



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA AGRONOMÍA**

**“ADAPTACIÓN DE DOS VARIEDADES Y UNA LÍNEA DE HABA  
(*Vicia faba. L*), EN LA PARROQUIA CACHA, COMUNIDAD  
PUCARAQUINCHE, CANTÓN RIOBAMBA, CHIMBORAZO”.**

**Trabajo de Titulación:**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**AUTOR: JENNYFER STEPHANI CASTRO UVIDIA**

**DIRECTOR: Ing. ROSA DEL PILAR CASTRO GÓMEZ PhD**

**Riobamba- Ecuador**

**2022**

© 2022, Jennyfer Stephani Castro Uvidia

Se autoriza la reproducción total o parcial con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, **JENNYFER STEPHANI CASTRO UVIDIA**, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad académica y legal de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 31 de mayo de 2022

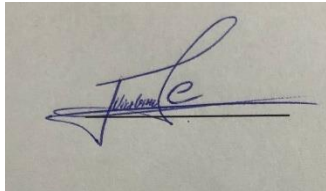
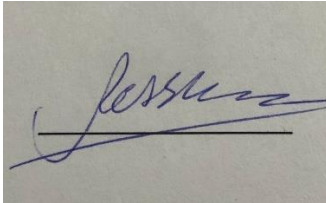
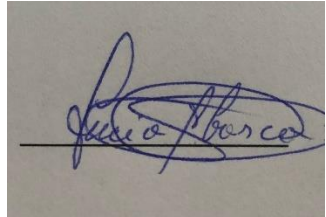
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jennyfer Castro', enclosed within a large, stylized circular flourish.

**Jennyfer Sttephanni Castro Uvidia**

**060412670-6**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES**  
**CARRERA AGRONOMÍA**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que. El Trabajo de Titulación; Tipo: Proyecto de Investigación, “**ADAPTACIÓN DE DOS VARIEDADES Y UNA LÍNEA DE HABA (*Vicia faba. L*), EN LA PARROQUIA CACHA, COMUNIDAD PUCARAQUINCHE, CANTÓN RIOBAMBA, CHIMBORAZO**”, realizado por la señorita. **JENNYFER STTEPHANNI CASTRO UVIDIA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Víctor Alberto Lindao Córdova PhD <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2022-05-31
Ing. Rosa del Pilar Castro Gómez PhD <b>DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b>		2022-05-31
Ing. Lucía Mercedes Abarca Villalba <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>		2022-05-31

## **DEDICATORIA**

Quiero Dedicar mi Trabajo de Titulación a mis padres quienes siempre han sido mis mejores amigos y mi apoyo incondicional en cada una de las etapas de mi vida. Sin su mancomunado esfuerzo no podría ser la persona que soy ahora. Los amo mucho.

**Sttephanni**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer infinitamente a Rosita Castro directora de mi Trabajo de Titulación, a Lucia Abarca asesora mi asesora y a Carlos Ricaurte el director del proyecto FECAIPAC por su gran apoyo, por ayudarme a creer en mí, por enseñarme a correr esa milla extra con una gran sonrisa siempre. En segundo lugar, pero no menos importante quiero extender un fraterno agradecimiento a todas las personas que forman parte de la comunidad Pucara Quinche en Cacha, gracias a su cosmovisión andina basada en amor, solidaridad y su conexión directa a la Pachamama mi trabajo se sintió como una charla entre amigos.

**Stephanni**

## TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	x
INDICE DE GRÁFICOS.....	xii
INDICE DE ANEXOS.....	xiii
ABSTRACT .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1

## CAPITULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Variable dependiente: Comportamiento Agronómico .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1 <i>Etapas de crecimiento</i> .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1.1. <i>Germinación</i>.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1.2. <i>Emergencia</i> .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1.3. <i>Formación de Primeras Hojas</i>.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1.4. <i>Formación de tallos y elongación de tallos</i> .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.1.5. <i>Formación de flores</i>.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.1.6. <i>Formación de vainas</i> .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.1.7. <i>Llenado de granos</i> .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.1.8. <i>Duración del Ciclo</i> .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.2. <i>Contenido nutricional del haba (Vicia faba L.)</i> .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Variable Independiente: Variedades de Haba (Vicia faba. L.).....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.1. <i>Manejo del cultivo</i> .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.1.1. <i>Historial del uso y manejo del terreno</i> .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.1.2. <i>Selección del terreno</i> .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.1.3. <i>Preparación del terreno</i>.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.1.4. <i>Selección de la semilla y preparación de la semilla</i>.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.1.5. <i>Labores de siembra</i> .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.1.6. <i>Riego</i>.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.1.7. <i>Control de malezas</i> .....</b>	<b>7</b>

1.2.1.8.	<i>Aporque</i> .....	7
1.2.1.9.	<i>Uso y Manejo de Fertilizantes</i> .....	7
1.3.	<b>Unidad de Análisis: Cultivo de haba (<i>Vicia faba. L</i>)</b> .....	7
1.3.1	<b>Origen</b> .....	7
1.3.2	<b>Taxonomía</b> .....	8
1.3.3	<b>Morfología</b> .....	8
1.3.3.1.	<i>Cotiledones</i> .....	8
1.3.3.2.	<i>Raíz</i> .....	8
1.3.3.3.	<i>Tallo</i> .....	9
1.3.3.4.	<i>Hojas</i> .....	9
1.3.3.5.	<i>Flores</i> .....	9
1.3.3.6.	<i>Vainas</i> .....	9
1.3.3.7.	<i>Semillas</i> .....	9
1.3.4	<b>Variedades</b> .....	9
1.3.4.1.	<i>Machete</i> .....	9
1.3.4.2.	<i>Alpargata</i> .....	10
1.3.4.3.	<i>Italiana o Haba de Agua Dulce</i> .....	10
1.3.5	<b>Requerimientos edafoclimáticos</b> .....	10
1.3.6	<b>Control de plagas y enfermedades</b> .....	11
1.3.6.1	<i>Enfermedades</i> .....	11
1.3.6.2.	<i>Plagas</i> .....	12
1.3.7.	<b>Cosecha</b> .....	13

## CAPITULO II

2.	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	14
2.1.	<b>Ubicación del Experimento</b> .....	14
2.2.	<b>Caracterización Del Lugar</b> .....	14
2.3.	<b>Equipos y Materiales</b> .....	14
2.3.1.	<i>Equipos</i> .....	14
2.3.2.	<i>Materiales</i> .....	14
2.4.	<b>Métodos</b> .....	15



2.4.1.	<i>Diseño experimental</i> .....	15
2.4.2.	<i>Factores en estudio</i> .....	15
2.4.3.	<i>Especificaciones del campo experimental</i> .....	16
2.4.4.	<i>Área de investigación</i> .....	16
2.4.5.	<i>Esquema del análisis de varianza</i> .....	16
2.4.6.	<i>Análisis funcional</i> .....	16
2.7.	<b>Variables de la Respuesta</b> .....	16
2.7.1.	<i>Manejo de las variables</i> .....	16
2.7.1.1.	<i>Germinación de la planta</i> .....	16
2.7.1.2.	<i>Emergencia de la planta</i> .....	17
2.7.1.3.	<i>Altura de planta</i> .....	17
2.7.1.4.	<i>Número de tallos por planta</i> .....	17
2.7.1.5.	<i>Número de vainas por tallo</i> .....	17
2.7.1.6.	<i>Número de vainas por planta</i> .....	17
2.7.1.7.	<i>Peso de grano por tallo</i> .....	17
2.7.1.8.	<i>Peso de grano por vaina</i> .....	17
2.7.1.9.	<i>Peso de grano por planta</i> .....	18
2.7.1.10.	<i>Número de granos por vaina</i> .....	18
2.7.1.11.	<i>Días a la formación del fruto</i> .....	18
2.7.2.	<b>Manejo del ensayo de campo</b> .....	18
2.7.2.1.	<i>Obtención del terreno</i> .....	18
2.7.2.2.	<i>Preparación del terreno</i> .....	18
2.7.2.3.	<i>Delimitación del terreno y diseño de subparcelas</i> .....	19
2.7.2.4.	<i>Fertilización</i> .....	19
2.7.2.5.	<i>Obtención de la semilla de haba</i> .....	19
2.7.2.6.	<i>Selección de la semilla</i> .....	19
2.7.2.7.	<i>Modo de siembra</i> .....	19
2.7.2.8.	<i>Deshierba</i> .....	20
2.7.2.9.	<i>Aporque</i> .....	20
2.7.2.10.	<i>Riegos</i> .....	20
2.7.2.11.	<i>Manejo de plagas y enfermedades</i> .....	20
2.7.2.12.	<i>Cosecha</i> .....	21

## CAPITULO III

<b>3. RESULTADOS.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1 Germinación:.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Emergencia:.....</b>	<b>22</b>
<b>3.3 Altura: .....</b>	<b>24</b>
<b>3.4 Número de tallos por planta.....</b>	<b>31</b>
<b>3.5 Número de vainas por tallo .....</b>	<b>32</b>
<b>3.6 Número de vainas por planta.....</b>	<b>33</b>
<b>3.7 Número de grano por vaina .....</b>	<b>34</b>
<b>3.8 Peso de grano por vaina .....</b>	<b>36</b>
<b>3.9 Peso de grano por tallo .....</b>	<b>37</b>
<b>3.10 Peso de grano por planta.....</b>	<b>38</b>
<b>3.11 Días a la formación del fruto.....</b>	<b>40</b>
<b>3.12 Relación Beneficio / Costo.....</b>	<b>41</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>43</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Contenido nutricional del haba ( <i>Vicia faba. L</i> ), por cada 100g en el año 2019. ....	4
<b>Tabla 2-1:</b>	Taxonomía del haba ( <i>Vicia faba L</i> ) en el año 2020.....	8
<b>Tabla 3-1:</b>	Aspectos Climáticos para el cultivo de haba ( <i>Vicia faba. L</i> ) en el año 2017.....	10
<b>Tabla 4-1:</b>	Aspectos del suelo para el cultivo de haba ( <i>Vicia faba. L</i> ) en el año 2017.....	10
<b>Tabla 5-2:</b>	Código de Tratamientos. ....	15
<b>Tabla 6-2:</b>	Esquema del análisis de varianza (ADEVA). ....	16
<b>Tabla 7-3:</b>	Análisis de Varianza para Germinación a los 10 días en (%). ....	22
<b>Tabla 8-3:</b>	Análisis de Varianza para Emergencia a los 15 dds en (%). ....	22
<b>Tabla 9-3:</b>	Análisis de Varianza para Altura a los 15 días en m. ....	24
<b>Tabla 10-3:</b>	Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 15 días en m.....	24
<b>Tabla 11-3:</b>	Análisis de Varianza para Altura a los 30 días en m. ....	25
<b>Tabla 12-3:</b>	Análisis de Varianza para Altura a los 45 días en m. ....	25
<b>Tabla 13-3:</b>	Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 45 días en m.....	25
<b>Tabla 14-3:</b>	Análisis de Varianza para Altura a los 60 días en m. ....	26
<b>Tabla 15-3:</b>	Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 60 días en m.....	26
<b>Tabla 16-3:</b>	Análisis de Varianza para altura a los 75 días en m. ....	27
<b>Tabla 17-3:</b>	Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 75 días en m.....	27
<b>Tabla 18-3:</b>	Análisis de Varianza para altura a los 90 días en m. ....	27
<b>Tabla 19-3:</b>	Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 90 días en m.....	28
<b>Tabla 20-3:</b>	Análisis de Varianza para altura a los 105 días en m. ....	28
<b>Tabla 21-3:</b>	Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 105 días en m.....	28
<b>Tabla 22-3:</b>	Análisis de Varianza para Altura a los 120 días en m. ....	29
<b>Tabla 23-3:</b>	Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 120 días en m.....	29
<b>Tabla 24-3:</b>	Análisis de Varianza para Altura a los 135 días en m. ....	29
<b>Tabla 25-3:</b>	Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 135 días en m.....	30
<b>Tabla 26-3:</b>	Análisis de Varianza para Número de Tallos por Planta. ....	31
<b>Tabla 27-3:</b>	Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Número de Tallos por Planta.....	31
<b>Tabla 28-3:</b>	Análisis de Varianza para la Variable Número de Vainas por Tallo.....	32
<b>Tabla 29-3:</b>	Análisis de Varianza para Número de Vainas por Planta. ....	33
<b>Tabla 30-3:</b>	Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Número de Vainas por Planta. ....	34
<b>Tabla 31-3:</b>	Análisis de Varianza para Número de Granos por Vaina. ....	35
<b>Tabla 32-3:</b>	Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Número de Granos por Vaina. ....	35

<b>Tabla 33-3:</b> Análisis de Varianza para Peso de Grano por Vaina en g. ....	<b>36</b>
<b>Tabla 34-3:</b> Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Peso de Grano por Vaina en g. ....	<b>36</b>
<b>Tabla 35-3:</b> Análisis de Varianza para Peso de Grano por Tallo en g. ....	<b>37</b>
<b>Tabla 36-3:</b> Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Peso de Grano por Tallo en g. ....	<b>38</b>
<b>Tabla 37-3:</b> Análisis de Varianza para Peso de Grano por Planta en g. ....	<b>38</b>
<b>Tabla 38-3:</b> Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Peso de Grano por Planta en g. ....	<b>39</b>
<b>Tabla 39-3:</b> Análisis de Varianza para Días a la formación del fruto. ....	<b>40</b>
<b>Tabla 40-3:</b> Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Días a la formación del fruto. ....	<b>40</b>
<b>Tabla 41-3:</b> Relación Beneficio / Costo del Cultivo de haba ( <i>Vicia faba. L</i> ).....	<b>41</b>

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Porcentaje de Germinación de las variedades de haba ( <i>Vicia faba L.</i> ).....	<b>23</b>
<b>Gráfico 2-3:</b>	Porcentaje de Emergencia de las variedades de haba ( <i>Vicia faba L.</i> ) .....	<b>23</b>
<b>Gráfico 3-3:</b>	Promedio de Crecimiento de las variedades de haba ( <i>Vicia faba L.</i> ).....	<b>30</b>
<b>Gráfico 4-3:</b>	Número de tallos por planta de las variedades de haba ( <i>Vicia faba L.</i> ).....	<b>32</b>
<b>Gráfico 5-3:</b>	Número de vainas por tallo de las variedades de haba ( <i>Vicia faba L.</i> ).....	<b>33</b>
<b>Gráfico 6-3:</b>	Número de vainas por planta de las variedades de haba ( <i>Vicia faba L.</i> ).....	<b>34</b>
<b>Gráfico 7-3:</b>	Número de granos por vaina de las variedades de haba ( <i>Vicia faba L.</i> ).....	<b>35</b>
<b>Gráfico 8-3:</b>	Peso de granos por vaina de las variedades de haba ( <i>Vicia faba L.</i> ).....	<b>37</b>
<b>Gráfico 9-3:</b>	Peso de granos por tallo de las variedades de haba ( <i>Vicia faba L.</i> ).....	<b>38</b>
<b>Gráfico 10-3:</b>	Peso de granos por planta de las variedades de haba ( <i>Vicia faba L.</i> ).....	<b>39</b>
<b>Gráfico 11-3:</b>	Días a la formación del fruto de las variedades de haba ( <i>Vicia faba L.</i> ) .....	<b>41</b>

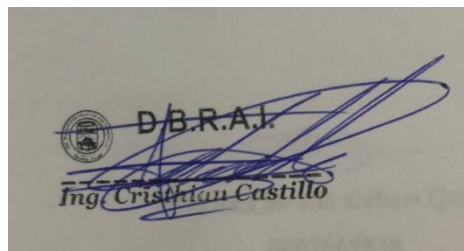
## INDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PORCENTAJE DE GERMINACION A LOS 10 DÍAS.
- ANEXO B:** PORCENTAJE DE EMERGENCIA A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.
- ANEXO C:** ALTURA DE LA PLANTA A LOS 15 DÍAS EN m.
- ANEXO D:** ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS EN m.
- ANEXO E:** ALTURA DE LA PLANTA A LOS 45 DÍAS EN m.
- ANEXO F:** ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS EN m.
- ANEXO G:** ALTURA DE LA PLANTA A LOS 75 DÍAS EN m.
- ANEXO H:** ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS EN m.
- ANEXO I:** ALTURA DE LA PLANTA A LOS 105 DÍAS EN m.
- ANEXO J:** ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS EN m.
- ANEXO K:** ALTURA DE LA PLANTA A LOS 135 DÍAS EN m.
- ANEXO L:** PROMEDIO DE CRECIMIENTO DE LAS VARIEDADES EN m.
- ANEXO M:** NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA
- ANEXO N:** NÚMERO DE VAINAS POR TALLO
- ANEXO Ñ:** NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA
- ANEXO O:** PESO DE GRANOS POR TALLO EN g.
- ANEXO P:** PESO DE GRANOS POR VAINA EN g.
- ANEXO Q:** NÚMERO DE GRANOS POR VAINA
- ANEXO R:** PESO DEL GRANO POR PLANTA EN g.
- ANEXO S:** DÍAS A LA FORMACIÓN DEL FRUTO.
- ANEXO T:** ESQUEMA DE BLOQUES COMPLETOS AL AZAR PARA EL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba L.*).
- ANEXO V:** COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba L.*) POR Ha.

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue probar la adaptabilidad de dos variedades y una línea de haba (*Vicia faba L.*) en la comunidad Pucaraquinche de la parroquia Cacha. Las variedades que se utilizaron fueron: variedad machete, variedad alpargata y una línea italiana, para determinar su comportamiento agronómico se midieron distintas variables como: porcentaje de germinación, altura cada 15 días hasta los 135 días, número de tallos, número de vainas, número de granos, peso de granos por vaina, por tallo, por planta y días a la formación del fruto. Se realizó un diseño de bloques completos al azar obteniendo 9 subparcelas, 3 por cada variedad y se tabuló mediante Tukey al 5%. La línea italiana destacó presentando 1.79 m de altura, 5 tallos con 5 vainas cada uno, 26 vainas por planta, 8 granos por vaina, 157.6 g de grano por planta y con 79 días a la formación del fruto, la variedad machete 1.66 m de altura, 3 tallos con 5 vainas cada uno, 17 vainas por planta, 4 granos por vaina, 50.12 g en grano por planta y 88 días a la formación del fruto, finalmente la variedad alpargata con 1.50 m de altura, 3 tallos con 4 vainas cada uno, 15 vainas por planta, 3 granos por vaina, 46 g en grano por planta y 100 días a la formación del fruto. Por lo tanto, se concluye que la línea italiana se adaptó de manera óptima a las condiciones climáticas y edafológicas de la comunidad Pucaraquinche y se recomienda su uso sin descartar las dos variedades en estudio.

**Palabras Clave:** <VARIEDAD MACHETE> <VARIEDAD ALPARGATA> <LÍNEA ITALIANA> <ADAPTABILIDAD> <COMUNIDAD PUCARAQUINCHE> <HABA (*VICIA FABIA L.*)> <COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO>.



DBRA.I.  
Ing. Cristian Castillo

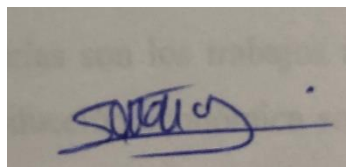
1071-UPT-DBRA-2022



## ABSTRACT

The objective of this research work was to test the adaptability of two varieties and one line of broad bean (*Vicia faba L.*) in the Pucaraquinche community of the Cacha parish. The varieties used were *machete* variety, *alpargata* variety, and an *italiana* line. For determining their agronomic performance, different variables were measured, such as germination percentage, height every 15 days until 135 days, number of stems, number of pods, number of grains, the weight of grains per pod, per stem, per plant, and days to fruit formation. A randomized complete block design was used, obtaining 9 subplots, 3 for each variety, and tabulated by Tukey at 5%. The *italiana* line stood out with 1.79 m in height, 5 stems with 5 pods each, 26 pods per plant, 8 grains per pod, 157.6 g of grain per plant, and 79 days to fruit formation. The *machete* variety is 1.66 m in height, with 3 stems with 5 pods each, 17 pods per plant, 4 grains per pod, 50.12 g in grain per plant, and 88 days to fruit formation. Finally, the variety *alpargata* with 1.50 m height, 3 stems with 4 pods each, 15 pods per plant, 3 grains per pod, 46 g in grain per plant, and 100 days to fruit formation. Therefore, it is concluded that the *italiana* line adapted optimally to the climatic and edaphological conditions of the Pucaraquinche community and its use is recommended without discarding the two varieties under study.

**Keywords:** <MACHETE VARIETY> <ALPARGATA VARIETY> <ITALIANA LINE>  
<ADAPTABILITY> <PUCARAQUINCHE COMMUNITY> <BROAD BEAN (*VICIA FABA L.*)>  
<AGRONOMIC PERFORMANCE>.



**Silvana Patricia Céleri Quinde**

**C.C. 0602669830**



## INTRODUCCIÓN

El cultivo de haba (*Vicia faba. L.*), es tradicional en la sierra alta de Ecuador entre pequeños productores, en áreas sobre los 2700 m.s.n.m. Su cultivo se reparte a lo largo del Callejón Interandino, vinculado o en rotación con maíz (*Zea mays. L.*), quinua (*Chenopodium quinoa*), fréjol (*Phaseolus vulgaris*) y papa (*Solanum tuberosum*). En varias localidades se han utilizado semillas criollas ancestralmente, hasta que el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), inició la producción de semilla de nuevas variedades con mejoramiento genético y mejor productividad.

En el área cosechada de haba (*Vicia faba. L.*), en las 3 últimas décadas evidenció una disminución de 30716 ha anuales cosechadas en los años 60, a 14000 ha en la década de los 90, generando una disminución del 54%. Como una de las principales causas están los problemas fitosanitarios y la falta de un adecuado manejo de plagas y enfermedades, manifiesta el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, 2015 pág. 16).

El cultivo de haba (*Vicia faba. L.*), ocupa un importante lugar en la alimentación de grandes sectores de la población urbana y rural del país. Su alto contenido de proteína (9% grano tierno y 25% grano seco), carbohidratos, minerales y vitaminas, por lo que vuelven al haba (*Vicia faba. L.*) una leguminosa de fundamental importancia para el consumo humano (Vasquéz José, 1994 pág. 3).

Cacha es una parroquia rural del cantón Riobamba, en la provincia de Chimborazo, limita al norte y este con la cabecera cantonal Riobamba, al sur y oeste con el cantón Colta, tiene 23 comunidades entre ellas Pucaraquinche según el Gobierno Autónomo Descentralizado de Riobamba (GADR), en la cual nos enfocaremos (GADR, 2020 pág. 2).

En la actualidad en la Parroquia de Cacha se practica la agricultura de subsistencia y es solamente para auto consumo y subsistencia familiar. El medio de vida está basado en la artesanía y turismo; parte de las actividades complementarias son los trabajos a jornal y el comercio informal en los cantones aledaños. Sus formas de producción económica son, en primer lugar, la agricultura y sus principales productos papas (*Solanum tuberosum*), mellocos (*Ullucus tuberosus*), cebada (*Hordeum vulgare*), habas (*Vicia faba. L.*), hortalizas y maíz (*Zea mays*), siendo éstas las principales fuentes de ingresos económicos.

## **Identificación del problema**

Según las personas de la comunidad Pucaraquinche, perteneciente a Cacha, el cultivo de haba (*Vicia faba. L.*) se ve afectado por diferentes causas, como son: la reciente pandemia que vivimos, el manejo inadecuado de los recursos naturales, la urbanización, un consumo desmedido de agroquímicos, cultivos convencionales, abandono del medio rural, etc. Esto está provocando una inestabilidad no solamente económica del sector si no también volviéndolo una zona vulnerable.

## **JUSTIFICACIÓN**

Considerando que el haba (*Vicia faba. L.*) es una leguminosa estratégica en los sistemas de cultivos de pequeños y medianos agricultores ya que se usa en asociaciones, intercalamientos y rotaciones, es importante que los agricultores diferencien entre la calidad que poseen las diferentes variedades de semillas y se opte por integrar a estas de forma adecuada a sus sistemas de producción. En la presente investigación a campo abierto, se realizará la adaptación de dos variedades y una línea de haba (*Vicia faba. L.*).

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo General**

Evaluar el Comportamiento Agronómico de dos Variedades y una Líneas de Haba (*Vicia faba. L.*), En la Parroquia Cacha, Comunidad Pucaraquinche, Cantón Riobamba, Chimborazo.

### **Objetivos Específicos**

Evaluar el porcentaje de germinación de dos variedades de haba (*Vicia faba. L.*), (Alpargata y Machete) y una línea de haba (italiana).

Evaluar el rendimiento en tierno de dos variedades de haba (*Vicia faba. L.*), (Alpargata y Machete) y de una línea de haba (*Vicia faba. L.*) (italiana).

Realizar un análisis Beneficio/Costo sobre el establecimiento de las variedades y línea en estudio.

## CAPITULO I

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Variable dependiente: Comportamiento Agronómico

##### 1.1.1 Etapas de crecimiento

###### 1.1.1.1. Germinación

Ingresa el agua a la semilla de haba y empieza la división celular, tras un gran número de reacciones químicas se liberan los micronutrientes que contienen los cotiledones, después emerge la radícula, la cual dará lugar a la raíz principal (Lopez Irma, 2016 pág. 1).

###### 1.1.1.2. Emergencia

Cuando al menos el 50 % de las plantas de haba presentan sus primeras hojas a nivel del suelo entonces el cultivo estará en la fase de crecimiento (Lopez Irma, 2016 pág. 2). De forma amplia se establece que 17 – 19 días después de siembra para diversos cultivares con distintos tamaños (Alameda, 2017 pág. 28).

###### 1.1.1.3. Formación de Primeras Hojas

Se encuentra en esta etapa cuando al menos el 50% de las primeras hojas que se forman desde las partes más bajas están presentes (Lopez Irma, 2016 pág. 3).

###### 1.1.1.4. Formación de tallos y elongación de tallos

Tras formarse un rizoma llamado corona, el cual sostiene varios tallos, dicho número de tallos cambia de acuerdo con la variedad de haba (*Vicia faba L.*). La elongación de tallos se da con el desarrollo y formación de los nudos y entrenudos. Los entrenudos alcanzan el desarrollo y crecen a causa de tejidos meristemáticos existentes en los nudos (Lopez Irma, 2016 pág. 3).

#### 1.1.1.5. Formación de flores

Según las variedades el tiempo hasta la primera flor ocurre a los 70 a 80 días después de la siembra, se estima que puede ocurrir entre de 1 a 2.5 meses (Alameda, 2017 pág. 30). Su formación empieza desde la base del nudo, a partir del nudo número 5 hasta el décimo o doceavo nudo, dura de 15 a 30 días (Lopez Irma, 2016 pág. 4).

#### 1.1.1.6. Formación de vainas

Según (Alameda, 2017 pág. 30) la formación de la primera vaina ocurre a los 83 a 105 días después de la siembra.

#### 1.1.1.7. Llenado de granos

La duración del llenado de granos va de 43 a 63 días (Alameda, 2017 pág. 30). Dentro de la vaina se forman las semillas, el número de semillas y el color cambia según la variedad (Lopez Irma, 2016 pág. 4).

#### 1.1.1.8. Duración del Ciclo

El ciclo puede durar aproximadamente de 124 a 128 días, pero hay registros de variedades que completan su ciclo en más de 150 días (Alameda, 2017 pág. 30).

### 1.1.2. Contenido nutricional del haba (*Vicia faba* L).

**Tabla 1-1:** Contenido nutricional del haba (*Vicia faba* L), por cada 100g en el año 2019.

Nutriente	Unidad	Cantidad en Tierno	Cantidad en Seco
Agua	g	81	10.98
Calorías	kcal	72	341
Grasas	mg	0.6	1.53
Proteínas	g	5.6	26.12
Hidratos de carbono	g	11.7	58.3
Fibra	g	4.2	25
Calcio	mg	22	103
Hierro	mg	1.9	6.7

<b>Sodio</b>	mg	50	13
<b>Vitamina C</b>	mg	33	1.4
<b>Tiamina (vitamina B1)</b>	mg	0.17	0.55
<b>Riboflavina (vit. B2)</b>	mg	0.11	0.33
<b>Niacina (vit. B3)</b>	mg	1.5	2.83
<b>Piridoxina (vit. B6)</b>	mg	0.038	0.37
<b>Ácido fólico</b>	mcg	96	423
<b>Vitamina A</b>	UI	35	53

Fuente: Tabla nutricional extraída del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, (USDA, 2019 pág.15).

Realizado por: Castro, J. 2022.

## **1.2. Variable Independiente: Variedades de Haba (*Vicia faba. L.*)**

### ***1.2.1. Manejo del cultivo***

#### ***1.2.1.1. Historial del uso y manejo del terreno***

Previo a la siembra de haba (*Vicia faba. L.*) se recomienda conocer el historial del predio o lote, tomando en cuenta lo siguiente: Cultivos anteriormente sembrados, plagas recurrentes presentadas en la zona y en el cultivo, información sobre los predios colindantes, que no sea una zona protegida o reserva natural. (SENASA, 2020 pág. 36).

#### ***1.2.1.2. Selección del terreno***

Se deben considerar los requerimientos del cultivo para la selección del terreno, de entre éstos, agua, clima, tipo de suelo, disponibilidad de mano de obra y accesibilidad al predio. El Ministerio de agricultura (2013 pág. 1), señala que el 90% de la producción nacional de haba se concentra en la sierra, en zonas comprendidas entre los 2,500 a 3,800 m.s.n.m. El cultivo de haba (*Vicia faba. L.*) soporta temperaturas desde los 10°C. Se adapta bien a suelos sueltos, profundos y con adecuada cantidad de materia orgánica; es susceptible a suelos con excesiva humedad y mal drenaje de agua. El cultivo del haba (*Vicia faba. L.*) crece en suelos con pH entre 6.5 y 7.5 (SENASA, 2020 pág. 36).

### *1.2.1.3. Preparación del terreno*

La preparación del terreno inicia con la limpieza de residuos de cosechas anteriores, en caso de incorporar material vegetal como rastrojo se recomienda hacerlo previamente para que se pueda descomponer, si la humedad del terreno no es suficiente, se realiza un riego, para luego con el terreno en condición óptima se pueda realizar el arado y la nivelación del suelo. Después de nivelar el campo se procede a preparar los surcos, se recomienda una distancia de 80 cm y 30 cm entre cada golpe. Al momento del diseño de los surcos se debe respetar las curvas de nivel del terreno con la finalidad de evitar arrastres, pérdidas de suelo por riego (SENASA, 2020 pág. 36).

### *1.2.1.4. Selección de la semilla y preparación de la semilla*

Se debe seleccionar la semilla tomando en cuenta la sanidad de la semilla, la identidad genética, condiciones ambientales de la zona, época del año, resistencia a ciertas plagas y enfermedades (SENASA, 2020 pág. 37). (INIA, 2003 pág. 2) menciona la termoterapia es una técnica de desinfección de semillas, consiste en realizar una inmersión de las semillas en agua caliente, no hirviendo, durante de 3 a 5 minutos.

### *1.2.1.5. Labores de siembra*

El Ministerio de agricultura señala que se puede utilizar de 100 a 120 kg de semillas/ha en relación con el tamaño de estas, teniendo en cuenta que por cada golpe de siembra se recomienda usar de 2 a 3 semillas. Se menciona que para sembrar en grano seco sería ideal hacerlo en los meses de septiembre y octubre mientras que para sembrar en grano verde sería ideal en los meses de abril a mayo (SENASA, 2020 pág. 37).

### *1.2.1.6. Riego*

(SENASA, 2020 pág. 37), menciona que para el uso correcto del agua de riego el agricultor debe tomar en cuenta que el cultivo de haba (*Vicia faba. L*) requiere agua de manera oportuna y controlada con la finalidad de lograr un adecuado desarrollo y producción de vainas. Los periodos críticos son: Macollaje en el cual se aconseja realizar riegos ligeros y distanciados para favorecer el enraizamiento de las plantas; Floración el no abastecer la necesidad hídrica en esta etapa causa que la planta aborte las flores afectando la producción final; Llenado de vaina en el que se requiere de un riego constante.

#### *1.2.1.7. Control de malezas*

Los métodos usados para el control de malezas en el cultivo de haba (*Vicia faba L*) son: Control cultural que consiste en la eliminación de malezas cuando se hacen presentes en el campo ya sea de manera manual o mecánica y Control químico en el que se utiliza herbicidas, con esta opción es recomendable que los herbicidas utilizados se roten evitando la resistencia que suelen general las malezas (SENASA, 2020 pág. 37).

#### *1.2.1.8. Aporque*

Con el aporque el surco tiende a hacerse más profundo, lo cual facilita el drenaje y riego. Esta labor agrícola es recomendada para beneficiar el desarrollo radicular de las plantas y mejoras su anclaje, evita que las plantas se tumben o viren, también ayuda a controlar la sobrepoblación de malezas, airea el suelo y permite a la planta desarrollar mayor número de tallos. Se aporca cuando la planta tiene una altura de 30 a 40 cm, previo a la floración (INIA, 2003 pág. 3).

#### *1.2.1.9. Uso y Manejo de Fertilizantes*

El Ministerio de Agricultura (2013 pág. 1) recomienda para el cultivo de haba una dosis de 20-80-40 de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O al momento de sembrar. Como base es importante tener un plan de fertilización el cual se obtendrá partiendo de un análisis de suelo. El plan de fertilización toma en cuenta la necesidad nutricional de la planta, el aporte de nutrientes que la planta necesita según su estado fenológico, el aporte de nutrientes del suelo (según resultados del análisis de suelo), el aporte de nutrientes y solubilidad de los fertilizantes, las características de la zona de suelo (textura, pendiente y drenaje) y el clima. (INIA, 2013 pág. 3). Para incorporar abonos de origen orgánico es importante que estos se encuentren muy bien descompuestos, por lo general se realiza antes de la siembra (INIAP, 2015 pág. 20).

### **1.3. Unidad de Análisis: Cultivo de haba (*Vicia faba. L*)**

#### ***1.3.1 Origen***

En los años 6000 A.C. se habría dado su domesticación, justo en la época del periodo neolítico. En el siglo V antes de C. ya existían habas grandes en la mesa de los romanos. En el año 2014, la Oficina

de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) registró una superficie cultivada a nivel nacional de 1.626,9 hectáreas. Es posible distinguir tres variedades botánicas, todas cultivadas, las cuales se diferencian fundamentalmente en el tamaño de sus semillas (CIREN, 2017 pág. 1)

### 1.3.2 Taxonomía

**Tabla 2-1:** Taxonomía del haba (*Vicia faba L*) en el año 2020.

TAXONOMÍA	
<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsita
<b>Subclase</b>	Rosidae
<b>Orden</b>	Fabales
<b>Familia</b>	Fabaceae
<b>Subfamilia</b>	Faboideae
<b>Género</b>	Vicia
<b>Especie</b>	Vicia Faba

Fuente: Charles Darwin Foundation, 2020.

Realizado por: Castro J, 2022

### 1.3.3 Morfología

El haba (*Vicia faba. L*) es un cultivo herbáceo anual, la altura de la planta cambia en función de las condiciones ambientales y variedades, oscilando entre 50 y 200 cm (Alameda, 2017 pág. 12).

#### 1.3.3.1. Cotiledones

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

Posee un eje embrionario unido a los dos cotiledones, este eje embrionario tiene dos partes unidas entre sí: epicótilo e hipocótilo (Alameda, 2017 pág. 41).

#### 1.3.3.2. Raíz

La raíz es pivotante ramificada en raíces secundarias, alcanza profundidades máximas de 80 cm, oscilando este dato entre 45 – 60 cm (Alameda, 2017 pág. 41).



#### *1.3.3.3. Tallo*

Los tallos son fuertes, huecos de sección cuadrangular, los tallos secundarios pueden ser hasta 7, emergen de las axilas de los cotiledones y de las hojas basales. Generalmente pueden encontrarse de 2 a 4 tallos por planta (Alameda, 2017 pág. 41).

#### *1.3.3.4. Hojas*

Son compuestas con 2 o 4 foliolos con forma oval, son de color verde oscuro, provistas de estipulas muy bien desarrolladas que a veces poseen manchas oscuras (INIAP, 2015 pág. 33)

#### *1.3.3.5. Flores*

Están agrupadas de 2 a 12 racimos, zigomorfa, corola dialipétala de pétalo superior denominado vexilo, pétalos blanquecinos con manchas negro-azuladas, el cáliz con 5 sépalos de dientes desiguales (INIAP, 2015 pág. 33)

#### *1.3.3.6. Vainas*

La vaina es flexible, compacta y dehiscente, se abre en dos partes (valvas), su tamaño comúnmente es de 5-10 cm, tiene de 8 o 10 semillas según la variedad (INIAP, 2015 pág. 33).

#### *1.3.3.7. Semillas*

Se presentan de 1- 9 por legumbre, oblongas a ovales, pueden ser de color castaño-amarillento, verdoso o pardo rojizo (INIAP, 2015 pág. 34).

### ***1.3.4 Variedades***

#### *1.3.4.1. Machete*

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 (Oliva, 2016 pág. 4).

### 1.3.4.2. Alpargata

Está destinada a verdeo. La planta es de porte alto, con flores blancas y con una mancha negra. Sus vainas no son muy largas ya que miden entre 15 y 20 centímetros. El número de granos por vaina es de 3 a 7 unidades (Oliva, 2016 pág. 6).

### 1.3.4.3. Italiana o Haba de Agua Dulce

Variedad de ciclo medio a tardío con buena resistencia a heladas, de 80 - 110 cm de desarrollo. Vainas muy largas, de 25 - 30 cm, carnosas, con 6 - 9 granos (Rocalba, 2020 pág. 12).

### 1.3.5 Requerimientos edafoclimáticos

**Tabla 3-1:** Aspectos Climáticos para el cultivo de haba (*Vicia faba. L*) en el año 2017.

Aspectos Climáticos	
Sensibilidad a heladas	Medianamente resistentes
Etapas o partes más sensibles a las heladas	Floración
Rango de temperatura óptima de crecimiento	15 °C – 20 °C
Límite máximo de temperatura de crecimiento	28 °C
T° mínima, óptima y máxima de germinación	7°C; 22-28°C; 36°C
Requerimientos de vernalización	No requiere
Requerimientos de fotoperiodo	Cultivo de día largo

Fuente: Modelo de adaptación al cambio climático. CIREN, 2017, P.23.

Realizado por: Castro J, 2022.

**Tabla 4-1:** Aspectos del suelo para el cultivo de haba (*Vicia faba. L*) en el año 2017.

ASPECTOS DEL SUELO			
Profundidad del suelo	Subsuelo suelto		Subsuelo compacto
	Rango óptimo	50 cm	60 cm
	Valor mínimo	15 cm	30 cm
Acidez (pH)	Min. tolerado	Óptimo	Máx. tolerado
	5	5.7 – 6.8	8.6
Salinidad	Valor tol. de conductividad eléctrica.		Valor crítico de conductividad eléctrica.
	2.0 ds/m		6.8 ds/m

Textura	Muy fina	Fina	Franca	Gruesa	Muy gruesa
	Limitación Mod.	Sin Limitación	Sin Limitación	Sin Limitación	Limitación Mod.
Drenaje	Moder. Bueno Sin Niv. Freático	Imperfecto, Niv. Freát. a 110 cm	Pobre, Niv. Freát. A 50 cm	Muy pobre, Niv. Freát. A 25 cm	
	Sin Limitación	Sin Limitación	Limitación leve	Limitación severa	
Pendiente	Suave 2-6%	Inclinada 6-10%	Muy inclinada 11-20%	Fuert. Inclinada 21-30%	
	Limitación leve	Limitación mod.	Limitación severa	Limitación severa	

Fuente: Modelo de adaptación al cambio climático. CIREN, 2017, P. 23.

Realizado por: Castro J, 2022.

### 1.3.6 Control de plagas y enfermedades

#### 1.3.6.1 Enfermedades

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

Se presenta principalmente en las hojas y en los tallos, provoca pequeños puntos hasta manchas circulares con márgenes de color café. En ataques de alta gravedad se extiende rápidamente y las manchas se agrupan hasta ennegrecer y destruir la superficie total de la hoja. También afecta a los tallos de la planta con lesiones de color rojizo las cuales se extienden de manera lineal por varios centímetros. Una alta humedad relativa (90-100%) favorecen al desarrollo del patógeno. Es importante utilizar semilla libre de esta enfermedad y algunas prácticas culturales, como la rotación de cultivos, arar o destruir los residuos de cosechas, disminuir la densidad de las plantas, se controla de forma parcial. Para el control químico se recomienda realizar aplicaciones de benomyl en dosis de 300 gramos por hectárea, carbendazin en dosis de 300g/ ha o mancozeb en dosis de 1.5 kg/ha (Checa, 2018 pág. 14).

##### Roya (*Uromyces fabae*)

Los primeros síntomas aparecen como manchas muy pequeñas de color blanco o crema sobre las hojas, luego la mancha se agranda y su epidermis se rompe para liberar masas de esporas color marrón oscuro que luego darán paso a la formación de pústulas. Las hojas afectadas de forma severa se secan rápidamente hasta producirse una defoliación prematura. El control químico se hace mediante la aplicación de oxycarboxin en dosis de 0.4 kg/ha, o en forma preventiva se puede aplicar mancozeb 1.5 kg/ha (Checa, 2018 pág. 14).

## Estrés

Puede ser ocasionado por cambios drásticos de clima, deficiencia de algún nutriente, ataque prologado de plagas y enfermedades, niveles críticos ya sea por la falta o exceso de agua, entre otros por lo cual las defensas naturales del cultivo bajan, la planta se debilita, los procesos biológicos de la planta se reducen. Es posible combatir el estrés aportando vitaminas, aminoácidos, factores de crecimiento, entre otros (Alameda, 2017 pág. 16).

### 1.3.6.2. Plagas

#### Trozadores (*Agrotis ipsilon*)

Las larvas de estas plagas son las que causan el daño, cortan los tallos de las plantas jóvenes a ras del suelo. El ataque se da en la noche ya que en el día permanecen ocultas bajo el suelo, pero cerca de las plantas, cuando el daño es tardío se evidencia en las hojas más bajas de la planta. Se recomienda usar Lorsban 2.5P (clorpirifos) en dosis de 30kg/ha (Checa, 2018 pág. 15).

#### Barrenador del tallo del Haba (*Melanagromyza lini*)

El daño causa las larvas ya que se alimentan del tejido esponjoso de los tallos, presenta síntomas externos como es el amarillamiento y disminución del tamaño de las plantas como consecuencia de la obstrucción de los haces vasculares. En ocasiones se presenta de forma asintomática. Como método de control se recomienda eliminar residuos de cosechas, el control químico se hace aplicando Furadan en dosis de 3L/ha (Checa, 2018 pág. 15).

#### Minador de hoja (*Phyllocnistis citrella*)

Los adultos del minador son moscas color negro con una mancha amarilla en el tórax. Las larvas causan daño al minar las hojas, los principales síntomas son evidenciables en el haz. Las minas iniciales que causan el daño se encuentran de forma alargada como hilos, mientras más avanza el daño en la parte baja de la planta es probable que ocurra una necrosis y finalmente una defoliación. Para el control se recomienda aplicar productos que contengan dimetoato en dosis de 1L/ha (Checa, 2018 pág. 15).

### Pulgones negros (*Aphis fabae*)

El cultivo de haba es atacado por pulgones negros y verdes. Causan daño succionando la savia de las hojas tiernas tanto las ninfas como los adultos, esto causa un encrespamiento de la hojas, defoliación y caída de las flores. La razón principal para su control es la transmisión del virus moteado de planta a planta. Como método de control se recomienda aplicar riego para disminuir las poblaciones de estos insectos y por acción de sus enemigos naturales como son los coccinélidos, también productos con contenido de dimetoato en dosis de 300cm cúbicos por hectárea (Alameda, 2017 pág. 16).

### Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Los daños son producidos por las larvas y los adultos, generan amarillamiento y debilitamiento a las plantas, trasmite varios virus. Algunas formas de control preventivo son: no asociar el cultivo del haba con plantas de su misma familia, eliminar malas hierbas (Checa, 2018 pág. 15).

### Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Las larvas y los adultos de estos insectos se alimentan del envés de las hojas, dejando a las hojas con apariencia necrosada, el daño indirecto es la transmisión de virus. Se puede controlar eliminando las malas hierbas del cultivo y sus alrededores, colocando 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 (INIAP, 2015 pág. 22).

### **1.3.7. Cosecha**

El haba (*Vicia faba. L*) puede ser cosechada en vaina verde o cuando este en grano seco, cuando se cosecha en vaina verde se debe considerar la velocidad del llenado de las vainas, es decir, la diferencia entre las primeras y últimas vainas, un método de evidencia también es que cuando las vainas de la parte inferior de la planta inician secamiento tomando una coloración negra de la parte externa. La cosecha se debe hacer de forma manual (Checa, 2018 pág. 16).

## CAPITULO II

### 2. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 2.1. Ubicación del Experimento

Este ensayo se realizó en la comunidad de Pucaraquinche ubicada en la parroquia de Cacha que se encuentra a 11 km de la ciudad de Riobamba (1°14'52"S 78°37'51"O), con un altitud media de 3240 m s. n. m.

#### 2.2. Caracterización Del Lugar

Este ensayo se realizó a campo abierto, en donde existen las siguientes características:

Según Weather Atlas previsión y clima mensual Cacha/Ecuador (2021, pág. 1) tiene una temperatura de 13-15°C, la precipitación media anual es de 390 mm./año, el suelo es de origen volcánico, su textura es franco arenoso, tiene un pH de 6,5; el contenido de materia orgánica es de 4%.

Las plantaciones que se observaron en la zona fueron hortalizas y algunas especies arbóreas entre otras. El cultivo que se encontraba en el lugar donde se instaló el experimento era de papa (*Solanum tuberosum*).

#### 2.3. Equipos y Materiales

##### 2.3.1. Equipos: *Balanza digital*

##### 2.3.2. *Materiales*

###### 2.3.2.1 *Materiales de Campo*

Azadón, rastrillo, azadilla, metro, estacas, piola, botellas plásticas, fundas plásticas, costales, palos, tableros, clavos, martillo, latas de aerosol.

### 2.3.2.2 Materiales de Oficina

Lápiz, computadora, libros, cuaderno, cámara, marcadores, tijeras, etiquetas, cintas.

### 2.3.2.3 Material Vegetal

200 semillas de haba (*Vicia faba. L*) variedad Machete, 200 semillas de haba (*Vicia faba. L*) variedad Alpargata, 200 semillas de haba (*Vicia faba. L*) línea italiana / variedad de Agua Dulce.

## 2.4. Métodos

### 2.4.1. Diseño experimental

Se aplicó un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones.

### 2.4.2. Factores en estudio

a. Dos variedades de haba (*Vicia faba L.*): **T1** (Machete) y **T3** (Alpargata).

b. Una línea de haba (*Vicia faba L.*): **T2** (italiana).

**Tabla 5-2.** Código de Tratamientos.

Tratamientos	Código	Descripción
<b>T1</b>	T1R1	Variedad Machete, Repetición 1
	T1R2	Variedad Machete, Repetición 2
	T1R3	Variedad Machete, Repetición 3
<b>T2</b>	T2R1	Línea Italiana, Repetición 1
	T2R2	Línea Italiana, Repetición 2
	T2R3	Línea Italiana, Repetición 3
<b>T3</b>	T3R1	Variedad Alpargata, Repetición 1
	T3R2	Variedad Alpargata, Repetición 2
	T3R3	Variedad Alpargata, Repetición 3

Realizado por: Castro J, 2022.

### 2.4.3. Especificaciones del campo experimental

Número de tratamientos (3), número de repeticiones (3), número de unidades experimentales (9).

### 2.4.4. Área de investigación

Área total de tratamiento (400 m<sup>2</sup>), área de subparcela (36 m<sup>2</sup>), número total de plantas por el ensayo (648), número de plantas por tratamiento (72), número de plantas evaluadas por tratamiento (12).

### 2.4.5. Esquema del análisis de varianza

**Tabla 6-2:** Esquema del análisis de varianza (ADEVA).

Fuente de variación	Fórmula	Gl
Repeticiones	(R-1)	2
Tratamientos	(T-1)	2
Error	(R-1) *(T-1)	4
Total	(T*R)-1	8

Realizado por: Castro J, 2022.

### 2.4.6. Análisis funcional

Coefficiente de variación expresado en porcentaje. Cuando las diferencias fueron significativas para separar medias se utilizó TUKEY al 5%. El análisis económico se realizó mediante la relación beneficio/costo.

## 2.7. Variables de la Respuesta

### 2.7.1. Manejo de las variables

#### 2.7.1.1. Germinación de la planta.

Se midió la tasa de germinación 10 días después de poner las semillas en el suelo, se desenterraron las semillas y se observó la aparición de la radícula.



#### *2.7.1.2. Emergencia de la planta*

Se observó que existiera la presencia de la plúmula con el par de hojas guías a los 15 días después de la siembra.

#### *2.7.1.3. Altura de planta*

Se midió la altura de las plantas cada 15 días después de la siembra, hasta los 135 días cuando el cultivo llegó a su madurez fisiológica.

#### *2.7.1.4. Número de tallos por planta*

Se contó el número de tallos por planta manualmente a los 120 días.

#### *2.7.1.5. Número de vainas por tallo*

Se contó el número de vainas al momento de la cosecha en verde.

#### *2.7.1.6. Número de vainas por planta*

Se realizó manualmente el conteo de las vainas después de la cosecha en verde, se contaron las vainas obtenidas de la cosecha por cada planta.

#### *2.7.1.7. Peso de grano por tallo*

Después de realizar la cosecha en verde, se desgranaron las vainas de un tallo y se pesaron todos los granos, se repitió para cada variedad respectivamente.

#### *2.7.1.8. Peso de grano por vaina*

Después de realizar la cosecha en verde, se desgranó una vaina y se pesaron todos los granos de esta, se repitió para cada variedad respectivamente.

#### *2.7.1.9. Peso de grano por planta*

Después de realizar la cosecha en verde, se desgranaron las vainas de toda la planta y se pesaron todos los granos de esta, se realizó en una planta por variedad y por repetición.

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

Se desgranaron tres vainas de una planta por cada variedad y repetición después de la cosecha para contar el número de granos formados.

#### *2.7.1.11. Días a la formación del fruto*

Se contó los días que transcurrieron para el inicio de la formación del fruto.

### **2.7.2. Manejo del ensayo de campo**

El manejo del cultivo de haba (*Vicia faba. L*), comprendió labores pre culturales y culturales hasta la cosecha.

#### *Labores pre-culturales*

##### *2.7.2.1. Obtención del terreno*

Se requirió de un terreno con 500 m<sup>2</sup> de superficie, para el desarrollo del ensayo de campo “cultivo de haba (*Vicia faba. L*)”.

##### *2.7.2.2. Preparación del terreno*

Se realizó una limpieza manual, tipo minga en conjunto con los miembros de la comunidad, para quitar rastrojos del anterior cultivo, y ablandar el suelo utilizando herramientas como azadones, rastrillos, sacos.

La desinfección del suelo, debido a que este ensayo se maneja bajo un sistema de producción limpia, se tomaron en cuenta los beneficios proporcionados por las labores de arada y rastra, como son: la

aireación que permite controlar varias enfermedades producidas por hongos del suelo (anaerobios) y algunas plagas. No fue necesario nivelar el suelo ya que el terreno era bastante plano porque existió un cultivo previo.

#### *2.7.2.3. Delimitación del terreno y diseño de subparcelas*

Se referenciaron las dimensiones previamente realizadas y diseñadas. Se delimitó con una piola los 400 m<sup>2</sup> correspondiente a la parcela principal de las variedades, se midieron las 9 subparcelas correspondientes a cada variedad, cada subparcela constó de un área de 36 m<sup>2</sup>, se delimitó cada subparcela con una piola, posteriormente se sorteó el orden en el que los cultivos irían, se rotulo cada subparcela con cada variedad asignada. Fuera de los 400 m<sup>2</sup> se sembró una cerca viva de la variedad de agua dulce o línea italiana para que sirva como barrera.

#### *Labores culturales*

#### *2.7.2.4. Fertilización*

La fertilización se basó en condiciones estrictas de conductas presentes en los campesinos de esta comunidad, principalmente para probar las variedades en condiciones netamente de campo.

#### *2.7.2.5. Obtención de la semilla de haba*

Para este ensayo fueron necesarias 200 semillas por cada variedad, la obtención de las variedades alpargata y machete fueron en el mercado San Alfonso de la ciudad de Riobamba y la línea italiana o de Agua dulce se obtuvo en un Agrocentro de la ciudad de Riobamba.

#### *2.7.2.6. Selección de la semilla*

Se seleccionaron manualmente las semillas tomando en cuenta las características principales de calidad: limpias, sanas, buen tamaño, asegurando un buen desarrollo del cultivo y descartando las semillas dañadas. Se desinfectaron las semillas usando Vitavax 300 PM.

#### *2.7.2.7. Modo de siembra*

La siembra se realizó manualmente en el suelo húmedo, a 0.18 m<sup>2</sup> de distancia para cada variedad, colocando las semillas a un costado del surco, se puso 1 semilla por golpe, y se tapó ligeramente con la tierra.

#### 2.7.2.8. *Deshierba*

La primera deshierba se realizó manualmente unos días después de la siembra, y se continuó realizando esta labor durante el desarrollo del cultivo, con mayor prioridad en la floración y formación de vainas, y se continuó realizando oportunamente hasta finalizar el ciclo.

#### 2.7.2.9. *Aporque*

Se realizaron 2 aporques en el ciclo, el primero fue un aporque leve a los 75 días después de la siembra, y el segundo fue un aporque realizado a los 90 días después de la siembra, se realizó para que el cultivo crezca de manera adecuada.

#### 2.7.2.10. *Riegos*

Se usó el método gravitacional, la frecuencia de los riegos dependió de las condiciones climáticas, en ausencia de días de lluvia se realizaron riegos de 1 o 2 veces por semana, pero en los días más lluviosos no se realizó ningún riego, ya que el suelo contenía suficiente humedad.

#### 2.7.2.11. *Manejo de plagas y enfermedades*

En el cultivo de haba (*Vicia faba. L*) se observó la presencia de: mancha de chocolate (*Botrytis fabae*), minador (*Liriomyza huidobrensis*) y estrés; se controló y manejó de la siguiente manera:

Control de prevención: Todas las labores del cultivo como deshierbas, riegos, entre otros, se realizaron sin lastimar los órganos de las plantas, evitando heridas por donde se pudieran enfermar. Los riegos fueron oportunos, evitando encharcamientos. Se utilizó semilla sana y desinfectada con esto se pudo prevenir enfermedades provenientes de la semilla. Se eliminaron las malas hierbas de los alrededores del cultivo para prevenir y evitar que existan focos de infección.

Control químico: Al momento en que se observó la presencia de la mancha de chocolate (*Botrytis fabae*) y minador (*Liriomyza huidobrensis*), se procedió a eliminar manualmente los órganos afectados (hojas). Cuando se observó un progreso de la enfermedad mancha de chocolate (*Botrytis fabae*), se fumigó con un producto de polvo mojable que contenía mancozeb, como se recomienda en la literatura, se realizó una aplicación a los 45 días después de siembra y la segunda aplicación fue con Dimethomorph y Clorotalonil a los 60 días después de la siembra.

#### 2.7.2.12. Cosecha

Se realizó la cosecha en verde cuando culminó su madurez fisiológica, siguiendo el método propuesto en la literatura. La primera cosecha se realizó cuando el 70 % de las plantas tuvieron vainas maduras, y las siguientes cosechas dependieron de la variedad para poder culminar este proceso. Se utilizaron sacos y fundas para la recolección, además de etiquetas para su registro. Toda la cosecha del cerco vivo se realizó en sacos de lona.

## CAPITULO III

### 3. RESULTADOS

#### Marco de Análisis e Interpretación de Resultados.

##### 3.1 Germinación:

Se realizó el análisis de varianza para germinación a los 10 días (tabla 7). Tanto en tratamientos como en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue de 9.12%.

**Tabla 7-3:** Análisis de Varianza para Germinación a los 10 días en (%).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	15,45	7,73	0,25 NS
Tratamientos	2	571,12	285,562	4,3 NS
Error	4	123,43	30,86	
Total	8	710,01		

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V: 9.12%

##### 3.2 Emergencia:

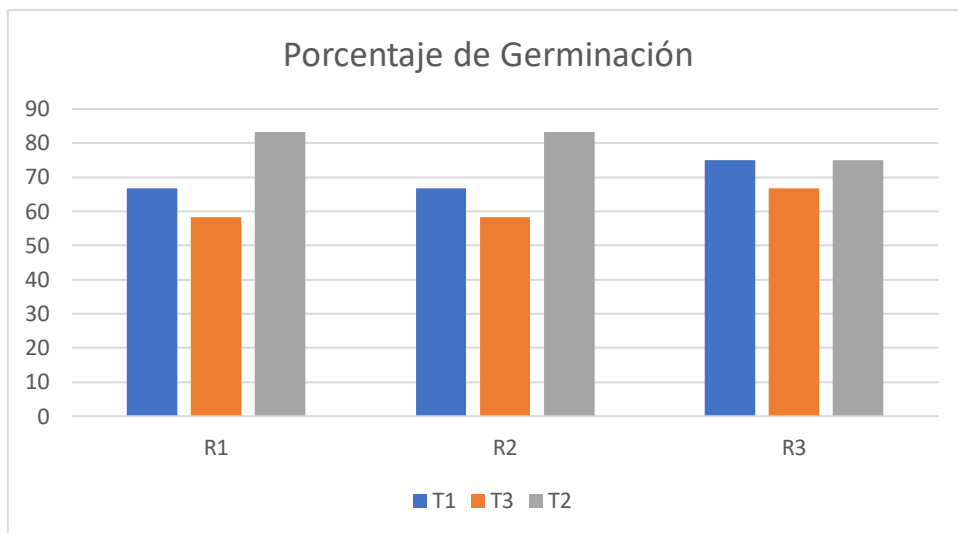
Se realizó el análisis de varianza para emergencia a los 15 días después de la siembra (tabla 8). Tanto en tratamientos como en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue de 9.36%.

**Tabla 8-3:** Análisis de Varianza para Emergencia a los 15 dds en (%).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	274,18	137,088	3,09 NS
Tratamientos	2	616,51	308,256	4,95 NS
Error	4	133,09	44,362	
Total	8	1023,77		

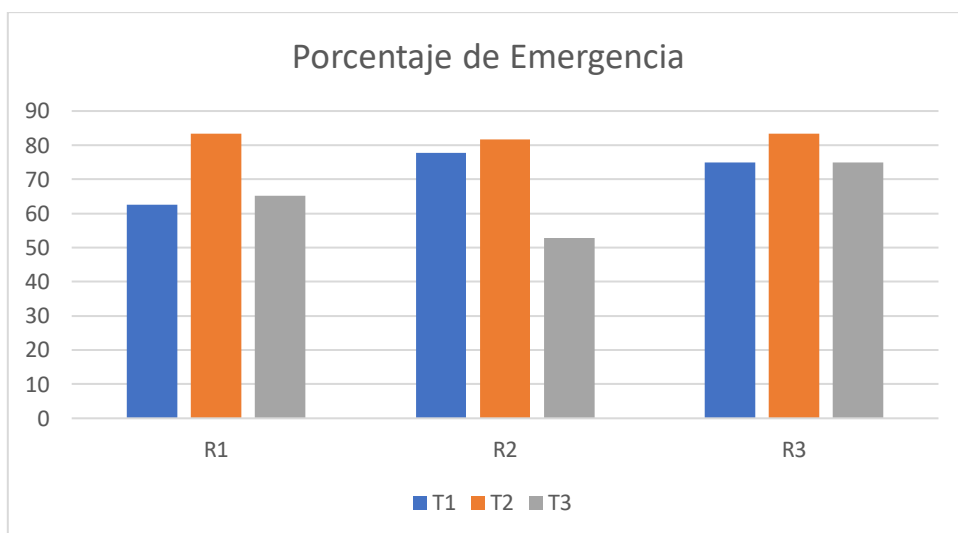
Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V: 9.36%



**Gráfico 1-3.** Porcentaje de Germinación de las variedades de haba (*Vicia faba. L.*).

**Realizado por:** Castro J. Stephanni, 2022.



**Gráfico 2-3.** Porcentaje de Emergencia de las variedades de haba (*Vicia faba. L.*).

**Realizado por:** Castro J. Stephanni, 2022.

Son dos los factores que afectan la germinación de una semilla y posterior a esto su emergencia, los factores intrínsecos que son propios de la semilla referente a viabilidad, y los factores extrínsecos que dependen del ambiente siendo la temperatura y humedad (Pérez, 2018). La dormición es un estado fisiológico por el cual las semillas no son capaces de germinar aun cuando las condiciones ambientales sean favorables. (Villamil, 2020). Por lo tanto, las semillas con mejor viabilidad y que se adaptaron a las condiciones climáticas de la comunidad Pucaraquinche, fueron las de la línea

italiana (T2) destacando en todas las repeticiones, como se observa en el gráfico 1, seguida rápidamente por la variedad Machete (T1) y finalmente está la variedad Alpargata (T3).

### 3.3 Altura:

Se realizó el análisis de varianza para altura a los 15 días después de la siembra (tabla 9). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos, en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 9.45%.

**Tabla 9-3:** Análisis de Varianza para Altura a los 15 días en m.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	0,00	0,000	1,11 NS
Tratamientos	2	0,01	0,003	83,12 *
Error	4	0,00	0,000	
Total	8	0,01		

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 9.45%

Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable altura a los 15 días (tabla 10), se determinaron tres rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con una media de 0.098 m; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con una media de 0.048 m y el tercero corresponde al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con una media de 0.041 m.

**Tabla 10-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 15 días en m.

TRAT.	MEDIAS	RANGO
T2	0,09867	A
T1	0,04850	B
T3	0,04133	C

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

Se realizó el análisis de varianza para altura a los 30 días después de la siembra (tabla 11). Tanto en tratamientos y en repeticiones no existió ninguna diferencia significativa. El coeficiente de variación fue del 14.31%.



**Tabla 11-3:** Análisis de Varianza para Altura a los 30 días en m.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	0,00	0,001	0,45 NS
Tratamientos	2	0,02	0,008	4,32 NS
Error	4	0,01	0,002	
Total	8	0,02		

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 14.31%

Se realizó el análisis de varianza para altura a los 45 días después de la siembra (tabla 12). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos, en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 5.75%.

**Tabla 12-3:** Análisis de Varianza para Altura a los 45 días en m.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	0,00	0,001	1,05 NS
Tratamientos	2	0,05	0,027	56,71 *
Error	4	0,00	0,000	
Total	8	0,06		

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 5.75%

Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en altura a los 45 días (tabla 13), se determinaron tres rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con una media de 0.489 m; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con una media de 0.327m y el tercero corresponde al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con una media de 0.323m.

**Tabla 13-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 45 días en m.

TRAT.	MEDIAS	RANGO
T2	0,4897	A
T1	0,3273	B
T3	0,3230	C

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022

Se realizó el análisis de varianza para altura a los 60 días después de la siembra (tabla 14). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos, en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 8.33%.

**Tabla 14-3:** Análisis de Varianza para Altura a los 60 días en m.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	0,01	0,003	1,50 NS
Tratamientos	2	0,09	0,043	21,23 *
Error	4	0,01	0,002	
Total	8	0,10		

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 8.33%

Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en altura a los 60 días (tabla 15), se determinaron dos rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con una media de 0.676 m; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con una media de 0.488m y al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con una media de 0.456m.

**Tabla 15-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 60 días en m.

TRAT.	MEDIAS	ORDEN
T2	0,6760	A
T1	0,4886	B*
T3	0,4567	B

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022

\* Media seguidas de la misma letra no difiere estadísticamente.

Se realizó el análisis de varianza para altura a los 75 días después de la siembra (tabla 16). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos, en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 5.50%.

**Tabla 16-3:** Análisis de Varianza para altura a los 75 días en m.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	0,01	0,003	1,96 NS
Tratamientos	2	0,13	0,067	42,56 *
Error	4	0,00	0,002	
Total	8	0,15		

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 5.50%

Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en altura a los 75 días (tabla 17), se determinaron dos rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con una media de 0.889 m; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con una media de 0.678m y al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con una media de 0.600m.

**Tabla 17-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 75 días en m.

TRAT.	MEDIAS	ORDEN
T2	0,8893	A
T1	0,6781	B*
T3	0,6003	B

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022

\* Media seguidas de la misma letra no difiere estadísticamente.

Se realizó el análisis de varianza para altura a los 90 días después de la siembra (tabla 18). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos, en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 5.16%.

**Tabla 18-3:** Análisis de Varianza para altura a los 90 días en m.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	0,01	0,005	2,07 NS
Tratamientos	2	0,09	0,044	18,94 *
Error	4	0,01	0,002	
Total	8	0,11		

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 5.16%

Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en altura a los 90 días (tabla 19), se determinaron tres rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con una media de 1.059 m; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con una media de 0.931m; el tercero corresponde al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con una media de 0.816m.

**Tabla 19-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 90 días en m.

TRAT.	MEDIAS	RANGO
T2	1,059	A
T1	0,9318	A B
T3	0,8160	B

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

Se realizó el análisis de varianza para altura a los 105 días después de la siembra (tabla 20). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos, en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 8.80%.

**Tabla 20-3:** Análisis de Varianza para altura a los 105 días en m.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	0,04	0,019	1,36 NS
Tratamientos	2	0,56	0,281	20,55 *
Error	4	0,04	0,014	
Total	8	0,64		

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 8.80%

Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en altura a los 105 días (tabla 21), se determinaron tres rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con un promedio de 1.656 m; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con un promedio de 1.278 m; el tercero corresponde al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con un promedio de 1.051 m.

**Tabla 21-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 105 días en m.

TRAT.	MEDIAS	RANGO
T2	1,656	A
T1	1,278	A B
T3	1,051	B

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

Se realizó el análisis de varianza para altura a los 120 días después de la siembra (tabla 22). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos, en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 0.89%.

**Tabla 22-3:** Análisis de Varianza para Altura a los 120 días en m.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	0,00	0,000	1,18 NS
Tratamientos	2	0,26	0,130	742,26 *
Error	4	0,00	0,000	
Total	8	0,26		

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 0.89%

Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en altura a los 120 días (tabla 23), se determinaron tres rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con un promedio de 1.697 m; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con un promedio de 1.508 m; el tercero corresponde al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con un promedio de 1.281 m.

**Tabla 23-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 120 días en m.

TRAT.	MEDIAS	RANGO
T2	1,697	A
T1	1,508	B
T3	1,281	C

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

Se realizó el análisis de varianza para altura a los 135 días después de la siembra (tabla 24). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos, en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 2.82%.

**Tabla 24-3:** Análisis de Varianza para Altura a los 135 días en m.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	0,00	0,002	1,20 NS
Tratamientos	2	0,14	0,070	34,37*
Error	4	0,01	0,002	
Total	8	0,15		

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 2.82%

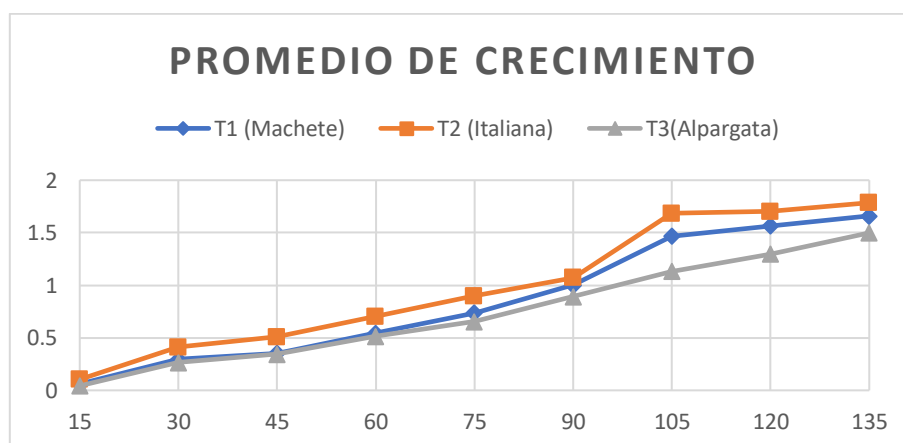
Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en altura a los 135 días (tabla 25), se determinaron dos rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con un promedio de 1.741 m y al tratamiento T1 (Variedad Machete) con un promedio de 1.625 m; el segundo corresponde al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con un promedio de 1.438 m.

**Tabla 25-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en altura a los 135 días en m.

TRAT.	MEDIAS	ORDEN
T2	1,741	A*
T1	1,625	A
T3	1,438	B

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

\* Media seguidas de la misma letra no difiere estadísticamente.



**Gráfico 3-3.** Promedio de Crecimiento de las variedades de haba (*Vicia faba L.*)

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022.

El INIAP (2015), en su publicación sobre “Guía técnica de cultivos: cultivo de haba”, menciona que la época de siembra es de septiembre a diciembre y la altitud optima es de 2800 a 3200 m.s.n.m. CIREN (2017) en su tabla de “Aspectos del suelo referente al cultivo de haba”, cita que la temperatura optima va de 15°C – 20°C, la textura del suelo que no presenta limitaciones para el cultivo es Franca. Estas menciones se asemejan con las condiciones climáticas de la Parroquia de Cacha Comunidad Pucaraquinche ya que Según Weather Atlas previsión y clima mensual Cacha/Ecuador en el año 2021 indica que la altitud media de Cacha es de 3240 m.s.n.m con una temperatura de 13°C - 15°C y con una textura de suelo Franca arenosa, por lo que al cumplir la zona con condiciones climáticas óptimas permite un buen desarrollo de las variedades y de la línea, destacando a los 135 días, la línea Italiana

(T2) con una altura de 1.74 m, seguida por la variedad machete (T1) con 1.62 m y finalmente la variedad alpargata (T3) con 1.43m.

### 3.4 Número de tallos por planta

Se realizó el análisis de varianza para número de tallos por planta (tabla 26). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos, en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 8%.

**Tabla 26-3:** Análisis de Varianza para Número de Tallos por Planta.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	2,17	1,083	9,75 NS
Tratamientos	2	6,50	3,250	29,25 *
Error	4	0,33	0,111	
Total	8	9,00		

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 8%

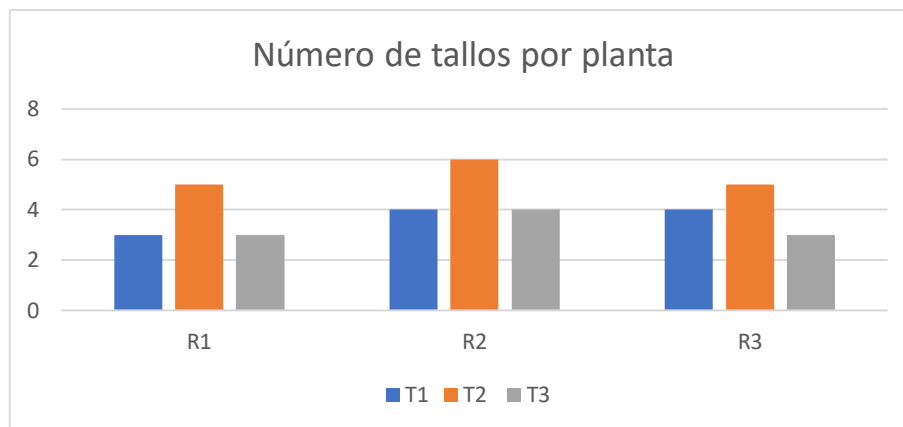
Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en número de tallos por planta (tabla 27), se determinaron dos rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con un promedio de 5.333 u; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con un promedio de 3.833 u y al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con un promedio de 3.333 u.

**Tabla 27-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Número de Tallos por Planta.

TRAT.	MEDIAS	RANGO
T2	5,333	A
T1	3,833	B*
T3	3,333	B

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022

\* Media seguidas de la misma letra no difiere estadísticamente.



**Gráfico 4-3.** Número de tallos por planta de las variedades de haba (*Vicia faba L.*)

**Realizado por:** Castro J. Stephanni, 2022.

El número de tallos por planta cambia de acuerdo con la variedad de haba sembrada, la fertilidad y la profundidad del suelo, también a mayor distancia entre plantas y surcos se favorece una mayor formación de tallos (ICTA, 2020). Cumpliendo este apartado la línea italiana (T2) presentó mayor número de tallos con 5 unidades, seguida por las variedades machete (T1) y alpargata (T3) quienes presentaron 3 unidades respectivamente.

### 3.5 Número de vainas por tallo

Se realizó el análisis de varianza para número de tallos por planta (tabla 28). Tanto en tratamientos como en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 15.42%.

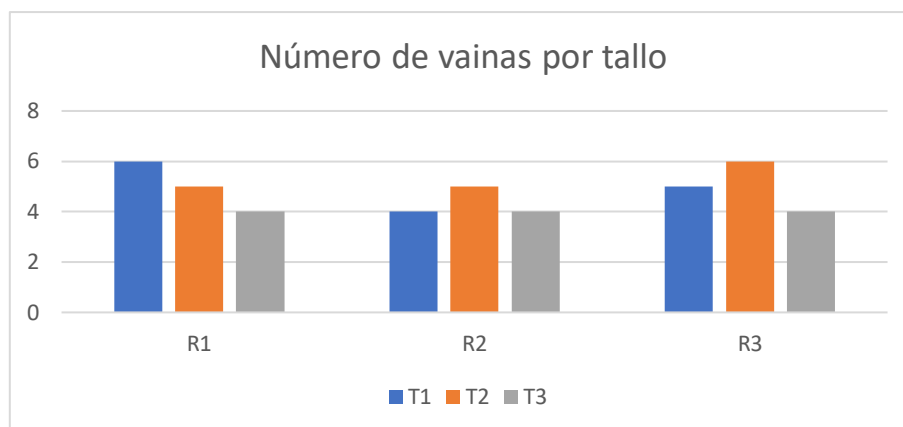
**Tabla 28-3:** Análisis de Varianza para la Variable Número de Vainas por Tallo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	0,17	0,083	0,15 NS
Tratamientos	2	3,17	1,583	2,85 NS
Error	4	1,67	0,556	
Total	8	5,00		

**Realizado por:** Castro J. Stephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 15.42%





**Gráfico 5-3.** Número de vainas por tallo de las variedades de haba (*Vicia faba L.*)

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022.

### 3.6 Número de vainas por planta

Se realizó el análisis de varianza para número de vainas por planta (tabla 29). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos, en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 5.61%.

**Tabla 29-3:** Análisis de Varianza para Número de Vainas por Planta.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	0,12	0,062	0,05 NS
Tratamientos	2	209,62	104,812	83,85 *
Error	4	3,75	1,250	
Total	8	213,50		

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 5.61%

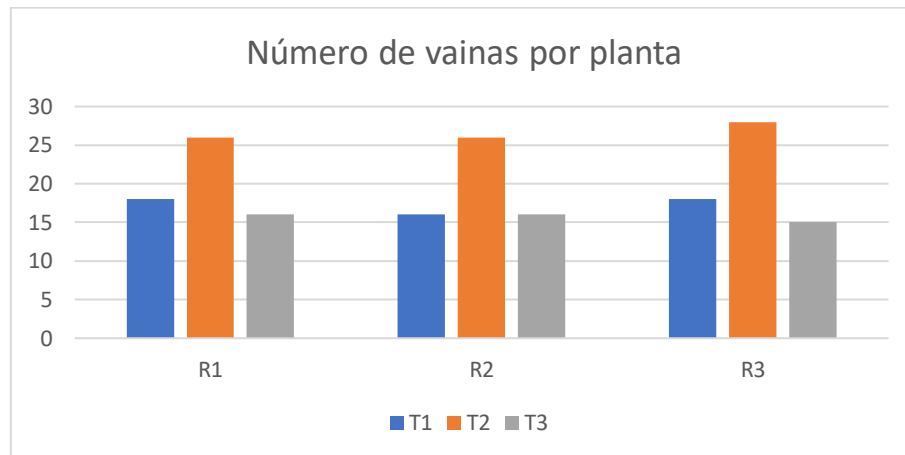
Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en número de vainas por planta (tabla 30), se determinaron dos rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con un promedio de 26.67 u; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con un promedio de 17.42 u y al tratamiento T3 (Variedad Alpagata) con un promedio de 15.67 u.

**Tabla 30-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Número de Vainas por Planta.

TRAT.	MEDIAS	ORDEN
T2	26,67	A
T1	17,42	B*
T3	15,67	B

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

\* Media seguidas de la misma letra no difiere estadísticamente.



**Gráfico 6-3.** Número de vainas por planta de las variedades de haba (*Vicia faba L.*)

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022.

Para el número de vainas por tallo no existió ninguna diferencia significativa en tratamientos o repeticiones, mientras que para el número de vainas por planta la línea italiana (T2) destacó con 26 unidades, seguida de la variedad machete (T1) con 17 unidades y finalmente la variedad alpargata (T3) con 15 unidades. La producción de vainas tiernas es muy inexacta, dependiendo de la variedad, así como de las condiciones climáticas. Muchas de las flores de haba no llegan a formar vainas y granos. Esto es producto de la competencia morfo fisiológica de la planta que por sobrevivencia no llega a formar todas las vainas y granos potencialmente puestos en la planta. Muchas flores y pequeñas vainas se quedan sin desarrollarse completamente al final del ciclo de siembra (ICTA, 2020).

### 3.7 Número de grano por vaina

Se realizó el análisis de varianza para número de granos por vaina (tabla 31). Tanto en tratamientos como en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 6.06 %.

**Tabla 31-3:** Análisis de Varianza para Número de Granos por Vaina.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	1,50	0,750	6,75 NS
Tratamientos	2	47,17	23,583	212,25 *
Error	4	0,33	0,111	
Total	8	49,00		

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 6.06 %

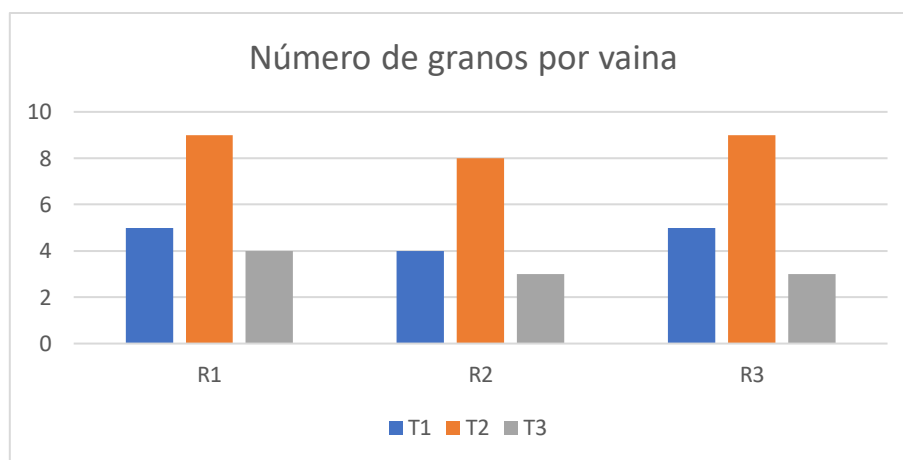
Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en número de granos por vaina (tabla 32), se determinaron dos rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con un promedio de 8.667 u; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con un promedio de 4.500 u y al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con un promedio de 3.333u.

**Tabla 32-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Número de Granos por Vaina.

TRAT.	MEDIAS	RANGO
T2	8,667	A
T1	4,500	B*
T3	3,333	B

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

\* Media seguidas de la misma letra no difiere estadísticamente.



**Gráfico 7-3.** Número de granos por vaina de las variedades de haba (*Vicia faba L.*)

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022.

La mayor producción de grano depende en una alta proporción de sus componentes de rendimiento (morfológicos y fisiológicos), de su máxima auto fertilidad, y de la mayor resistencia a plagas y

enfermedades (Morales, 2019). La línea italiana (T2) destacó presentado 8 unidades, seguida por la variedad machete (T1) con 4 unidades y finalmente la variedad alpargata (T3) con 3 unidades.

### 3.8 Peso de grano por vaina

Se realizó el análisis de varianza para peso de grano por vaina (tabla 33). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos y también en repeticiones. El coeficiente de variación fue del 5.27%.

**Tabla 33-3:** Análisis de Varianza para Peso de Grano por Vaina en g.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	0,98	0,490	10,44 *
Tratamientos	2	17,27	8,633	183,9 *
Error	4	0,14	0,047	
Total	8	18,39		

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 5.27%

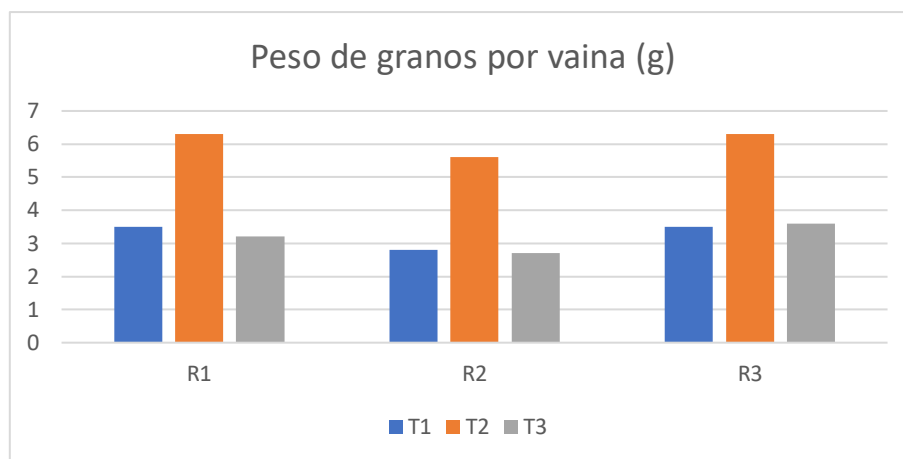
Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en peso de grano por vaina (tabla 34), se determinaron dos rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con un promedio de 6.067 g; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con un promedio de 3.167 g y al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con un promedio de 3.092 g.

**Tabla 34-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Peso de Grano por Vaina en g.

TRAT.	MEDIAS	ORDEN
T2	6,067	A
T1	3,167	B*
T3	3,092	B

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

\* Media seguidas de la misma letra no difiere estadísticamente.



**Gráfico 8-3.** Peso de granos por vaina de las variedades de haba (*Vicia faba L.*)

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022.

El peso de los granos aumenta marcadamente conforme las vainas van alcanzando su tamaño y peso máximo. Los granos alcanzan su peso máximo entre 35 a 45 días después de la floración. (ICTA, 2020), por lo tanto, la variedad que presentó mejor tamaño de vainas y a su vez mejor peso de granos fue la línea italiana (T2) con 6.06 g, en segundo lugar, la variedad machete (T1) con 3.16 g, seguida por la variedad alpargata (T3) con 3.09g.

### 3.9 Peso de grano por tallo

Se realizó el análisis de varianza para peso de grano por tallo (tabla 35). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos, en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 19.51%.

**Tabla 35-3:** Análisis de Varianza para Peso de Grano por Tallo en g.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	41,55	20,776	1,30 NS
Tratamientos	2	670,05	335,024	20,99 *
Error	4	47,89	15,965	
Total	8	759,49		

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 19.51%

Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en peso de grano por tallo (tabla 36), se determinaron dos rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con un promedio

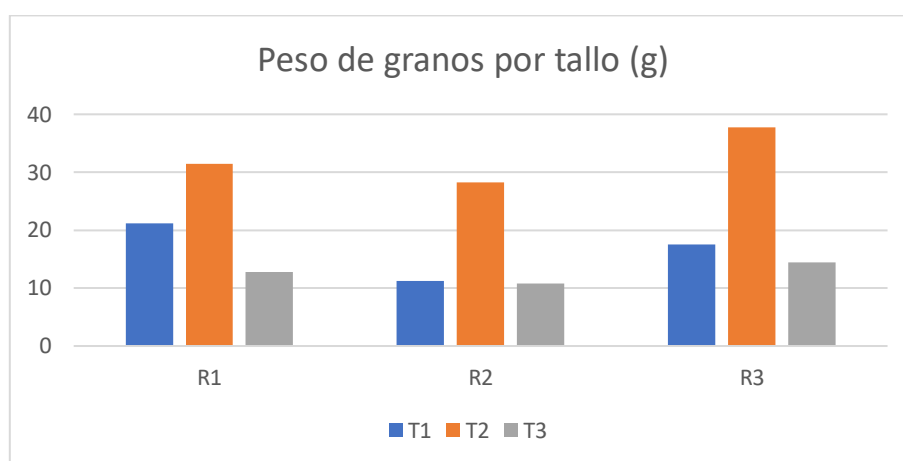
de 32.50 g; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con un promedio de 16.26 g y al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con un promedio de 12.67 g.

**Tabla 36-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Peso de Grano por Tallo en g.

TRAT.	MEDIAS	ORDEN
T2	32,50	A
T1	16,26	B*
T3	12,67	B

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

\* Media seguidas de la misma letra no difiere estadísticamente.



**Gráfico 9-3.** Peso de granos por tallo de las variedades de haba (*Vicia faba L.*)

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022.

### 3.10 Peso de grano por planta

Se realizó el análisis de varianza para peso de grano por planta (tabla 37). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos, en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 12.26%.

**Tabla 37-3:** Análisis de Varianza para Peso de Grano por Planta en g.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	284,27	142,134	1,32 NS
Tratamientos	2	24038,70	12019,35	111,70 *
Error	4	322,81	107,604	
Total	8	24645,78		

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 12.26%

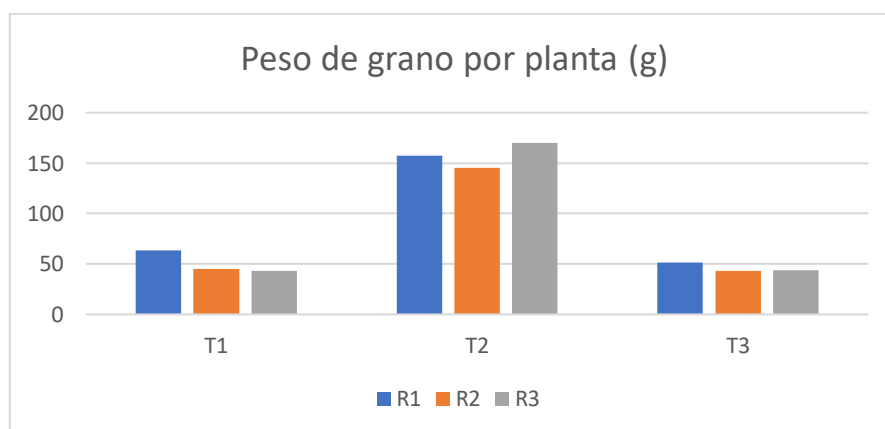
Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en peso de grano por planta (tabla 38), se determinaron dos rangos, el primero corresponde al tratamiento T2 (Línea Italiana) con un promedio de 157.6 g; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con un promedio de 50.12 g y al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con un promedio de 46.00 g.

**Tabla 38-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Peso de Grano por Planta en g.

TRAT.	MEDIAS	ORDEN
T2	157,6	A
T1	50,12	B*
T3	46,00	B

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

\* Media seguidas de la misma letra no difiere estadísticamente.



**Gráfico 10-3.** Peso de granos por planta de las variedades de haba (*Vicia faba L.*)

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022.

Para el peso de granos por tallo y por planta, se debe considerar que a mayor número de vainas más peso de vainas por planta; estas variables están correlacionadas positiva y significativamente, por lo que al destacar la línea italiana (T2) con el mejor peso de granos por vainas con 6.06 g, mayor número de granos por vaina con 8 unidades y mayor número de vainas por planta con 26 unidades, resulta ser la mejor en peso de granos por planta con 157.6 g, mientras que las variedades machete (T1) y alpargata (T3) al poseer menor número de vainas, menor número de granos y a su vez menor peso de granos, también tendrán menor peso de grano por planta coincidiendo así la variedad machete (T1) con 50.12 g y la variedad alpargata (T3) con 46 g.

### 3.11 Días a la formación del fruto

Se realizó el análisis de varianza para días a la formación del fruto (tabla 39). Existiendo diferencias estadísticas al 5% de significación para la fuente de variación tratamientos, en repeticiones no existió ninguna diferencia. El coeficiente de variación fue del 2.30 %.

**Tabla 39-3:** Análisis de Varianza para Días a la formación del fruto.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.
Repeticiones	2	57,17	28,583	6,77 NS
Tratamientos	2	706,17	353,083	83,63 *
Error	4	12,67	4,222	
Total	8	776,00		

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022

NS: No significativo - \*: Significativo al 5% - C.V.: 2.30 %

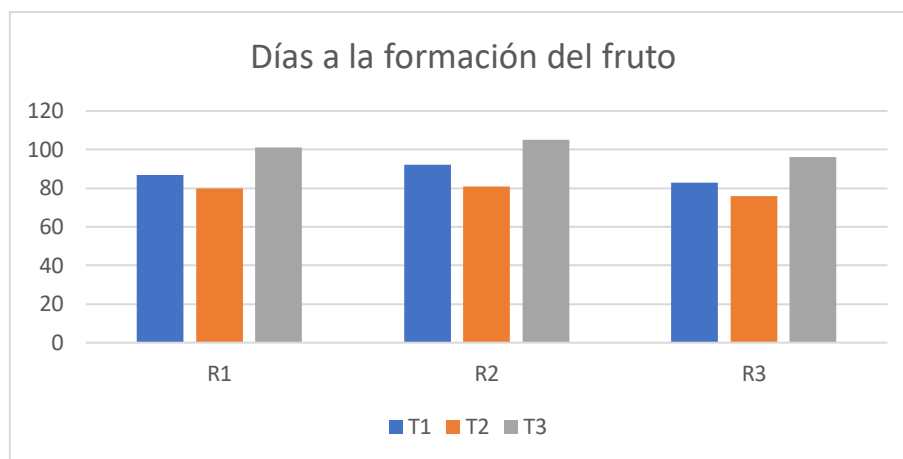
Realizada la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable días a la formación del fruto (tabla 40), se determinaron tres rangos, el primero corresponde al tratamiento T3 (Variedad Alpargata) con un promedio de 100.7 días; el segundo corresponde al tratamiento T1 (Variedad Machete) con un promedio de 88.83 días y el tercero al tratamiento T2 (Variedad Italiana) con un promedio de 79.00 días.

**Tabla 40-3:** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en Días a la formación del fruto.

TRAT.	MEDIAS	ORDEN
T3	100,7	A
T1	88,83	B
T2	79,00	C

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022.





**Gráfico 11-3.** Días a la formación del fruto de las variedades de haba (*Vicia faba L.*)

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022.

La variedad en la que se evidenció de primera instancia la aparición de vainas fue en la variedad de agua dulce o línea italiana (T2), posteriormente se observaron vainas en la variedad Machete (T1) y finalmente se observaron vainas en la variedad Alpargata (T3). Esto se debe a la capacidad de adaptación a las condiciones climáticas de la comunidad Pucaraquinche destacando la variedad con mayor capacidad de adaptación permitiéndose realizar todos los procesos de su etapa fenológica de manera óptima. (UDCA, 2019) menciona "Las plantas son de los organismos complejos más antiguos del planeta, y han tenido tiempo para colonizar la mayoría de la superficie terrestre. En casi cualquier entorno donde haya disponibilidad de agua en estado líquido y llegue algo de luz solar, podremos encontrar plantas".

### 3.12 Relación Beneficio / Costo

**Tabla 41-3:** Relación Beneficio / Costo del Cultivo de haba (*Vicia faba. L*)

TOTAL COSTOS	\$ 2.046,74	\$ 690,58	\$ 690,58	\$ 665,58
TRATAMIENTOS		T1	T3	T2
Libras por Hectárea		1805,98	1642,89	5629,86
Precio por Libra		\$1,50	\$1,50	\$1,00
Utilidad Bruta		\$2.708,98	\$2.464,33	\$5.629,86
Total Costos (-)		\$690,58	\$690,58	\$665,58
Beneficio Neto		\$2.018,40	\$1.773,75	\$4.964,28
\$		\$2.92	\$2.57	\$7.46
Rentabilidad (%)		292,28	256,85	745,86

Realizado por: Castro J. Stephanni, 2022.

Se tomaron los datos del anexo V para elaborar la relación beneficio/costo. Todos los tratamientos son rentables pero el tratamiento que genera mayor beneficio es el (T2) correspondiente a la línea italiana con un beneficio neto de \$4964.28 ya que por cada \$1.00 que se invierte se recuperará \$ 7.46, mientras que en el tratamiento (T1) perteneciente a la variedad machete con un beneficio neto de \$2018.40 por cada \$ 1.50 se recuperará \$ 2.92 y finalmente el tratamiento (T3) correspondiente a la variedad alpargata con un beneficio neto de \$1773.75, por cada \$ 1.50 se recuperará \$ 2.57. Es evidente la diferencia que existe entre la línea italiana con respecto a las variedades machete y alpargata, esto se debe a su gran capacidad de adaptación y por consiguiente alcanzar una buena producción.

## CONCLUSIONES

La variedad que presentó mayor porcentaje de germinación fue la variedad de agua dulce o línea italiana (T2) con un promedio de 81%, seguida con la variedad Machete (T1) con un promedio de 69% y finalmente la variedad Alpargata (T3) con un promedio de 61%.

La línea italiana (T2) destacó en todas las variables que se utilizaron para medir el rendimiento. Presentando a los 135 días después de siembra 1.79 m de altura, con 5 tallos por planta, 5 vainas por tallo, 26 vainas por planta, 8 granos por vaina. En las variables de peso se obtuvo: 6.06g en peso de grano por vaina, 32.50 g en peso de grano por tallo y 157.6 g en peso de grano por planta. Fueron 79 los días a la formación del fruto. En segundo lugar, se encuentra la variedad machete (T1) con una altura de 1.66 m a los 135 días después de siembra, con 3 tallos por planta, 5 vainas por tallo, 17 vainas por planta, 4 granos por vaina. En las variables de peso se obtuvo: 3.16g en peso de grano por vaina, 16.26 g en peso de grano por tallo y 50.12 g en peso de grano por planta. Fueron 88 los días a la formación del fruto. Finalmente se encuentra la variedad alpargata (T3) la cual presentó una altura de 1.50 m a los 135 días después de siembra, con 3 tallos por planta, 4 vainas por tallo, 15 vainas por planta, 3 granos por vaina. En las variables de peso se obtuvo: 3.09 g en peso de grano por vaina, 12.67 g en peso de grano por tallo y 46 g en peso de grano por planta. Fueron 100 los días a la formación del fruto.

El análisis de la Relación Beneficio/Costo evidencia que todos los tratamientos o todas las variedades son rentables, exponiendo como la mejor a la línea italiana ya que por cada \$1.00 que se invirtió se recuperó \$ 7.46, mientras que para la variedad machete por cada \$ 1.50 que se invirtió se recuperó \$ 2.92 y finalmente para la variedad alpargata por cada \$ 1.50 que se invirtió se recuperó \$ 2.57.

## **RECOMENDACIONES**

Después de realizar el estudio en campo se recomienda la Línea Italiana ya que posee características óptimas de adaptabilidad esto a su vez facilita su incorporación en los sistemas de cultivo agrícola.

Es imprescindible que las semillas que se vayan a utilizar sean cuidadosamente seleccionadas basándose en criterios de calidad de semillas como los que se recomienda en la literatura, al igual que sean desinfectadas previo la siembra, para tener mayor asertividad en su viabilidad.

Se recomienda tener buenas prácticas agrícolas para evitar propagar enfermedades y a su vez controlarlas de ser el caso, es importante monitorear el cultivo en las etapas previas a la formación de flores y frutos, ya que es susceptible a la presencia de enfermedades características del cultivo de haba (*Vicia faba L.*).

Con respecto al riego independientemente del método que se planea usar, es fundamental mirar las características climáticas del lugar en donde se instale el cultivo, no se recomienda regar en presencia de lluvias, ya que un exceso hídrico genera que los tallos pierdan vigor y posterior se requeriría la utilización de tutores.

## BIBLIOGRAFÍA

**ALAMEDA.** Departamento de Producción Vegetal. *UPM*. [En línea] 2017. [Consulta: 30 de 06 de 2021]. Disponible en: <https://oa.upm.es/521/1/02200315.pdf>.

**CHECA, E.** Manejo Agronómico del cultivo de haba (*Vicia faba*). [En línea] 2018. [Consulta: 01 de 07 de 2021]. Disponible en:  
[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1149/28830\\_19787.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1149/28830_19787.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

**CIREN.** Modelo de adaptación al cambio climático por medio de la zonificación de aptitud productiva de. [En línea] 2017. [Consulta: 30 de 06 de 2021]. Disponible en:  
<https://www.ciren.cl/wp-content/uploads/2017/12/Haba.pdf>.

**FUNDATION, D.** Charles Darwin Foundation. [En línea] 2020. [Consulta: 30 de 06 de 2021]. Disponible en: <https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=557>.

**GADPR.** PODT. [Blog]. [Consulta: 30 de 06 de 2021]. Disponible en: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0660820590001\\_DIAGNOSTICO%20PARROQUIA%20CACHA%202015%20\\_15-05-2015\\_23-46-38.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0660820590001_DIAGNOSTICO%20PARROQUIA%20CACHA%202015%20_15-05-2015_23-46-38.pdf).

**GADR.** Riobamba.com. [En línea] 2020. [Consulta: 28 de 06 de 2021]. Disponible en:  
<https://riobamba.com.ec/es-ec/chimborazo/riobamba/rurales/parroquia-cacha-a6366d9d9>.

**ICTA.** Manual Técnico Agrícola. [En línea] 2020. [Consulta: 01 de 03 de 2021]. Disponible en:  
<https://www.icta.gob.gt/publicaciones/Haba/Produccion%20comercial%20y%20de%20semilla%20de%20haba,%202020.pdf>.

**INIA.** Biblioteca Digital. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias*. [En línea] 2003. [Consulta: 26 de 06 de 2021]. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/handle/123456789/6981>. N° 98.

**INIA.** Ministerio de Agricultura. *Manejo del Cultivo del Haba*. [En línea] 2013. [Consulta: 29 de 06 de 2021]. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2020/07/Guia-BPA-HABA.pdf>. N° 1.

**INIAP.** Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. [En línea] 2015. [Consulta: 29 de 05 de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/872/1/iniapsctR586c.pdf>.

**LÓPEZ, I.** Scribid. [En línea] 2016. [Consulta: 23 de 06 de 2021]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/153002377/Fenologia-Del-Haba>.

**MORALES, E.** Ciencias Naturales y Agropecuarias. [En línea] 2019. [Consulta: 01 de 03 de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/104/10402408.pdf>.

**OLIVA, M.** Tesis Herbicida en Haba. *Dapace*. [En línea] 2016. [Consulta: 30 de 06 de 2021]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/124/T-UTB-FACIAG-AGR-%20000032.03.pdf?sequence=10>.

**PÉREZ, F.** Coiaclc. [En línea] 2018. Disponible en: <https://www.coiaclc.es/wp-content/uploads/2018/05/Viabilidad.pdf>.

**ROCALBA.** Haba Agua Dulce. [En línea] 2020. [Consulta: 12 de 05 de 2021]. Disponible en: <https://www.rocalba.es/es/hortícolas/1094-haba-aguadulce.html>.

**SENASA.** SENASA. GOB. *Guia BPA Haba*. [En línea] 07 de 2020. [Consulta: 29 de 06 de 2021]. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2020/07/Guia-BPA-HABA.pdf>.

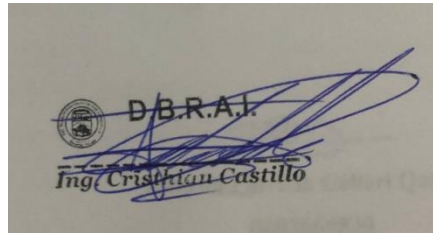
**UDCA.** Ciencias Agropecuarias. [En línea] 2019. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-42262012000100008.0123-4226](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262012000100008.0123-4226).

**USDA.** Department of Agriculture. [En línea] 2019. [Consulta: 29 de 06 de 2021]. Disponible en: <https://www.usda.gov/media/news-archives/informacion-y-servicios-del-united-states-department-agriculture-usda-por-sus>.

**VASQUÉZ, J.** INIAP. [En línea] 1994. [Consulta: 23 de 06 de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2566/1/iniapscpl139.pdf>. N°139.

**VILLAMIL, J.** Mapa. [En línea] 2020. Disponible en:  
[https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_2020\\_2090.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_2020_2090.pdf). 2090 HD.

**WEATHER ATLAS, 2021.** Weather Atlas. [Blog]. Disponible en: <https://www.weather-atlas.com/es/ecuador/cacha-clima>.



## ANEXOS

### Anexo de los datos de campo de las variedades.

#### ANEXO A: PORCENTAJE DE GERMINACION A LOS 10 DÍAS.

Variedades	R1	R2	R3
T1	67	67	75
T3	58	58	67
T2	83	83	75

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

#### ANEXO B: PORCENTAJE DE EMERGENCIA A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.

Variedades	R1	R2	R3
T1	62,5	77,75	75
T2	83,33	81,67	83,33
T3	65,25	52,75	75

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

#### ANEXO C: ALTURA DE LA PLANTA A LOS 15 DÍAS EN m.

Variedades	R1	R2	R3
T1	0,042	0,061	0,053
T2	0,099	0,093	0,104
T3	0,041	0,043	0,04

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

#### ANEXO D: ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DÍAS EN m.

Variedades	R1	R2	R3
T1	0,295	0,239	0,262
T2	0,324	0,319	0,412
T3	0,263	0,264	0,266

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

#### ANEXO E: ALTURA DE LA PLANTA A LOS 45 DÍAS EN m.

Variedades	R1	R2	R3
T1	0,353	0,293	0,316
T2	0,484	0,476	0,509
T3	0,345	0,318	0,319

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.



**ANEXO F: ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DÍAS EN m.**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	0,546	0,443	0,454
<b>T2</b>	0,663	0,661	0,704
<b>T3</b>	0,515	0,421	0,434

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO G: ALTURA DE LA PLANTA A LOS 75 DÍAS EN m.**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	0,736	0,608	0,649
<b>T2</b>	0,883	0,886	0,899
<b>T3</b>	0,655	0,587	0,559

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO H: ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS EN m.**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	1,001	0,912	0,853
<b>T2</b>	1,052	1,051	1,073
<b>T3</b>	0,892	0,784	0,772

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO I: ALTURA DE LA PLANTA A LOS 105 DÍAS EN m.**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	1,469	1,153	1,061
<b>T2</b>	1,642	1,643	1,683
<b>T3</b>	1,134	1,022	0,996

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO J: ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS EN m.**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	1,501	1,566	1,483
<b>T2</b>	1,694	1,696	1,701
<b>T3</b>	1,296	1,264	1,283

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO K: ALTURA DE LA PLANTA A LOS 135 DÍAS EN m.**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	1,646	1,614	1,661
<b>T2</b>	1,713	1,724	1,786
<b>T3</b>	1,499	1,389	1,426

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO L: PROMEDIO DE CRECIMIENTO DE LAS VARIEDADES EN m.**

<b>Días</b>	<b>T1 (Machete)</b>	<b>T2 (italiana)</b>	<b>T3 (Alpargata)</b>
<b>15</b>	0,061	0,104	0,043
<b>30</b>	0,295	0,412	0,266
<b>45</b>	0,353	0,509	0,345
<b>60</b>	0,546	0,704	0,515
<b>75</b>	0,736	0,899	0,655
<b>90</b>	1,001	1,073	0,892
<b>105</b>	1,469	1,683	1,134
<b>120</b>	1,566	1,701	1,296
<b>135</b>	1,661	1,786	1,499

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO M: NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	3	4	4
<b>T2</b>	5	6	5
<b>T3</b>	3	4	3

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO N: NÚMERO DE VAINAS POR TALLO**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	6	4	5
<b>T2</b>	5	5	6
<b>T3</b>	4	4	4

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO Ñ: NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	18	16	18
<b>T2</b>	26	26	28
<b>T3</b>	16	16	15

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO O: PESO DE GRANOS POR TALLO EN g.**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	21,2	11,2	17,5
<b>T2</b>	31,5	28,3	37,7
<b>T3</b>	12,8	10,8	14,4

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO P: PESO DE GRANOS POR VAINA EN g.**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	3,5	2,8	3,5
<b>T2</b>	6,3	5,6	6,3
<b>T3</b>	3,2	2,7	3,6

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO Q: NÚMERO DE GRANOS POR VAINA**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	5	4	5
<b>T2</b>	9	8	9
<b>T3</b>	4	3	3

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO R: PESO DEL GRANO POR PLANTA EN g.**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	63,6	44,8	43,3
<b>T2</b>	157,5	145,6	169,8
<b>T3</b>	51,2	43,2	43,6

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO S: DÍAS A LA FORMACIÓN DEL FRUTO.**

<b>Variedades</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>
<b>T1</b>	87	92	83
<b>T2</b>	80	81	76
<b>T3</b>	101	105	96

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO T: ESQUEMA DE BLOQUES COMPLETOS AL AZAR PARA EL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba L.*).**

T2R2	T1R3	T1R1
T2R3	T3R2	T3R1
T3R3	T2R1	T1R2

Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

**ANEXO V: COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba L.*) POR Ha.**

ACTIVIDADES	COSTO TOTAL (\$)	(T1) Var. Machete	(T3) Var. Alpargata	(T2) Var. Italiana
<b>MANO DE OBRA</b>				
<b>Preparación de terreno</b>	216			
Cuspa, basureo, junta, quema		24	24	24
Arreglo de bordes y surcos		24	24	24
Riego de remojo		24	24	24
<b>Siembra</b>	72			
Holladura, siembra, tapado		24	24	24
<b>Labores culturales</b>	708			
Control de plagas y enfermedades		12	12	12
Deshierba, lampeo, aporque		24	24	24
Riegos		200	200	200
<b>Cosecha</b>	180			
Selección, ensacado y carguío		36	36	36
Arranque de mata		24	24	24
<b>Tractor</b>	162			
Arada		20	20	20
Pasada la rastra		10	10	10
Surqueo		24	24	24
<b>Insumos</b>	200			
<b>Semillas</b>		75	75	50
<b>Fungicidas</b>	64,74			
Mancozeb		3,58	3,58	3,58
Dimethomorph, Clorotalonil		8	8	8
Vitavax		4	4	4
<b>Agua</b>		6	6	6
<b>Otros insumos</b>	180			

Herramientas		50	50	50
Sacos		10	10	10
<b>Varios</b>	<b>114</b>			
Mochilas de fumigar		25	25	25
Traslado de insumos		5	5	5
Traslado de producción		8	8	8
<b>Gastos varios</b>	<b>150</b>			
Imprevistos		30	30	30
Gastos administrativos		20	20	20
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 2.046,74</b>	<b>690,58</b>	<b>690,58</b>	<b>665,58</b>

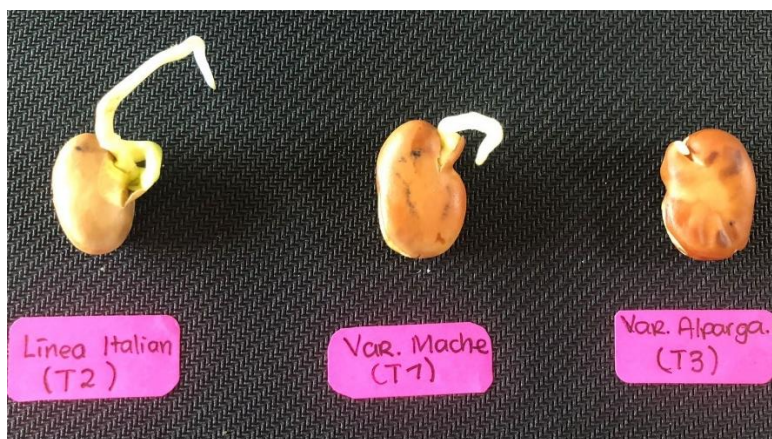
Realizado por: Castro J. Sttephanni, 2022.

### Evidencias fotográficas del trabajo realizado en campo.

Desinfección de semillas, marcación del área de estudio y rotulación.



Germinación de las semillas de haba (*Vicia faba* L).



Emergencia de las plantas de haba (*Vicia faba* L)



Variedad Alpargata – Línea Italiana – Variedad Machete.



Toma de datos



Presencia de Mancha Chocolate en el cultivo.

Variedad Alpargata – Variedad Machete – Línea Italiana.



Fungicidas utilizados para el Control de Mancha Chocolate.



Limpieza del cultivo por parte de los moradores de la comunidad Pucaraquinche – Cacha.



Aparición de las primeras flores en el cultivo de haba.

Variedad Italiana – Variedad Alpargata – Variedad Machete.



Vainas formadas en el cultivo de haba.

Variedad Alpargata – Variedad Machete – Línea Italiana.





Fotografía de una vaina de la Línea Italiana:





epoch

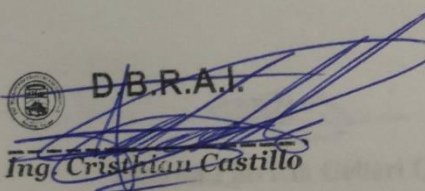
Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 14/ 06 / 2022

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Jennyfer Stephani Castro Uvidia
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Recursos Naturales
<b>Carrera:</b> Agronomía
<b>Título a optar:</b> Ingeniera Agrónoma
<b>f. responsable:</b> Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz

  
D.B.R.A.J.  
Ing. Cristhian Castillo

1071-DBRA-UTP-2022

