

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERA AGRONÓMICA

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO Y RENDIMIENTO DE DOS
VARIEDADES DE HABA (*Vicia faba L.*) CON TRES NIVELES DE
FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LA COMUNIDAD DE SANTA ANA LA
VIEJA-PROVINCIA CERCADO -TARIJA”**

POR:

VICTORIA HOYOS

Tesis presentada a consideración de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

Marzo del 2013

Tarija-Bolivia

.....
M.Sc Ing. José Lindolfo Laime

PROFESOR GUÍA

.....
M.Sc Ing. Ismael Acosta Galarza

**DECANO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AGRIOLAS Y
FORESTALES**

.....
M.Sc Ing. Línder Espinosa
Márquez

**VICE DECANO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS AGRICOLAS Y
FORESTALES**

APROBADO POR.

TRIBUNAL:

.....
M. Sc Ing. Víctor Villarroel Valdez

.....
M. Sc. Ing. Wilfredo Benítez Ordoñez

.....
M. Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil

El tribunal calificador de la presente tesis, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo las mismas únicamente responsabilidad de la autora

DEDICATORIA:

El presente trabajo lo dedico a Dios y a mis hermanos, que siempre supieron darme el apoyo y confianza para lograr alcanzar esta meta que, si bien no es la última, representa un gran logro en mi vida.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por el don de la vida y la salud.

A mis compañeros y amigos por haber compartido penas y alegrías de la vida universitaria.

A todos los Docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica de la **U.A.J.M.S.** , por formarme profesionalmente.

A mi Docente guía, Ing. José Lindolfo Laime, por su apoyo durante todo el desarrollo del trabajo.

Agradezco al Ing. Víctor Villarroel Valdés, por la confianza que deposito en mi persona y por haberme apoyado en la culminación de trabajo.

ÍNDICE

Dedicatoria
Agradecimiento
Resumen

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	3
3. HIPÓTESIS	3
4. OJETIVOS	4
4.1. Objetivo General	4
4.2. Objetivos Específicos.....	4

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

	Página
2.1 MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA	5
2.1. Origen e historia.....	5
2.2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA.....	6
2.3. FISIOLOGÍA DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO.....	6
2.4. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL HABA	7
2.4.1. Raíz	7

2.4.2 Tallo	7
2.4.3. Hojas	7
2.4.4. Inflorescencias.....	8
2.4.5. Flor	8
2.4.6. Morfología del fruto.....	8
2.4.7. Semilla	8
2.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL HABA.....	9
2.6. CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL CULTIVO	10
2.6.1. Clima.....	10
2.6.2. Suelo.....	11
2.6.3. Incorporación biológica de nitrógeno al suelo	11
2.6.4. Precipitación.....	11
2.6.5. Humedad del suelo.....	11
2.6.6. pH del suelo	12
2.6.7. Fotoperiodo del cultivo	12
2.7. MACRO NUTRIENTES	12
2.7.1. Nitrógeno	12
2.7.2. Fósforo	13
2.7.3. Potasio.....	14
2.8. MICRO NUTRIENTES	15
2.8.1. Calcio	15
2.8.2. Magnesio.....	16
2.8.3. Azufre.....	16
2.8.4. Boro.....	17
2.9. IMPORTANCIA DE LA FERTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DE HABA.....	17
2.9.1. Fertilización inorgánica.....	18
2.9.2. Época o momento de aplicación del fertilizante	18

2.10. PRINCIPALES VARIEDADES CULTIVADAS EN EN BOLIVIA Y TARIJA	19
2.11. MANEJO DEL CULTIVO	19
2.11.1. Preparación del terreno	19
2.11.2. Época de siembra	20
2.11.3. Semilla	20
2.11.4. Inoculación.....	21
2.11.5. Profundidad de siembra	22
2.11.6. Densidad de siembra	22
2.11.7. Riego	23
2.11.8. Carpida y aporque	24
2.12. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	25
2.12.1. Plagas	26
2.12.1.1. Gusano de Tierra (Cortadores de cuellos de tallos) (<i>Agrotis sp.</i>).....	26
2.12.1.2. Mosca Minadora (<i>Liriomyza sp.</i>).....	26
2.12.1.3. Pulgones (<i>Aphis fabae</i>).....	27
2.12.2. Enfermedades.....	28
2.12.2.1 Mancha Chocolateada (<i>Botrytis fabae</i>).....	28
2.12.2.2. Mancha Concéntrica – Mancha Negra (<i>Alternaria sp.</i>).....	28
2.12.2.3. Roya del haba (<i>Uromyces fabae</i>)	29
2.12.2.4. Antracnosis (<i>Ascochyta fabae</i>).....	29
2.12.2.5. Pudrición de la Raíz (<i>Fusarium sp.</i>).....	30
2.12.2.6. Virosis	30
2.13. COSECHA	30
2.13.1. Cosecha en verde.....	30
2.13.2. Cosecha en seco	31
2.14. IMPORTANCIA DEL CULTIVO	31

2.14.1. Uso en la alimentación humana	32
2.14.2. Abono verde e incorporación de materia orgánica	32
2.14.3. Alimentación animal	32
2.15. RENDIMIENTO EN MADUREZ COMERCIAL	
(VAINA VERDE)	33

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

	Página
3. UBICACIÓN GEOGRAFICA.....	35
3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA	35
3.1.1 Características climáticas	35
3.1.2. Suelo.....	36
3.1.3. Uso del suelo	37
3.1.4. Características edáficas	37
3.1.5. Vegetación.....	38
3.1.6. Plantas cultivadas.....	39
3.1.7. Fauna.....	39
3.2. MATERIALES E INSUMOS	40
3.2.1. Material Biológico	40
3.2.2. Fertilizantes	41
3.2.3. Maquinaria agrícola	41
3.2.4. Material de campo.....	41
3.2.4.1. Material de demarcación	41
3.2.4.2. Material de registro	41
3.2.4.3. Herramienta y equipo	41

3.2.4.4. Material de gabinete.....	42
3.3. METODOS	42
3.3.1. Diseño experimental.....	42
3.3.2. Características del diseño	42
3.4. TRATAMIENTOS.....	43
3.4.1. Factor variedad.....	43
3.4.2. Factor fertilización	43
3.4.3. Diseño de campo	44
3.5. VARIABLES DE RESPUESTA	45
3.5.1. Altura el floración /tratamiento (Variedad Criolla)	45
3.5.2. Altura de la planta en floración /tratamiento (Variedad Pairumani -1).....	45
3.5.3. Número de vainas/planta (Variedad Criolla)	46
3.5.4. Número de vainas/planta (Variedad Pairumani -1).....	46
3.5.5. Longitud de vaina /planta (Variedad Criolla)	46
3.5.6. Longitud de vaina /planta (Cariedad Pairumani -1).....	46
3.5.7. Número de granos/vaina (Variedad Criolla).....	46
3.5.8. Número de granos/vaina (Variedad Pairumani -1)	47
3.5.9. Rendimiento en verde kg/tratamiento (Variedad Criolla).....	47
3.5.10. Rendimiento en verde kg/tratamiento (Variedad Pairumani -1).....	47
3.6. ESTUDIO DE LOS NIVELES NPK EN EL CULTIVO.....	48
3.7. DESARROLLO EXPERIMENTAL	48
3.7.1. Labores culturales	48
3.7.1.1. Preparación del suelo	48
3.7.2.2. Delimitación de las parcelas.....	49
3.7.2.3. Siembra	49
3.7.2.4. Riego	49

3.7.2.5. Tratamientos fitosanitarios.....	49
3.7.2.6. Deshierbes	51
3.7.2.7. Aporque.....	51
3.7.2.8. Cosecha	51

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

	Página
4.1. ALTURA DE PLANTAS EN FLORACION.....	52
4.1.2. Análisis.....	54
4.2. NUMERO DE VAINAS POR PLANTA.....	58
4.2.1. Análisis.....	60
4.3. LONGITUD DE VAINA	64
4.3.1. Análisis.....	66
4.4. NÚMEROS GRANOS POR VAINA.....	69
4.4.1. Análisis.....	71
4.5. RENDIMIENTO POR PARCELA	74
4.5.1. Análisis.....	76
4.6 ANÁLISIS ECONÓMICO.....	80
4.6.1 Relación Costo/Beneficio (B/C).....	80

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

	Página
5.1. CONCLUSIONES	81
5.2. RECOMENDACIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro N°1 Principales componentes de la semilla de haba estado.... inmaduro y seco	9
Cuadro N° 2 Principales componentes de semillas inmaduras..... de haba	9
Cuadro N° 3 Densidad de siembra	22
Cuadro N° 4 Rendimiento a nivel nacional.....	34
Cuadro N° 5 Determinación química del suelo.....	36
Cuadro N° 6 Determinación física del suelo	37
Cuadro N° 7 Extracto arboleo de media altura.....	38
Cuadro N° 8 Plantas cultivadas	39
Cuadro N° 9 Fauna	39
Cuadro N° 10 Características agronómicas de las variedades de haba .	40
Cuadro N° 11 Factores y combinaciones	43
Cuadro N° 12 Macro elementos para la fertilización inorgánica	48
Cuadro N° 13 Fungicidas utilizados para el experimento.....	50
Cuadro N° 14 Bloques o replicas de altura de plantas en floración.....	52
Cuadro N° 14.1. Interacción entre nivel de fertilización y variedad	

de altura de plantas en floración.....	53
Cuadro N° 14.2 Anova de altura de plantas en floración.....	54
Cuadro N° 14.3 Prueba de Tukey de altura de plantas en floración.....	55
Cuadro N° 14.4 Tratamientos y sus respectivas medias de altura.....	
de plantas en floración.....	56
Cuadro N° 15 Bloques o replicas de número de vainas por planta.....	58
Cuadro N 15.1 Interacción entre variedad y nivel de fertilización.....	
de número de vainas por planta.....	59
Cuadro N° 15.2 Anova de número de vainas por planta.....	59
Cuadro N° 15.3 Prueba de Tukey de número de vainas por planta.....	61
Cuadro N° 15.4 Tratamientos y sus respectivas medias de número.....	
de vainas por planta.....	61
Cuadro N° 16 Bloques o replicas de longitud de vaina.....	64
Cuadro N° 16.1 Interacción entre nivel fertilización y variedad de....	
longitud de vaina.....	65
Cuadro N° 16.2 Anova de longitud de vaina.....	65
Cuadro N° 16.3 Prueba de Tukey de longitud de vaina.....	67
Cuadro N° 16.4 Tratamientos y sus respectivas medias de longitud....	
de vaina.....	67
Cuadro N° 17 Bloques o replicas número de granos por vaina.....	69
Cuadro N° 17.1 Interacción entre nivel de fertilización y variedad.....	
de número de granos por vaina.....	70
Cuadro N° 17.2 Anova de número de número granos por vaina.....	70
Cuadro N° 17.3 Prueba de Tukey de granos por vaina.....	72
Cuadro N° 17.4 Tratamientos y sus respectivas medias de granos	
por vaina.....	72
Cuadro N° 18 Bloques o replicas de rendimiento por parcela.....	
y por hectárea.....	74

Cuadro N° 18.1 Interacción entre nivel de fertilización y variedad... de rendimiento por parcela.....	75
Cuadro N° 18.2 Anova de rendimientos por parcela.....	75
Cuadro N° 18.3 Prueba de tukey de rendimiento por parcela.....	77
Cuadro N° 18.4 Tratamientos y sus respectivas medias..... rendimiento por hectárea.....	77
Cuadro n°19 valoración económica de los factores del ensayo.....	80

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráficos N° 1.....	57
Gráficos N° 2.....	63
Gráficos N° 3.....	68
Gráficos N° 3.....	73
Gráficos N° 3.....	78