis del experimento**



22.4 m

**Detalles de la parcela**



**3.5. Población y muestra**

**Población**

La población será 2016 plantas de haba que será sembrada en un área de 380.8 m<sup>2</sup> donde cada parcela experimental contará con 96 plantas. La semilla es las distintas variedades.

### **Muestra**

El muestreo en cada parcela experimental será al azar de 04 plantas de haba en cada bloque haciendo un total de 12 plantas por tratamiento, considerando golpes de los surcos centrales, dejando golpes en la parte superior e inferior de cada parcela experimental.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

- Observación experimental
- Análisis documental

Se realizó el muestreo de suelo de acuerdo a las normas técnicas de suelo, luego esta muestra uniformizada fue entregada al laboratorio de análisis de suelo del Instituto Nacional de Innovación Agraria Huancayo. También se obtuvo información meteorológica del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del SENAMHI a fin de analizar los datos climatológicos.

### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

Los instrumentos fueron recopilados de investigaciones previas los cuales fueron citados según corresponde, para la confiabilidad se utilizó el coeficiente de variabilidad C.V. expresado en %. Lo que según Calzada (2003), son aceptables para este tipo de trabajo valores menores a 40%.

### **3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Las evaluaciones se realizaron a partir de la fecha de instalación del experimento, la frecuencia fue de cada 05 días después de la siembra. Se evaluaron 12 plantas por cada tratamiento en estudio/variables.

#### **a. Días a la emergencia (%)**

Se evaluaron contando las semillas emergidas a los 15 días después de la siembra, la que se empleó la fórmula:

$$\% \text{ de emergencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de plantas emergidos}}{\text{N}^\circ \text{ de semillas sembradas}} \times 100$$

**b. Altura de planta a la cosecha**

Se evaluó la altura de planta a la cosecha o maduración comercial en verde, con la ayuda de un flexómetro, considerando desde el ras del suelo hasta la parte terminal de la planta.

**c. Días de maduración (Precocidad)**

Se contabilizó el número de días que transcurrieron desde la siembra hasta que el 50% de las plantas de la parcela maduraran, cambios en el color de su follaje y la vaina.

**d. Color de grano**

Se evaluó el color de grano con la tabla colorimétrica para verificar las características propias de la variedad.

**e. Longitud de legumbre o vaina**

Se midió la longitud de la legumbre o vaina con un vernier.

**f. Ancho de legumbre o vaina**

Se midió el ancho de la legumbre o vaina con un vernier, la medición se hizo al centro de la legumbre.

**g. Largo del grano**

Se midió el largo del grano de cada variedad en estudio con la ayuda de un vernier

**h. Ancho del grano**

Se midió el ancho del grano de cada variedad en estudio con la ayuda de un vernier.

**i. Número de granos por legumbre o vaina**

Se contaron el número de granos por vaina.

**j. Rendimiento por planta en verde:**

Se pesó las vainas en verde de una planta con una balanza electrónica.

**k. Rendimiento por hectárea en verde**

Se registró el peso de los granos obtenidos en el área cosechada de dos surcos por parcela y se estimó para una hectárea.

**l. Rendimiento por hectárea en seco**

Se hizo secar los granos maduros en un área de 1 m<sup>2</sup> cosechada de dos surcos por parcela, luego se pesó y se estimó para una hectárea.

**m. Registro de insectos plagas y enfermedades**

Se registró los insectos plagas y enfermedades que causen daño al cultivo de haba desde la siembra hasta la cosecha.

**3.9. Tratamiento estadístico**

Los tratamientos se formaron en base a las variedades en estudio se tuvo 7 tratamientos:

**Tabla 8 Tratamientos en estudio**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>VARIEDADES</b>
T1	Var. Amarilla
T2	Var. Boliviana
T3	Var. Gergona
T4	Var. Fortaleza
T5	Var. Verde Mejorado
T6	Var. Blanco mejorado
T7	Var. Señorita (testigo)

**3.10. Orientación ética filosófica y epistémica**

**Originalidad**

Las citas y textos que se mencionan en el presente trabajo de investigación han sido tomados en cuenta, los autores y citados en la bibliografía sin alterar su contenido.

### **Reconocimiento de fuentes**

Las fuentes de los diferentes autores fueron citadas en la bibliografía sin alterar su contenido.

### **Autoría**

Se puede precisar con claridad que Nitza Primavera MALLQUI NAJERA y Ana Gisela ROMAN URETA son autoras del presente trabajo de investigación.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

##### **4.1.1. Ubicación del campo experimental**

El presente trabajo de investigación se ejecutó: en el lugar denominado Angahuilca.

##### **4.1.2. Ubicación geográfica**

Altitud : 3810 m.s.n.m.

Latitud Sur : 10° 26' 33.8''S (-10.44271879000)

Longitud Oeste : 76° 22' 2.7' W (-76.36741214000)

Temperatura Promedio Anual : 12-15 °C

##### **4.1.3. Ubicación política**

Región : Pasco

Provincia : Daniel Carrión

Distrito : Santa Ana de Tusi.

##### **4.1.4. Características agroecológicas**

Según el mapa ecológico del Perú actualizado por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), el área donde se realizó el trabajo de investigación corresponde, a la zona de vida: bosque semi húmedo montano Tropical (bh-MT), con temperatura que fluctúa de 6 y 22°C, la relación de

evapotranspiración potencial va de 0.50 a 1.000, con una precipitación anual que fluctúa entre 500 y 1060mm. Según Pulgar Vidal el lugar de ejecución del trabajo de investigación se encuentra ubicado en la región suni que corresponde de (3500 a 4000 m.s.n.m.)

#### 4.1.5. Antecedentes del terreno

En el año 2015 el terreno estuvo sembrado de maíz, año 2016 estuvo en descanso hasta la instalación del cultivo de cebolla en el año 2017.

#### 4.1.6. Análisis de suelos

Para determinar la fertilidad del suelo, se realizó mediante los análisis físicos y químicos respectivos, siendo su primera fase el muestreo, se tomó 4 muestras en zig-zag de todo el campo experimental de 250 g cada uno, siendo en total 1 kg de muestra representativa, de acuerdo a las normas establecidas.

El análisis de dicho suelo se llevó a cabo en el Laboratorio de suelos y fertilizantes de INIA Santa Ana – Huancayo.

**Tabla 9 Métodos y resultados de los análisis**

<b>Análisis mecánico</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>
- Arena	39.2 %	Franco Arcilloso
- Limo	24.0 %	
- Arcilla	36.8 %	
Análisis químico		
- Materia orgánica	1.88 %	Bajo
- Nitrógeno	0.09 %	Bajo
- Reacción del suelo (pH)	7.06	Neutro
Elementos disponibles		
- Fósforo	3.03 ppm	Medio
- Potasio	160 ppm	Medio

Fuente: INIA Santa Ana

#### 4.1.7. Interpretación de resultados

El suelo es de una textura de Franco Arcilloso, su reacción es neutra, materia orgánica bajo, Nitrógeno total bajo, Fósforo y Potasio medio. Por lo tanto, la fertilidad del suelo se puede estimar como normal y éste responde al abonamiento orgánico del suelo.

#### 4.1.8. Datos climatológicos

En el siguiente cuadro se presentan los datos climatológicos del periodo del experimento.

Durante este período la mayor temperatura se registró en el mes de setiembre del 2019 con 22.1 °C, mientras la menor temperatura se presentó durante el mes de agosto del mismo año con 6.1 °C. La humedad relativa mayor se registró en el mes de setiembre del 2019 con 92.3 % y la menor en el mes de junio con 88.5%. La mayor precipitación se registró durante el mes de setiembre del 2019 con 20.7 mm, la menor se presentó en el mes de junio con 3.1 mm producto del cambio climático que sufre nuestra patria. Las condiciones ambientales fueron óptimas para el desarrollo del cultivo. Sin embargo, se tuvo que realizar riegos programados dos veces por semana.

**Tabla 10 Datos meteorológicos durante el desarrollo de la investigación**

**Año 2019**

Meses	Temperatura °C Extremos			HR%	Precipitación total mensual (mm)
	Mín. °C	Máx. °C			
<b>Mayo 2019</b>	8.0	21.5	89.5	19.8	
<b>Junio 2019</b>	7.2	21.5	88.8	6.0	
<b>Julio 2019</b>	6.8	21.7	90.1	3.1	
<b>Agosto 2019</b>	6.1	21.7	89.5	4.2	
<b>Setiembre 2019</b>	8.6	22.1	92.3	20.7	
	Total de precipitación			53.8	

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI

#### 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

##### 4.2.1. Número de días a la emergencia de plantas

**Tabla 11 Análisis de varianza para el número de días a la emergencia de plantas**

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medios	F Calculado	F Tab.
<b>Bloques</b>	2	0.3809524	0.1904762	0.53	3.88 n.s.
<b>Tratamiento</b>	6	122.5714286	20.4285714	57.20	2.99 *
<b>Error</b>	12	4.2857143	0.3571429		
<b>Total</b>	20	127.2380952			

**CV: 3.5%    S= 0.59    □: 16.8**

El análisis de varianza (Tabla 11) para número de días a la emergencia indica que no existe diferencia estadística entre los bloques y si existe diferencia estadística entre los tratamientos o variedades al nivel de 0.05, es decir cada variedad emerge en distinto tiempo y está relacionado a la fisiología propia de cada genotipo, así mismo se aprecia que el coeficiente de variabilidad 3.5 % lo cual es excelente para este tipo de trabajos realizado en campo. Así mismo se observa que el promedio general es de 16.8 días, que es el tiempo en que emergen las variedades. Los datos de las evaluaciones se presentan en la sección de anexo.

**Tabla 12 Prueba de Tukey para el número de días a la emergencia de plantas (n°).**

OM	Trat	Variedades	Promedio n° α=0.05
1	T7	Var. Señorita (testigo)	21.6 a
2	T5	Var. Verde Mejorado	18.6 b
3	T3	Var. Gergona	16.6 c
4	T6	Var. Blanco mejorado	16.3 c
5	T2	Var. Boliviana	15.6 c d
6	T4	Var. Fortaleza	14.3 d
7	T1	Var. Amarilla	14.3 d

La tabla 12 de la prueba de Tukey para el número de días a la emergencia de las diferentes variedades muestra que el tratamiento T7 Variedad Señorita demoró mayor tiempo en emerger 21 días después de la siembra y muestra una diferencia estadística respecto a las demás variedades en estudio (a), el tratamiento T5 variedad Verde Mejorado también se diferencia de las demás variedades (b), el tercer grupo está formado por los tratamientos T3, T6 y T2 y entre ellas no existe diferencia estadística (c), la variedad Amarilla T1, Fortaleza T4 y Boliviana T2 son las que emergen en menor tiempo entre 14 y 15 días y entre ellas no existe diferencia estadística (d).

#### 4.2.2. Altura de planta a la cosecha

Los resultados de la evaluación de altura de plantas a la cosecha se muestran en la sección de Anexos.

**Tabla 13 Análisis de varianza para altura de planta a la cosecha**

<b>Fuentes de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Suma de Cuadrados</b>	<b>de Cuadrado Medios</b>	<b>F Calculado</b>	<b>F Tab. 0.05</b>
<b>Bloques</b>	2	5528.392381	2764.196190	25.53	3.88 *
<b>Tratamiento</b>	6	3069.719048	511.619841	4.73	2.99 *
<b>Error</b>	12	1299.300952	108.275079		
<b>Total</b>	20	9897.412381			

**CV:** 9.04%      **S=** 10.40       $\sigma$ :115.0

El análisis de varianza (Tabla 13) para altura de planta a la cosecha se observa que existe diferencia estadística tanto en bloques como en los tratamientos o variedades, así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 9.04% lo cual está considerado como homogéneo en la escala de calificación.

**Tabla 14 Prueba de Tukey para para altura de planta a la cosecha (cm)**

OM	Trat	Variedades	Promedio (cm) $\alpha=0.05$
1	T1	Var. Amarilla	138.2 a
2	T5	Var. Verde Mejorado	123.6 a b
3	T2	Var. Boliviana	121.1 a b
4	T3	Var. Gergona	107.8 b
5	T4	Var. Fortaleza	106.7 b
6	T6	Var. Blanco mejorado	104.0 b
7	T7	Var. Señorita (testigo)	103.6 b

La tabla 14 de prueba de Tukey para altura de planta a la cosecha se observa que la variedad Amarilla T1 alcanzó la mayor altura con 138.2 cm, sin presentar diferencia estadística con la variedad Verde Mejorada T5 y Boliviana T2 (a), así mismo se observa que la variedad Señorita T7 (Testigo) ocupó el último lugar en el orden de mérito con 103.6 cm, sin embargo no existe diferencia estadística con la variedad Blanco mejorado T6, Fortaleza T4, Gergona T3, Boliviana T2 y Verde mejorado T5 (b).

#### 4.2.3. Número de días a la maduración

**Tabla 15. Análisis de varianza para número de días a la maduración (n°)**

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medios	F Calculado	F Tab. 0.05
Bloques	2	0.6666667	0.3333333	0.06	3.88 n.s.
Tratamiento	6	765.9047619	127.6507937	22.31	2.99 *
Error	12	68.6666667	5.7222222		
Total	20	835.2380952			

CV= 1.28%

S= 2.39

$\sigma^2=185.4$

El análisis de varianza (Tabla 15) para el número de días a la maduración muestra que no existe diferencia en la fuente de variación de bloques y si existe

diferencia estadística entre los tratamientos a un nivel de significancia de 0.05, así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 1.28 % lo que indica que los datos son confiables, también se muestra el promedio general de 185 días.

**Tabla 16 Prueba de Tukey para número de días a la maduración (n°)**

OM	Trat	Variedades	Promedio n° $\alpha=0.05$
1	T2	Var. Boliviana	195.0 a
2	T7	Var. Señorita (testigo)	194.6 a
3	T4	Var. Fortaleza	183.3 b
4	T6	Var. Blanco mejorado	183.3 b
5	T5	Var. Verde Mejorado	181.6 b
6	T3	Var. Gergona	180.3 b
7	T1	Var. Amarilla	180.0 b

La tabla 16 muestra que realizada la prueba de Tukey para número de días a la maduración se observa que la variedad Boliviana T2 demora mayor tiempo en madurar con 195 días, sin presentar diferencia estadística con la variedad Señorita T7 con 194 días (a). La variedad que fue más precoz es la Amarilla T1 con 180 días desde la siembra hasta la cosecha, sin embargo, no existe diferencia estadística con la variedad Gergona T3, Verde mejorada T5, Blanco mejorado T6 y Fortaleza T4 (b). Cada variedad presenta una diferente reacción a factores ambientales. Además, la altitud sobre el nivel del mar influye en el periodo vegetativo de este cultivo.

#### **4.2.4. Color de grano**

**Tabla 17 Color de grano**

Trat.	Variedades	Color de grano
T1	Var. Amarilla	Amarilla
T2	Var. Boliviana	Roja
T3	Var. Gergona	Marrón
T4	Var. Fortaleza	Verde
T5	Var. Verde Mejorado	Verde
T6	Var. Blanco mejorado	Blanco
T7	Var. Señorita (testigo)	Roja

En la tabla 17 se reporta el color del grano de cada variedad lo cual no varió y es propio de cada variedad, esto debido a que el cultivo de haba (*Vicia faba*) presenta un alto porcentaje de autogamia lo cual es característico en las leguminosas.

#### 4.2.5. Longitud de legumbre o vaina

**Tabla 18 Análisis de varianza para longitud de legumbre o vaina (cm)**

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medios	F Calculado	F Tab. 0.05
<b>Bloques</b>	2	0.44857143	0.22428571	2.81	3.88 n.s.
<b>Tratamiento</b>	6	4.19904762	0.69984127	8.77	2.99 *
<b>Error</b>	12	0.95809524	0.07984127		
<b>Total</b>	20	5.60571429			

**CV= 2.5%**

**S= 0.28**

**□= 11.1**

La tabla 18 de análisis de varianza para longitud de legumbre o vaina se observa que no existe diferencia estadística en la fuente de variación bloques y si existe diferencia entre los tratamientos o variedades a un nivel de significancia de 0.05, el coeficiente de variabilidad es de 2.5.

**Tabla 19 Prueba de Tukey para longitud de legumbre o vaina (cm)**

OM	Trat	Variedades	Promedio n° $\alpha=0.05$
1	T1	Var. Amarilla	12.10 a
2	T7	Var. Señorita (testigo)	11.50 a b
3	T6	Var. Blanco mejorado	11.23 b c
4	T3	Var. Gergona	10.96 b c
5	T2	Var. Boliviana	10.93 b c
6	T4	Var. Fortaleza	10.90 b c
7	T5	Var. Verde Mejorado	10.66 c

La tabla 19 para la prueba de Tukey para la longitud de legumbre o vaina muestra que la variedad Amarilla T1 obtuvo 12.1 cm y no existe diferencia estadística con la variedad Señorita T7 con 11.5 cm (a). En el segundo grupo se encuentran los tratamientos T7, T6, T3, T2 y T4 y entre ellos no existe diferencia estadística (b). Así mismo se observa que la variedad Verde mejorado T5 obtuvo la menor longitud de legumbre o vaina con 10.6 cm, sin embargo, no existe diferencia con la variedad Fortaleza T4, Boliviana T2, Gergona T3 y Blanco Mejorado T6 (c).

#### 4.2.6. Ancho de legumbre o vaina

**Tabla 20 Análisis de varianza para ancho de legumbre o vaina**

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medios	F Calculado	F Tab. 0.05
Bloques	2	0.01475238	0.00737619	3.48	3.88 n.s
Tratamiento	6	0.12646667	0.02107778	9.94	2.99 *
Error	12	0.02544762	0.00212063		
Total	20	0.16666667			

CV= 2.39%

S= 0.04

$\sigma$ = 1.92

El análisis de varianza (Tabla 20) para el ancho de legumbre o vaina muestra que para la fuente de variación bloques no existe diferencia estadística y si existe diferencia entre los tratamientos a un nivel de significancia de 0.05, el coeficiente de variabilidad es de 2.39% lo cual según la escala de calificación está considerada como homogéneo.

**Tabla 21 Prueba de Tukey para ancho de legumbre o vaina (cm)**

<b>OM</b>	<b>Trat</b>	<b>Variedades</b>	<b>Promedio n° α=0.05</b>
<b>1</b>	T7	Var. Señorita (testigo)	2.03 a
<b>2</b>	T1	Var. Amarilla	2.02 a b
<b>3</b>	T6	Var. Blanco mejorado	1.95 a b
<b>4</b>	T4	Var. Fortaleza	1.90 a b c
<b>5</b>	T5	Var. Verde Mejorado	1.87 b c
<b>6</b>	T3	Var. Gergona	1.84 c
<b>7</b>	T2	Var. Boliviana	1.82 c

La tabla 21 para la prueba de Tukey para ancho de legumbre o vaina muestra que la variedad Señorita T7 presenta mayor ancho de legumbre con 2.03 cm, sin embargo, no existe diferencia con la variedad Amarilla T1, Blanco mejorado T6 y Fortaleza T4 (a). El segundo grupo está formado por los tratamientos T1, T6, T4 y T5 (b) y entre ellas no existe diferencia estadística. La variedad Boliviana T2 fue la que ocupó el último lugar en el orden de mérito con 1.82 cm de ancho de legumbre, sin embargo, no existe diferencia con la variedad Gergona T3, Verde mejorado T5 y Fortaleza T4 (c).

#### 4.2.7. Largo de grano

**Tabla 22 Análisis de varianza para largo de grano (cm)**

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	de Cuadrado Medios	F Calculado	F Tab. 0.05
<b>Bloques</b>	2	0.00720952	0.00360476	1.18	3.88 n.s
<b>Tratamiento</b>	6	0.43009524	0.07168254	23.38	2.99 *
<b>Error</b>	12	0.03679048	0.00306587		
<b>Total</b>	20	0.47409524			

**CV= 2.05%**

**S= 0.05**

**□= 2.68**

La tabla 22 del análisis de varianza para el largo del grano muestra que para la fuente de variación bloques no existe diferencia estadística y si existe para la fuente tratamientos a un nivel de significancia de 0.05, lo cual indica que cada variedad presenta granos con diferente longitud, así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 2.05% lo cual está considerado como homogénea, el promedio general para largo de grano es de 2.68 cm.

**Tabla 23 Prueba de Tukey para largo de grano (cm)**

OM	Trat	Variedades	Promedio (cm) α=0.05
1	T1	Var. Amarilla	2.84 a
2	T5	Var. Verde Mejorado	2.83 b
3	T6	Var. Blanco mejorado	2.77 c
4	T4	Var. Fortaleza	2.71 c
5	T2	Var. Boliviana	2.70 c d
6	T7	Var. Señorita (testigo)	2.53 d
7	T3	Var. Gergona	2.43 d

La tabla 23 para la prueba de Tukey para largo de grano muestra que la variedad Amarilla T1 supera estadísticamente a las demás variedades con 2.8 cm de largo de grano (a). La variedad Verde mejorada T5 ocupó el segundo

lugar en el orden de mérito y se diferencia con los demás tratamientos (b). El tercer grupo está formado por los tratamientos T6, T4 y T2 y entre ellas no existe diferencia estadística (c). La variedad que tuvo menor largo de grano fue Gergona T3 con 2.43 cm y no presenta diferencia con la variedad Señorita T7, Boliviana T2 y Fortaleza T4 (d).

#### 4.2.8. Ancho de grano

**Tabla 24 Análisis de varianza para ancho de grano (cm)**

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medios	F Calculado	F Tab. 0.05
<b>Bloques</b>	2	0.00018095	0.00009048	0.52	3.88 n.s.
<b>Tratamiento</b>	6	0.14825714	0.02470952	142.1	2.99 *
<b>Error</b>	12	0.00208571	0.00017381		
<b>Total</b>	20	0.15052381			

**CV= 0.75%**

**S= 0.013**

**□= 1.75**

El análisis de varianza (Tabla 24) para ancho de grano muestra que para la fuente de variación bloques no existe diferencia estadística, pero si para la fuente de variación tratamientos a un nivel de significancia de 0.05, también se observa el coeficiente de variación de 0.75 lo cual es aceptable para este tipo de trabajos en campo, el promedio general de ancho de grano es de 1.75.

**Tabla 25 Prueba de Tukey para ancho de grano (cm)**

OM	Trat	Variedades	Promedio n° α=0.05
1	T7	Var. Señorita (testigo)	1.85 a
2	T2	Var. Boliviana	1.84 a
3	T1	Var. Amarilla	1.83 a
4	T6	Var. Blanco mejorado	1.74 b
5	T4	Var. Fortaleza	1.73 b
6	T5	Var. Verde Mejorado	1.67 c
7	T3	Var. Gergona	1.61 d

La tabla 25 de la prueba de Tukey para ancho de grano muestra que la variedad Señorita T7 alcanzó el máximo valor de 1.85 cm sin embargo, no existe

diferencia estadística con la variedad Boliviana T2 y Amarilla T1(a). El segundo grupo está formado por los tratamientos T6 y T4 que entre ellas no existe diferencia estadística (b). La variedad Verde Mejorada T5 se diferencia estadísticamente de los demás tratamientos (c). La variedad Gergona T3 es la que presenta el menor valor de ancho de grano con 1.61 cm presentando diferencia estadística con las demás variedades (d). Esta característica es importante para la comercialización de grano seco partido.

#### 4.2.9 Número de granos por vaina

**Tabla 26 Análisis de varianza para número de granos por vaina (n°)**

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medios	F Calculado	F Tab. 0.05
<b>Bloques</b>	2	0.39880952	0.19940476	3.98	3.88 *
<b>Tratamiento</b>	6	0.55952381	0.09325397	1.86	2.99 n.s
<b>Error</b>	12	0.60119048	0.05009921		
<b>Total</b>	20	1.55952381			

**CV= 9.54%**

**S= 0.22**

**□= 2.34**

El análisis de varianza (Tabla 26) para el número de granos por vaina muestra que no existe diferencia estadística para la fuente tratamientos y si existe diferencia en la fuente de variación bloques a un nivel de significancia de 0.05, el coeficiente de variación es de 9.54% lo cual es aceptable para este tipo de trabajos en campo y en promedio general de número de granos por vaina o legumbre es de 2.34.

**Tabla 27 Prueba de Tukey para número de granos por vaina (n°)**

OM	Trat	Variedades	Promedio n° α=0.05
1	T4	Var. Fortaleza	2.6 a
2	T6	Var. Blanco mejorado	2.4 a
3	T1	Var. Amarilla	2.3 a
4	T3	Var. Gergona	2.3 a
5	T5	Var. Verde Mejorado	2.3 a
6	T2	Var. Boliviana	2.5 a
7	T7	Var. Señorita (testigo)	2.0 a

La prueba de Tukey (Tabla 27) para el número de granos por vaina muestra que no existe diferencia entre los tratamientos con valores promedios entre 2.0 y 2.6 granos por vaina en las diferentes variedades. Esto se debe a que en el proceso de domesticación del haba se seleccionaron genotipos con 2 a 3 granos por vaina de buen tamaño y de esa manera evitar la ruptura de legumbres al momento de transportarlo cuando se comercializa como vaina o legumbre en verde.

#### 4.2.10. Rendimiento por planta en vaina verde

**Tabla 28 Análisis de varianza para rendimiento por planta en vaina verde**

(g)

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	de Cuadrado Medios	F Calculado	F Tab. 0.05
<b>Bloques</b>	2	726.39714	363.19857	2.67	3.88 n.s
<b>Tratamiento</b>	6	15978.38571	2663.06429	19.57	2.99 *
<b>Error</b>	12	1633.00286	136.08357		
<b>Total</b>	20	18337.78571			

**CV= 3.2%**

**S= 11.66**

**□= 362.08**

La tabla 28 del análisis de varianza para el rendimiento por planta en vaina verde muestra que para la fuente variación bloques no existe diferencia estadística y si para la fuente tratamientos a un nivel de significancia de 0.05, el coeficiente de variabilidad es de 3.2 % que está considerado como homogénea para este tipo de trabajos en campo y el promedio general de rendimiento por planta en vaina verde es de 362.08 gramos.

**Tabla 29 Prueba de Tukey para rendimiento por planta en vaina verde (g)**

OM	Trat	Variedades	Promedio (g) $\alpha=0.05$
1	T1	Var. Amarilla	405.5 a
2	T5	Var. Verde Mejorado	388.4 a
3	T6	Var. Blanco mejorado	380.5 a b
4	T2	Var. Boliviana	353.1 b c
5	T3	Var. Gergona	344.8 c
6	T7	Var. Señorita (testigo)	338.2 c
7	T4	Var. Fortaleza	323.9 c

La prueba de Tukey (Tabla 29), para el rendimiento por planta de vaina en verde muestra que la variedad Amarilla T1 ocupó el primer lugar en el orden de mérito con 405.5 g/planta de vaina en verde sin embargo, no existe diferencia estadística con la variedad Verde mejorado T5 y Blanco mejorado T6 (a). El segundo grupo está conformado por el tratamiento T6 y T2 que entre ellas no existe diferencia estadística (b). El último lugar lo obtuvo la variedad Fortaleza T4 con 323.9 g/planta en vaina verde y no existe diferencia estadística con la variedad Señorita T7, Gergona T3 y Boliviana T2 (c). La comercialización en vaina en verde es más rentable en condiciones de Santa Ana de Tusi ya que el precio es cuatro a cinco veces más que en grano seco.

#### 4.2.11. Rendimiento por hectárea en vaina verde

**Tabla 30 Análisis de varianza para el rendimiento por hectárea en vaina verde (kg/ha)**

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	de Cuadrado Medios	F Calculado	F Tab. 0.05
Bloques	2	314707.435	157353.718	2.66	3.88 n.s
Tratamiento	6	6927863.223	1154643.870	19.54	2.99 *
Error	12	709241.011	59103.418		

<b>Total</b>	20	7951811.670
--------------	----	-------------

**CV= 3.22%**      **S= 243.1**      **□= 7539.9**

La tabla 30 del análisis de varianza para el rendimiento por hectárea en vaina verde muestra que no existe diferencia estadística entre los bloques y si existe diferencia estadística entre los tratamientos, esto indica que las variedades presentan diferentes rendimientos. Así mismo se observa que el coeficiente de variabilidad es de 3.22% y para este tipo de trabajo es aceptable, el promedio general de rendimiento en vaina verde es de 7539 kg/ha. El resultado del rendimiento de cada variedad se expresa en cómo cada genotipo se adapta al ambiente donde se desarrolla, es decir a la interacción G x A. La presente investigación se ejecutó en época de secano y a una altitud de 3800 msnm donde las condiciones influenciaron en el rendimiento del cultivo, sin embargo, el material genético estudiado logró adaptarse favorablemente tal como se observa el siguiente cuadro.

**Tabla 31 Prueba de Tukey para el rendimiento por hectárea en vaina verde (kg/ha)**

<b>OM</b>	<b>Trat</b>	<b>Variedades</b>	<b>Promedio kg/ha α=0.05</b>
<b>1</b>	T1	Var. Amarilla	8444.6 a
<b>2</b>	T5	Var. Verde Mejorado	8088.8 a
<b>3</b>	T6	Var. Blanco mejorado	7923.9 a b
<b>4</b>	T2	Var. Boliviana	7353.0 b c
<b>5</b>	T3	Var. Gergona	7181.2 c
<b>6</b>	T7	Var. Señorita (testigo)	7042.3 c
<b>7</b>	T4	Var. Fortaleza	6745.6 c

La tabla 31 muestra la prueba de Tukey para el rendimiento por hectárea en vaina la variedad Amarilla T1 obtuvo el mayor rendimiento con 8444.6 kg/ha sin embargo, no existe diferencia estadística con la variedad Verde mejorada T5 y Blanco mejorado T6 (a). El segundo grupo está formado por los tratamientos

T6 y T2 que entre ellas no existe diferencia estadística (b). La variedad fortaleza T4 fue la que obtuvo menor rendimiento con 6745.6 kg/ha sin embargo, no existe diferencia estadística con los tratamientos T7, T3 y T2 (c).

#### 4.2.12. Rendimiento por hectárea en grano seco

**Tabla 32 Análisis de varianza para el rendimiento por hectárea en grano seco (kg/ha)**

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	de Cuadrado Medios	F Calculado	F Tab. 0.05
Bloques	2	23139.5210	11569.7605	2.66	3.88 n.s
Tratamiento	6	509306.9629	84884.4938	19.55	2.99 *
Error	12	52109.5057	4342.4588		
Total	20	584555.9895			

CV= 3.22%      S= 65.89       $\bar{x}$ = 2044.4

La tabla 32 del análisis de varianza para el rendimiento por hectárea en grano seco muestra que para la fuente de variación bloques no existe diferencia estadística y si existe diferencia entre los tratamientos a un nivel de significancia de 0.05, el coeficiente de variabilidad es de 3.22% y un promedio 2044 kg/ha de rendimiento de grano seco.

**Tabla 33 Prueba de Tukey para el rendimiento por hectárea en grano seco (kg/ha)**

OM	Trat	Variedades	Promedio n° $\alpha=0.05$
1	T1	Var. Amarilla	2289.7 a
2	T5	Var. Verde Mejorado	2193.2 a
3	T6	Var. Blanco mejorado	2148.5 a b
4	T2	Var. Boliviana	1993.7 b c
5	T3	Var. Gergona	1947.1 c
6	T7	Var. Señorita (testigo)	1909.5 c

La tabla 33 de la prueba de Tukey para el rendimiento en grano seco muestra que la variedad Amarilla T1 obtuvo el primer lugar en orden de mérito con 2289.7 kg/ha sin embargo, no existe diferencia estadística con la variedad Verde mejorada T5 y Blanco mejorado T6 (a). El segundo grupo está formado por los tratamientos T6 y T2 y entre ellas no existe diferencia estadística (b). Así mismo se observa que la variedad Fortaleza T4 obtuvo el menor rendimiento de grano seco por hectárea con 1829.0 Kg/ha sin mostrar diferencia estadística con las variedades Señorita T7, Gergona T3 y Boliviana T2 (c).

#### **4.2.13. Registro de plagas y enfermedades**

En cuanto a la presencia de plagas y enfermedades se tuvo el ataque de roya *Puccinia sorghi* para la cual se realizó el control con el producto denominado Alto (Ciproconazol) 300cc/ha así mismo se detectó la presencia de *Botrytis cinérea* y el control se realizó con el fungicida denominado Swith (Ciprodinil+fludioxonil) 1kg/ha. No se tuvo el ataque de insectos.

#### **4.3. Prueba de hipótesis**

Se cumple la hipótesis general planteada, porque la adaptación y el rendimiento de las siete variedades de habas fueron positivas en condiciones de Santa Ana de Tusi – Pasco.

#### **4.4. Discusión de resultados**

##### **4.4.1. Días a la emergencia**

En la presente investigación se encontró que la variedad Amarilla T1 emergió a los 14 días y la variedad testigo T7 Señorita a los 21 días y demoró siete días más para emerger. Estos datos concuerdan con lo reportado por Malasquez (2016) y Acuña (2011) donde mencionan que la emergencia de plantas de haba ocurre entre los 19 y 21 días.

##### **4.4.2. Altura de planta a la cosecha**

En la investigación se reporta una altura máxima en la variedad Amarilla T1 con 138.2 cm y una altura mínima en la variedad Señorita T7 con 103.6 cm, estos datos se aproximan a lo reportado por Girón y Reyes (2015) y Curi (2013) que reportan que la variedad verde alcanzó una altura de 99.6 cm, la variedad Señorita 97.53 cm, la variedad Amarilla 90 cm, la variedad Jergona 90.5 cm, la menor altura lo alcanzó la variedad Blanca 88.67.

#### **4.4.3. Número de días a la maduración**

En la investigación se reporta que la variedad Amarilla T1 llegó a la madurez en 180 días considerándose como la más precoz y la variedad Boliviana la más tardía con 195 días estos datos no concuerda con el reporte de Rosario (2015) y Acuña (2011) quienes manifiesta que la maduración en el cultivo de haba se da entre 123 y 154 días después de la emergencia de plantas y esto se debe a las condiciones ambientales y a la época de siembra. En la investigación se amplió el periodo vegetativo debido a que la instalación del experimento fue a 3800 msnm y se realizó en época de secano.

#### **4.4.4. Color de grano**

En la presente investigación se tuvo diferentes colores de grano según la variedad estudiada, las condiciones ambientales de Santa Ana de Tusi no variaron el color del grano ya que esta característica está gobernada por genes dominantes y además el porcentaje de autogamia es alta en este cultivo.

#### **4.4.5. Longitud de legumbres o vainas**

En la presente investigación la variedad Amarilla T1 alcanzó la mayor longitud de legumbre o vaina con 12.10 cm y la variedad Verde mejorado alcanzó 10.6 cm lo cual se aproxima a lo reportado por Rosario (2017) y Curi (2013) que manifiestan que la variedad Amarilla presenta la mayor longitud de vaina con 11.6 cm, la variedad Jergon 11.5, la variedad Señorita 11.2 cm y la variedad Verde 10.3 cm.

#### **4.4.6. Ancho de legumbres o vainas**

En la presente investigación se encontró valores máximos de ancho de vaina en la variedad Señorita T7 con 2.03 cm y valor mínimos en la variedad Boliviana T2 con 1.82 cm, estos datos concuerdan con lo reportado por Perez et al (2015) quien reporta valores de ancho o diámetro de 1.97 a 2.67 cm.

#### **4.4.7. Largo de grano**

En la presente investigación se reportan que la variedad Amarilla T1 alcanza el mayor largo de grano con 2.82 cm y la variedad Gergona T3 2.43 cm lo que concuerda con el reporte de Morales et al (2001) y Atacushi (2015) que encontraron valores ente 3.1 y 3.48 cm en condiciones de Mexico y Ecuador respectivamente.

#### **4.4.8. Ancho de grano**

En la presente investigación se reporta que la variedad Señorita T7 presenta mayor ancho de grano con 1.85 cm y el menor ancho de grano la variedad Gergona T3 con 1.61 cm, estos datos concuerdan con lo reportado por Rosario (2017) y Atacushi (2015) que manifiestan valores entre 2.11 y 2.39 cm en condiciones similares.

#### **4.4.9. Número de granos por vaina**

En la presente investigación no se encontraron diferencias estadísticas para número de granos por vaina teniendo un promedio general de 2.34 granos/vaina, lo cual concuerda con Giron y Reyes (2015) y Curi (2013) quienes estudiando veinticinco variedades de haba entre ellas también las variedades del presente experimento, no encontró diferencia estadística para el número de granos por vaina reportando un promedio general de 2.44 granos por legumbre o vaina.

#### **4.4.10. Rendimiento por planta en vaina verde (g)**

En la presente investigación la variedad que presetó mayor rendimiento por planta fue Amarilla T1 con 405.5 g y la variedad que presentó menor rendimiento por planta fue Fortaleza T4 con 323.9 g lo que concuerda con lo

reportado por Rosario (2017) y Curi (2013) que menciona que la variedad Verde presenta un rendimiento por planta en vaina verde de 449.6 g, la variedad 445.3, la variedad Jergona 354 y la que presenta menor rendimiento de panta en vaina verde es la variedad señorita con 291 g.

#### **4.4.11. Rendimiento por hectárea en vaina verde (kg/ha)**

En la presente investigación la variedad Amarilla T1 presenta mayor rendimiento por hectárea en vaina verde con 8444.6 kg/ha y el menor rendimiento lo obtuvo la variedad Fortaleza con 6745 kg/ha aun así es mayor a lo reportado por el Minagri (2019) donde reporta que el rendimiento promedio nacional fue de 5419 kg/ha, así mismo Perez et al (2015) y Pichado et al (2013) reportan que el rendimiento en el cultivo de haba está determinado por la eficiencia en el uso de agua, reportando rendimientos mayores a 10000 kg/ha en verde.

#### **4.4.12. Rendimiento por hectárea en grano seco**

En la presente investigación se reportan rendimientos en grano seco de 2289.7 kg/ha para la variedad Amarilla T1 y 1829 kg/ha en la variedad Fortaleza T4 estos datos son superiores al reporte del Minagri (2019) con un promedio nacional de 1829, también los resultados concuerdan con autores como Yitayih y Azmeraw (2017) y Gutierrez (2000) que reporta rendimientos de haba grano seco entre 600 y 400 kg/ha, así mismo Tineo (2011) consiguió rendimientos en grano seco entre 1480 y 3860 kg/ha. Pichardo et al (2013) haciendo uso de eficiente del agua logró rendimientos en grano seco de 3570 kg/ha

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir que:

1. Las siete variedades en estudio lograron adaptarse a las condiciones de edafoclimáticas de Santa Ana y presentan rendimientos superiores al promedio nacional.
2. En cuanto a las características agronómicas, la altura de planta máxima la alcanzó la variedad Amarilla T1 con 138.2 cm y una altura mínima la variedad Señorita T7 con 103.6 cm, el color de grano fue diverso y típico de cada variedad, la longitud de vaina máxima la alcanzó la variedad Amarilla T1 con 12.10 cm y la mínima longitud la variedad Verde mejorado que alcanzó 10.6 cm, el mayor largo de grano la alcanzó la variedad Amarilla T1 con 2.82 cm y la variedad Gergona T3 2.43 cm la menor longitud de grano.
3. En cuanto a la precocidad, la variedad Amarilla T1 emergió a los 14 días y la variedad testigo T7 Señorita a los 21 días y demoró siete días más para emerger, para el número de días a la cosecha la variedad Amarilla T1 llegó a la madurez en 180 días considerándose como la más precoz y la variedad Boliviana la más tardía con 195 días.
4. En cuanto a los componentes de rendimiento el número de granos por vaina el promedio general fue 2.34 granos/vaina sin existir diferencia entre las variedades, el rendimiento en vaina verde por planta la variedad Amarilla T1 alcanzó 405.5 g y la variedad que presentó menor rendimiento por planta fue Fortaleza T4 con 323.9 g, el mayor rendimiento por hectárea en vaina verde la presentó la variedad Amarilla T1 con 8444.6 kg/ha y el menor rendimiento lo obtuvo la variedad Fortaleza con 6745 kg/ha, el rendimiento en grano seco fue de 2289.7 kg/ha para la variedad Amarilla T1 y 1829 kg/ha y para la variedad Fortaleza T4.

## RECOMENDACIONES

1. Por los resultados obtenidos se recomiendan el uso de las variedades introducidas por presentar rendimientos superiores al promedio nacional, además de mejorar la biodiversidad.
2. Realizar mayores ensayos en las parcelas de los agricultores y promover el cultivo y consumo de haba en Santa Ana Tusi y la región Pasco.
3. Realizar mayores investigaciones en el cultivo de haba utilizando las variedades estudiadas e incorporarlas a un programa de mejoramiento genético por presentar alto rendimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, M. L. (2011). Evaluación agronómica de la fecha de siembra en habas determinadas (*Vicia faba* L. var. Major) en Valdivia, Región de Los Ríos, Tesis de Licenciatura. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Atacushi Rosero, D. C. (2015). Efecto de las distancias de siembra en tres variedades del cultivo de haba (*Vicia faba*), bajo un sistema de agricultura limpia.
- Aparco Pocco, D. M. (2014). Niveles de concentración de biol en el rendimiento del cultivo de haba (*Vicia faba* L.) variedad amarilla en Lircay-Huancavelica.
- Conabio, A. (2012). Sistema Integrado de Información Taxonómica.
- Curi Riveros, J. (2013). Evaluación y selección agronómica de 25 genotipos de haba (*Vicia faba* L.) en el valle del Mantaro. Tesis. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Flores Carrera, L. S., Pérez López, D. D. J., González Huerta, A., Rubí Arriaga, M., Balbuena Melgarejo, A., & Gutiérrez Rodríguez, F. (2016). Estabilidad del rendimiento de 36 cultivares de haba colectadas en el Estado de México. Revista mexicana de Ciencias Agrícolas, 7(8), 1905-1917.
- Guerra Pariona, R. (2014). Diagnóstico de las plagas y enfermedades en el cultivo de haba (*Vicia faba*) en la localidad de Huarcaya Sarhua-Victor Fajardo Ayacucho.
- Girón, A. y Reyes, H. (2015). Efecto de la aplicación de 2 niveles de fertilización de NPK en el rendimiento y otras características agronómicas del haba (*Vicia faba* L.) variedad señorita en condiciones de Huariaca. Tesis. Pregrado UNDAC.
- Gutiérrez Mamani, F. (2000). Determinación de las diferencias en características agronómicas y el efecto de la nodulación en el rendimiento de ocho variedades de haba (*Vicia faba* L.). Universidad Autónoma Tomás Frías, Potosí (Bolivia). Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias.
- Horque Ferro, R. (2004). Cultivo del haba. INIA-Perú.

- INIA - Instituto Nacional de Innovación Agraria. (2015). Calidad de semilla de haba (*Vicia faba*) por clases, categorías y tamaños. Primer congreso de mejoramiento genético y biotecnología agrícola: Escuela de posgrado. Universidad La Molina, Lima, Perú.
- Malasquez N. J. (2016). Evaluación del rendimiento de cuatro cultivares de haba (*Vicia faba* L) bajo condiciones del Valle de Chancay-Huaral-Lima-2015.
- MINAGRI - Ministerio de Agricultura (2019). "Estadística agraria Mensual". Dirección General de Información Agraria. Lima-Perú. [www.minagri.gob.pe](http://www.minagri.gob.pe).
- Morales et al (2001). Evaluación de cinco genotipos de haba (*Vicia faba* L.) con seis niveles de fósforo en Tecámac, México. Ciencias Naturales y Agropecuarias. México.
- Pérez López, Delfina de Jesús, González Huerta, Andrés, Rubí Arriaga, Martín, Franco Mora, Omar, Franco Martínez, José Ramón Pascual, & Padilla Lara, Araceli. (2015). Análisis de 35 cultivares de haba por su producción de vaina verde y otros componentes del rendimiento. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6(7), 1601-1613. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342015000700014&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342015000700014&lng=es&tlng=es).
- Pichardo-Riego, J. C., Escalante-Estrada, J. A. S., Díaz-Ruiz, R., Quevedo-Nolasco, A., Volke-Haller, V., & Morales-Rosales, E. J. (2013). Rendimiento y eficiencia en el uso del agua de cultivares de haba (*Vicia faba* L.) para doble propósito. *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 19(1), 71-84.
- Rojas, C. L. R. (2020). Componentes de rendimiento de genotipos promisorios de haba (*Vicia faba* L.) procedentes de Icarda-Siria en condiciones de el Mantaro-Jauja. Tesis UNCP.
- Rosario, A. (2017). Adaptación de variedades mejoradas de habas (*Vicia faba*) en condiciones agroecológicas del centro poblado de Huaylasjirca distrito de Yanahuanca. Tesis pregrado. UNDAC.

Tineo Mendoza, M. (2011). Rendimiento en verde y grano seco de 10 variedades de haba (*Vicia faba* L.). Allpachaka 3,500 msnm Ayacucho.

Yitayih, G. y Azmeraw, Y. (2017). Adaptation of faba bean varieties for yield, for yield components and against faba bean gall (*Olpidium viciae* Kusano) disease in South Gondar, Ethiopia. The Crop Journal Volume 5, Issue 6, December 2017, Pages 560-566.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214514117300582?via%3Dihub>.

## **ANEXO**

### **Instrumentos de recolección de datos**

- Cuaderno de campo
- Tabla clorimétrica
- Vernier
- Balanza electrónica
- Regla graduada

## FICHA DE EVALUACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del informante	Grado académico	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor (a) del instrumento
BELITH ZULEMA LAGRAVERI CABELLO	Ingeniera agrónoma	ESPECIALISTA EN EXTENSIÓN AGRARIA E SUELOS Y AGUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptación y rendimiento de siete variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ROMAN URETA, Ana Gisela</li> </ul>
<b>Título de tesis:</b> "Adaptación y rendimiento de siete variedades de haba ( <i>Vicia faba</i> L.) en condiciones de Santa Ana de Tusi - Pasco"				

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 - 20 %	Regular 21 - 40 %	Buena 41 - 60 %	Muy buena 61 - 80 %	Excelente 81 - 100 %
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y desarrollo de capacidades.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X

10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado.					X
<b>III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:</b> Se trata de un instrumento adecuado a la realización del experimento para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus dimensiones.						
<b>IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 90%</b>						
CERRO DE PASCO 31/10/2024	42265995	 <p>INGRAVENI CABELLO, Belibis Zulema ING. AGRÓNOMA CIP. N° 223323 DNI. N° 42265995</p>			954526898	
<b>Lugar y fecha</b>	<b>N° DNI</b>	<b>Firma del experto</b>			<b>N° celular</b>	

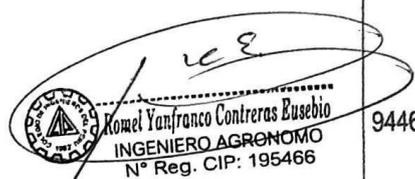
**FICHA DE EVALUACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

Apellidos y nombres del informante	Grado académico	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor (a) del instrumento
ROMEL YANFRANCO CONTRERAS EUSEBIO	Ingeniero agrónomo	COORDINADOR NEC VICCO – FONCODES UT PASCO	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Adaptación y rendimiento de siete variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.) en condiciones de Santa Ana de Tusi – Pasco”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ROMAN URETA, Ana Gisela</li> </ul>
<b>Título de tesis:</b> “Adaptación y rendimiento de siete variedades de haba ( <i>Vicia faba</i> L.) en condiciones de Santa Ana de Tusi - Pasco”				

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20 %	Regular 21 – 40 %	Buena 41 – 60 %	Muy buena 61 – 80 %	Excelente 81 - 100 %
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y desarrollo de capacidades.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X

9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado.					X
<b>III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:</b> Se trata de un instrumento adecuado a la realización del experimento para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus dimensiones.						
<b>IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN: 90%</b>						
CERRO DE PASCO 15/10/2024	43034291				944691348	
<b>Lugar y fecha</b>	<b>N° DNI</b>	<b>Firma del experto</b>			<b>N° celular</b>	

## FICHA DE EVALUACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del informante	Grado académico	Cargo o institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor (a) del instrumento
ASCANOVA PANDURO, Lizbeth	Ingeniero agrónomo	Agro ideas - Pasco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptación y Rendimiento de siete variedades de haba (<i>Vicia faba</i> L.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MALLQUI NAJERA, Nitza Primavera</li> </ul>
<b>Título de tesis:</b> "Adaptación y rendimiento de siete variedades de haba ( <i>Vicia faba</i> L.) en condiciones de Santa Ana de Tusi - Pasco"				

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0 – 20 %	Regular 21 – 40 %	Buena 41 – 60 %	Muy buena 61 – 80 %	Excelente 81 - 100 %
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y desarrollo de capacidades.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X

10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado.				X
<b>III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:</b> Se trata de un instrumento adecuado a la realización del experimento para ser aplicado en la investigación por los puntajes alcanzados al ser evaluado en estricta relación con las variables y sus dimensiones.					
<b>IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN:</b> 90%					
Cerro de Pasco, 12 de octubre del 2024	45888455	  <b>Lizbeth ASCANO PANDURO</b> <b>INGENIERO AGRÓNOMO</b> <b>CIP: 260335</b>		943468434	
<b>Lugar y fecha</b>	<b>N° DNI</b>	<b>Firma del experto</b>		<b>N° celular</b>	

### Datos meteorológicos durante el desarrollo del trabajo de investigación

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/05/2019	21	8	92.5	1.7
2/05/2019	21	8	88	0
3/05/2019	20.5	9	91.2	0
4/05/2019	21	11	84.7	0
5/05/2019	20.8	8.5	90.4	1.4
6/05/2019	20	9.5	88.7	0.5
7/05/2019	22	7	84.8	0
8/05/2019	21.2	9	86.1	0
9/05/2019	23.2	8.4	88.3	0
10/05/2019	24.2	9	84.1	7.5
11/05/2019	22.4	8	88.3	0
12/05/2019	20.8	8.5	90.8	0.2
13/05/2019	18.8	10	90.2	4.4
14/05/2019	20	9.2	88.2	1.1
15/05/2019	21	9	92.4	0
16/05/2019	20.8	7	88.9	0
17/05/2019	25.8	8	89.5	0
18/05/2019	22	6.6	89.1	0
19/05/2019	22.4	7	94.1	0
20/05/2019	20	6	88.2	0
21/05/2019	19	7	90.4	0
22/05/2019	21.4	8	88.1	1.3
23/05/2019	21	6.4	88	0
24/05/2019	22	7	89.8	0
25/05/2019	21	8	92	1.7
26/05/2019	22	9	90.2	0
27/05/2019	22.8	7	91.7	0
28/05/2019	22.4	7.2	93.5	0
29/05/2019	22.6	7	87.1	0
30/05/2019	22	7.4	93.6	0
31/05/2019	21	7	90.3	0
Promedio	21.5	8.0	89.5	<b>Total= 19.8</b>

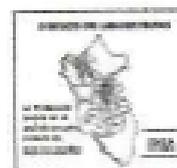
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/06/2019	22.8	6.6	90.3	0
2/06/2019	22.4	7.2	90.9	0
3/06/2019	20	9	88.5	0
4/06/2019	22.4	8.5	93.3	0
5/06/2019	22	6.2	88.9	0
6/06/2019	21	5.2	90.8	0
7/06/2019	22.2	5	91.3	0
8/06/2019	22.8	7.2	90.4	0
9/06/2019	21.8	6	90.9	0
10/06/2019	23	8	81.6	0
11/06/2019	23.4	7	89.3	0
12/06/2019	22	8	81.5	0
13/06/2019	23	6	88.8	0
14/06/2019	22.4	7	84.4	0
15/06/2019	20.8	9	90.1	0
16/06/2019	21	8.5	87.3	1.2
17/06/2019	20	9	93.3	0.3
18/06/2019	21.8	8.5	86.9	0
19/06/2019	22.8	8	88.4	0
20/06/2019	20.2	7.6	86.7	0
21/06/2019	21	5	86.9	0
22/06/2019	20.6	4.8	87.9	0
23/06/2019	21	5	88.5	0
24/06/2019	22.6	4.8	88.1	0
25/06/2019	23.4	5	87.7	0
26/06/2019	20.4	9.2	90.9	0
27/06/2019	21.4	9	89.3	0
28/06/2019	19	8.5	88.9	2
29/06/2019	16.2	8	91.8	2.5
30/06/2019	21.2	8.5	89.1	0
Promedio	21.5	7.2	88.8	<b>Total= 6.00</b>

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/07/2019	20	6	91.7	0
2/07/2019	21	7.5	89	0
3/07/2019	25	9	82.1	0
4/07/2019	25	5	87	0
5/07/2019	19.6	8.4	87.4	0
6/07/2019	19.4	7	89.9	0
7/07/2019	20	9.4	90.6	0.3
8/07/2019	23.4	6.4	91.1	0
9/07/2019	26.6	6.8	91	0
10/07/2019	20	8	91.3	0
11/07/2019	21	3.6	89.2	0
12/07/2019	28.4	4.6	87.7	0
13/07/2019	26.2	4.2	88.2	0
14/07/2019	22.4	6	86.1	0
15/07/2019	21.8	7.4	88.9	0
16/07/2019	20	6.8	93.6	0.2
17/07/2019	19.4	8.6	95	0.4
18/07/2019	19	8.2	94	0
19/07/2019	18.8	9	90.8	0.4
20/07/2019	19.8	7	90.9	0.5
21/07/2019	20	5.6	88.2	0
22/07/2019	21.8	7	90.8	0
23/07/2019	20.2	8.5	92.3	0
24/07/2019	20.8	8.8	90.1	0
25/07/2019	21.2	5	89.3	0
26/07/2019	21	6.8	95.3	1
27/07/2019	22	8.2	94.2	0.3
28/07/2019	21	6.8	87.9	0
29/07/2019	22.6	5.8	88.7	0
30/07/2019	22.4	5	92	0
31/07/2019	22.6	4.5	90.2	0
Promedio	21.7	6.8	90.1	<b>Total= 3.1</b>

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/08/2019	21.2	5.2	87.2	0
2/08/2019	23.2	6.6	91.5	0
3/08/2019	21.4	5.4	86.4	0
4/08/2019	21.4	8	90.7	0
5/08/2019	22.8	3.6	83.8	0
6/08/2019	22.4	3.8	86.7	0
7/08/2019	22.2	4.6	85	0
8/08/2019	20.2	4	91.5	0
9/08/2019	20.6	5.4	91.2	0
10/08/2019	20.4	5	86.4	0
11/08/2019	19.6	6	87.8	0
12/08/2019	22.6	6.8	86.8	0
13/08/2019	22.2	7.6	84.1	0
14/08/2019	21.4	6.2	90.7	0
15/08/2019	21.8	4	89.6	0
16/08/2019	22.6	2.4	86.1	0
17/08/2019	23.2	2.2	91.8	0
18/08/2019	23.8	5	92.2	0
19/08/2019	22.4	7	88.9	0
20/08/2019	21.2	9.8	94.4	2.8
21/08/2019	18.6	8.4	92.8	1
22/08/2019	20.2	6	89.6	0
23/08/2019	18.2	6.4	89.5	0
24/08/2019	24	5	91.8	0.2
25/08/2019	22.8	9	90	0
26/08/2019	21.8	9.2	88.9	0
27/08/2019	22.4	7.6	93	0.2
28/08/2019	18.6	8	86.8	0
29/08/2019	23.8	6.6	95.1	0
30/08/2019	23.4	7	91.1	0
31/08/2019	22.8	7.2	92.7	0
Promedio	21.7	6.1	89.5	<b>Total= 4.2</b>

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/09/2019	22	8.6	89.4	0
2/09/2019	20	7	82.1	0
3/09/2019	23	9	91.7	0
4/09/2019	21.6	9.6	95.3	0.1
5/09/2019	17	8.2	94.5	0
6/09/2019	21.4	8	92.5	0.3
7/09/2019	20.2	8.5	90.4	1.4
8/09/2019	22.4	8	90.1	0
9/09/2019	22.6	7	92.8	0
10/09/2019	22.4	6.4	94.4	0
11/09/2019	22.6	9.4	95.2	0
12/09/2019	20.6	10.2	94.8	1.4
13/09/2019	20	9	95.5	1.5
14/09/2019	21.4	9.2	90.5	0.2
15/09/2019	23.4	9.4	92.7	0
16/09/2019	24.2	9.8	95.9	0
17/09/2019	23.8	8	94.6	0
18/09/2019	25	8.8	97.6	6.3
19/09/2019	22.8	10	89.8	0.9
20/09/2019	21	9	92.3	2.7
21/09/2019	23.8	9.4	95.4	3.8
22/09/2019	21.8	7.8	88.6	0
23/09/2019	22.2	7.6	88.7	0
24/09/2019	20	9	92.7	0.7
25/09/2019	21	8	89.9	0.1
26/09/2019	23	7.4	93.7	0
27/09/2019	22	10.4	93.5	0.8
28/09/2019	22.4	8.5	93.7	0
29/09/2019	24.2	8	94.4	0.5
30/09/2019	23	9.8	86.4	0
31/08/2019	22.8	7.2	92.7	0
Promedio	22.1	8.6	92.3	<b>Total= 20.7</b>

## Análisis de suelos



### SERVICIO DE LABORATORIO

Laboratorio de servicio de Suelos:

Teléfono: 24-6206 y 24-7011

Nombre: UNDAC AGRONOMÍA – Nitzza Mallqui Najera

Localidad: SANTA ANA, CERRO DE PASCO

RESULTADOS DE ANALISIS

Potrero	Nº de laboratorio	Fecha
	681-2019	29.02.2019

pH	C.E	M.O	P	K	H <sup>+</sup>	N	D.a.	TEXTURA			
								Arena	Arcilla	Limo	Fr
7.06	mS/cm	%	(ppm)	(ppm)	%	%	Gt/cm <sup>3</sup>	%	%	%	Arc
		1.88	3.03	160		0.09		39.2	36.8	24.0	

### INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS

	Peligro	Normal		BAJO	MEDIO	ALTO
Acidez Extractable			% M.O.	X		
			Fosforo (P)		X	
Reacción del Suelo		X	Potasio (K)		X	
			Calcio (Ca)			
			Magnesio (Mg)			
			Zinc (Zn)			
Salinidad del Suelo			Manganeso (Mn)			
			% N.	X		

### RECOMENDACIONES DE NUTRIENTES DEL LABORATORIO DE SUELOS

NUTRIENTES	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
Mínimo	50	100	80						
Máximo	80	120	100						
Recomendaciones y observaciones especiales	Incorporar Materia Orgánica descompuesta, a razón de 2 a 4 TM/ha.								

### Cultivo Actual: TESIS (CULTIVO DE HABA)

Recomendaciones de fertilizantes por el especialista.	Al tiempo del sembrío	El 50 % de N Todo el P2O5 y el K2O			
	Al aporque o macollaje	El 50 % de N			

INIA  
 Estación Experimental Agraria  
 Santa Ana - Huancayo  
 Ing. Msc. Oscar Garay Carales  
 (e) Área de Suelos



### Longitud de vaina (cm)

	BLOQUE I					BLOQUE II					BLOQUE III					Prom Fin
	PLT1	PLT2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT2	PLT3	PLT4	Prom	
T1 Var. Amarilla	12.1	12.4	12	12.5	12.3	12	12	12	12	12.0	12	11.9	12.4	11.6	12.0	12.1
T2 Var. Boliviana	10	12	11	10	10.8	11	12	11	12	11.5	11	10	11	10	10.5	10.9
T3 Var. Gergona	11	10	11	11	10.8	10	11	12	11	11.0	11.4	10.9	10.7	11.5	11.1	11.0
T4 Var. Fortaleza	12	11	10.9	10.7	11.2	12	11	10	11	11.0	10	11	11	10	10.5	10.9
T5 Var. Verde Mejorado	11	10	12	11	11.0	10	10	11	11	10.5	11	10	10	11	10.5	10.7
T6 Var. Blanco mejorado	12.3	12	10	12	11.6	12	11	10	11	11.0	11.2	11.3	11	11	11.1	11.2
T7 Var. Señorita (testigo)	12	12	11	12	11.8	11	12	11	11.5	11.4	11	11.6	11.5	11	11.3	11.5

### Ancho de vaina (cm)

	BLOQUE I					BLOQUE II					BLOQUE III					Prom Fin
	PLT1	PLT2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT2	PLT3	PLT4	Prom	
T1 Var. Amarilla	2.10	2.00	2.20	2.00	2.08	2.00	2.20	2.00	2.00	2.05	1.90	1.95	1.90	1.96	1.93	2.02
T2 Var. Boliviana	1.82	1.84	1.79	1.83	1.82	1.81	1.90	1.80	1.80	1.83	1.81	1.83	1.80	1.82	1.82	1.82
T3 Var. Gergona	1.81	1.85	1.89	1.90	1.86	1.90	1.83	1.84	1.90	1.87	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.84
T4 Var. Fortaleza	1.89	1.90	1.91	1.90	1.90	1.90	1.92	1.90	1.89	1.90	1.90	1.93	1.90	1.95	1.92	1.91
T5 Var. Verde Mejorado	1.90	1.87	1.86	1.84	1.87	1.90	1.87	1.85	1.90	1.88	1.90	1.84	1.86	1.90	1.88	1.87
T6 Var. Blanco mejorado	1.97	2.00	1.96	2.00	1.98	2.00	1.99	2.00	1.98	1.99	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.96
T7 Var. Señorita (testigo)	2.00	1.98	2.00	1.99	1.99	2.10	2.30	2.00	2.20	2.15	1.99	2.10	1.80	1.98	1.97	2.04

### Largo de grano (cm)

	BLOQUE I					BLOQUE II					BLOQUE III				
	PLT1	PLT2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT2	PLT3	PLT4	Prom
T1 Var. Amarilla	2.90	3.20	2.90	2.60	2.90	3.10	2.80	2.90	2.50	2.83	2.70	2.83	2.75	2.89	2.79
T2 Var. Boliviana	2.60	2.60	2.67	2.60	2.62	2.70	2.70	2.80	2.70	2.73	2.64	2.68	2.70	2.97	2.75
T3 Var. Gergona	2.40	2.50	2.40	2.50	2.45	2.40	2.43	2.40	2.41	2.41	2.40	2.40	2.50	2.40	2.43
T4 Var. Fortaleza	2.74	2.72	2.73	2.75	2.74	2.80	2.70	2.70	2.80	2.75	2.71	2.72	2.60	2.60	2.66
T5 Var. Verde Mejorado	2.80	2.90	2.80	2.70	2.80	2.90	2.80	2.90	2.90	2.88	2.81	2.83	2.86	2.80	2.83
T6 Var. Blanco mejorado	2.73	2.70	2.60	2.75	2.70	2.90	2.90	2.80	2.90	2.88	2.71	2.72	2.74	2.73	2.73
T7 Var. Señorita (testigo)	2.53	2.51	2.50	2.52	2.52	2.53	2.53	2.50	2.54	2.53	2.51	2.55	2.56	2.56	2.55

### Ancho de grano (cm)

	BLOQUE I					BLOQUE II					BLOQUE III				
	PLT1	PLT 2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT 2	PLT3	PLT4	Prom
T1 Var. Amarilla	1.80	1.82	1.81	1.83	1.82	1.86	1.81	1.89	1.83	1.85	1.80	1.83	1.82	1.84	1.82
T2 Var. Boliviana	1.85	1.84	1.81	1.83	1.83	1.86	1.82	1.83	1.84	1.84	1.84	1.82	1.89	1.88	1.86
T3 Var. Gergona	1.62	1.60	1.63	1.60	1.61	1.65	1.61	1.63	1.59	1.62	1.60	1.63	1.60	1.62	1.61
T4 Var. Fortaleza	1.72	1.73	1.75	1.76	1.74	1.72	1.74	1.70	1.73	1.72	1.74	1.75	1.73	1.71	1.73
T5 Var. Verde Mejorado	1.72	1.68	1.69	1.67	1.69	1.64	1.67	1.68	1.69	1.67	1.65	1.67	1.69	1.65	1.67
T6 Var. Blanco mejorado	1.72	1.73	1.75	1.76	1.74	1.75	1.73	1.76	1.78	1.76	1.73	1.75	1.71	1.72	1.73
T7 Var. Señorita (testigo)	1.83	1.85	1.87	1.89	1.86	1.84	1.87	1.88	1.82	1.85	1.83	1.87	1.82	1.84	1.84

### Número de granos por vaina (n°)

	BLOQUE I					BLOQUE II					BLOQUE III				
	PLT1	PLT 2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT 2	PLT3	PLT4	Prom
T1 Var. Amarilla	2.00	2.00	2.00	3.00	2.25	2.00	2.00	3.00	2.00	2.25	2.00	3.00	3.00	2.00	2.50
T2 Var. Boliviana	2.00	3.00	2.00	2.00	2.25	2.00	2.00	3.00	2.00	2.25	2.00	2.00	3.00	2.00	2.25
T3 Var. Gergona	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.25	3.00	2.00	3.00	3.00	2.75
T4 Var. Fortaleza	3.00	3.00	2.00	3.00	2.75	2.00	3.00	3.00	2.00	2.50	3.00	3.00	3.00	2.00	2.75
T5 Var. Verde Mejorado	2.00	2.00	3.00	2.00	2.25	3.00	2.00	2.00	2.00	2.25	3.00	2.00	2.00	3.00	2.50
T6 Var. Blanco mejorado	2.00	2.00	2.00	3.00	2.25	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
T7 Var. Señorita (testigo)	2.00	2.00	3.00	2.00	2.25	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

### Rendimiento de vaina en verde por planta (g)

	BLOQUE I					BLOQUE II					BLOQUE III				
	PLT1	PLT 2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT 2	PLT3	PLT4	Prom
T1 Var. Amarilla	402	407	400	401	402.5	402	405	406	400	403.3	410	408	410	415	410.8
T2 Var. Boliviana	350	355	357	351	353.3	352	349	350	354	351.3	352	353	356	358	354.8
T3 Var. Gergona	350	350	350	350	350.0	354	320	323	329	331.5	348	352	354	358	353.0
T4 Var. Fortaleza	380	320	320	300	330.0	300	310	320	300	307.5	310	327	344	356	334.3
T5 Var. Verde Mejorado	400	399	399	350	387.0	400	400	400	380	395.0	381	383	384	385	383.3
T6 Var. Blanco mejorado	374	386	379	380	379.8	390	390	350	390	380.0	376	382	385	384	381.8
T7 Var. Señorita (testigo)	350	380	370	350	362.5	320	300	301	310	307.8	321	354	356	346	344.3

### Rendimiento de vaina en verde por hectárea (kg/ha)

	BLOQUE I					BLOQUE II					BLOQUE III				
	PLT1	PLT 2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT 2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT 2	PLT3	PLT4	Prom
T1 Var. Amarilla	8371.7	8475.8	8330.0	8350.8	8382.1	8371.7	8434.1	8455.0	8330.0	8397.7	8538.3	8496.6	8538.3	8642.4	8553.9
T2 Var. Boliviana	7288.8	7392.9	7434.5	7309.6	7356.4	7330.4	7267.9	7288.8	7372.1	7314.8	7330.4	7351.2	7413.7	7455.4	7387.7
T3 Var. Gergona	7288.8	7288.8	7288.8	7288.8	7288.8	7372.1	6664.0	6726.5	6851.4	6903.5	7247.1	7330.4	7372.1	7455.4	7351.2
T4 Var. Fortaleza	7913.5	6664.0	6664.0	6247.5	6872.3	6247.5	6455.8	6664.0	6247.5	6403.7	6455.8	6809.8	7163.8	7413.7	6960.8
T5 Var. Verde Mejorado	8330.0	8309.2	8309.2	7288.8	8059.3	8330.0	8330.0	8330.0	7913.5	8225.9	7934.3	7976.0	7996.8	8017.6	7981.2
T6 Var. Blanco mejorado	7788.6	8038.5	7892.7	7913.5	7908.3	8121.8	8121.8	7288.8	8121.8	7913.5	7830.2	7955.2	8017.6	7996.8	7949.9
T7 Var. Señorita (testigo)	7288.8	7913.5	7705.3	7288.8	7549.1	6664.0	6247.5	6268.3	6455.8	6408.9	6684.8	7372.1	7413.7	7205.5	7169.0

### Rendimiento de grano seco por hectárea (Kg/ha)

	BLOQUE I					BLOQUE II					BLOQUE III				
	PLT1	PLT 2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT 2	PLT3	PLT4	Prom	PLT1	PLT 2	PLT3	PLT4	Prom
T1 Var. Amarilla	2270.0	2298.2	2258.7	2264.3	2272.8	2270.0	2286.9	2292.6	2258.7	2277.0	2315.1	2303.9	2315.1	2343.4	2319.4
T2 Var. Boliviana	1976.3	2004.6	2015.9	1982.0	1994.7	1987.6	1970.7	1976.3	1998.9	1983.4	1987.6	1993.3	2010.2	2021.5	2003.2
T3 Var. Gergona	1976.3	1976.3	1976.3	1976.3	1976.3	1998.9	1806.9	1823.9	1857.8	1871.9	1965.0	1987.6	1998.9	2021.5	1993.3
T4 Var. Fortaleza	2145.7	1806.9	1806.9	1694.0	1863.4	1694.0	1750.5	1806.9	1694.0	1736.4	1750.5	1846.5	1942.5	2010.2	1887.4
T5 Var. Verde Mejorado	2258.7	2253.0	2253.0	1976.3	2185.3	2258.7	2258.7	2258.7	2145.7	2230.4	2151.4	2162.7	2168.3	2174.0	2164.1
T6 Var. Blanco mejorado	2111.9	2179.6	2140.1	2145.7	2144.3	2202.2	2202.2	1976.3	2202.2	2145.7	2123.2	2157.0	2174.0	2168.3	2155.6
T7 Var. Señorita (testigo)	1976.3	2145.7	2089.3	1976.3	2046.9	1806.9	1694.0	1699.7	1750.5	1737.8	1812.6	1998.9	2010.2	1953.8	1943.9

**Figura 1. Instalación del experimento**



**Figura 2. Emergencia del cultivo**



**Figura 3. Manejo del cultivo**



**Figura 4. Desarrollo del cultivo**



**Figura 5. Cultivo en floración**



**Figura 6. Evaluación de indicadores**



**Figura 7. Cosecha y evaluación de altura de planta**



**Figura 8. Supervisión de tesis de los jurados y del asesor**

