

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**  
**CARRERA: ING. AGRONÓMICA**



**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE HABA CON EL MÉTODO  
DE DESPUNTE EN LA LOCALIDAD DE HUACATA DEL DEPARTAMENTO DE  
TARIJA”**

**POR:**

**ELVIO SERGIO QUIROGA ARRATIA**

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

**Marzo de 2014**

**TARIJA – BOLIVIA**

.....  
Ing. Adolfo Pablo Avilés Javier

**PROFESOR GUÍA**

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

.....  
M.Sc Ing. Henry Esnor Valdez Huanca

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

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

**APROBADO POR.**

**TRIBUNAL:**

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

.....  
M.Sc Ing. Yerko Sfarich Ruiz

.....  
M.Sc Ing. José Lindolfo Laimé Nieves

*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 del autor.*

## ***DEDICATORIA***

*El presente trabajo dedico a Dios y a mis queridos padres German Quiroga y Victoria Arratia por enseñarme los principios morales y espirituales y darme el apoyo y confianza para lograr alcanzar esta meta y brindarme un apoyo moral y material durante todo el tiempo de mis estudios.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios por el don de la vida, por haberme puesto fe y sabiduría, la que fortaleció y me dio perseverancia, para que pueda alcanzar uno de los objetivos más anhelados.*

*A mis padres German y Victoria. Mi eterno agradecimiento, porque es a ustedes que dedico esta conquista con profunda admiración y respeto.*

*A mis compañeros y amigos/as por haber compartido alegrías de la vida universitaria.*

*A mis Docentes por haberme regalado valiosos años de su vida, impartiendo el caudal de sus enseñanzas en procura de mi formación profesional. De la carrera de Ing. Agronómica de la U.A.J.M.S.*

*A mi Docente guía Ing. Adolfo Avilés Javier, por toda su colaboración, consejos, conocimientos y apoyo para el presente trabajo de investigación.*

*Expreso los más sinceros agradecimientos a todos los técnicos del INIAF. Por haberme brindado su enseñanza y sugerencias durante el transcurso de mi trabajo de tesis, y por darme ánimos en los momentos difíciles para salir adelante.*

## ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIAS.**

**AGRADECIMIENTOS.**

**RESUMEN.**

Pg.

### CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. HIPÓTESIS .....	3
1.4. OBJETIVOS .....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivo específico.....	3

### CAPÍTULO II

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. ORIGEN E HISTORIA .....	4
2.2. TAXONOMÍA.....	5
2.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLOGÍAS.....	5
2.3.1. Raíz.....	5
2.3.2. Tallo .....	6
2.3.3. Hojas.....	6

2.3.4. Flores .....	6
2.3.5. Fruto.....	6
2.3.6. Semilla.....	7
2.3.7. La bacteria Rhizobium .....	7
2.4 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL HABA .....	7
2.5. CONDICIONES ECOLÓGICAS.....	9
2.5.1. Clima .....	10
2.5.2. Temperatura.....	10
2.5.3. Precipitación.....	10
2.5.4. Humedad .....	11
2.5.5. Suelo .....	11
2.5.6. pH del suelo .....	11
2.5.7. Fotoperiodo del cultivo.....	11
2.5.8. Incorporación biológica de nitrógeno al suelo.....	12
2.6. NITRÓGENO.....	12
2.6.1. Papel en el crecimiento de las plantas.....	12
2.7. VARIEDAD DE HABA.....	13
2.7.1. Nombre de la variedad .....	13
2.7.2. Características de la planta.....	13
2.7.3. Características de la flor.....	13

2.7.4. Características del fruto (vaina) .....	13
2.7.5. Características de la semilla .....	13
2.7.6. Resistencia a enfermedades .....	13
2.7.7. Grupo comercial.....	14
2.7.8. Condiciones climáticas para su cultivo .....	14
2.8. EL CULTIVO EN BOLIVIA .....	14
2.9. IMPORTANCIA DEL CULTIVO EN BOLIVIA.....	15
2.9.1. Uso en la alimentación humana.....	15
2.9.2. Abono verde e incorporación de materia orgánica.....	16
2.9.3. Alimentación animal.....	16
2.10. PRINCIPALES VARIEDADES CULTIVADAS EN BOLIVIA Y TARIJA.....	17
2.11. MANEJO DEL CULTIVO .....	18
2.11.1. Preparación del Terreno .....	18
2.11.2. Fertilización.....	18
2.11.3. Época de siembra .....	19
2.11.4. Semilla.....	19
2.11.5. Una buena semilla .....	19
2.11.6. Inoculación.....	20
2.11.7. Densidades de siembra.....	20



2.11.8. Desinfección.....	21
2.11.8.1. Método Físico.....	21
2.11.8.2. Método Químico.....	21
2.11.9. Como se siembra.....	21
2.12. CUIDADOS EN LAS PARCELAS .....	22
2.12.1. Deshierbe .....	22
2.12.2. Erradicación.....	22
2.13. LABORES CULTURALES.....	23
2.13.1. Aporque .....	23
2.13.2. Riego .....	24
2.13.2.1. Macollamiento.....	24
2.13.2.2. Floración y Formación de Vainas.....	24
2.13.2.3. Llenado de Vainas.....	24
2.14. El Despunte .....	25
2.15. PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	25
2.15.1. PLAGAS .....	26
2.15.1.1. Gusano de Tierra (Cortadores de cuellos de tallos) ( <i>Agrotis sp.</i> ).....	26
2.15.1.2. Mosca Minadora ( <i>Liriomyza sp.</i> )Mosca Barredora( <i>Melanogramyza</i> .).....	26
2.15.1.3. Pulgones ( <i>Aphis fabae.</i> ).....	26
2.15.2. ENFERMEDADES .....	27

2.15.2.1. Mancha Chocolateada ( <i>Botrytis fabae</i> ).....	27
2.15.2.2. Mancha Concéntrica – Mancha Negra ( <i>Alternaria sp.</i> ).....	27
2.15.2.3. Roya ( <i>Uromyces fabae</i> ).....	27
2.15.2.4. Antracnosis ( <i>Ascochyta fabae</i> ).....	28
2.15.2.5. Pudrición de la Raíz ( <i>Fusarium sp.</i> ).....	28
2.15.2.5. Virosis .....	28
2.16. COSECHA .....	28
2.16.1. Cosecha vaina-verde.....	29
2.16.2. Cosecha para grano.....	29
2.17. POSCOSECHA.....	30
2.17.1. Secado .....	30
2.17.2. Fundamentos del secado.....	31
2.17.3. Trillado .....	31
2.17.3.1. Tradicional.....	31
2.17.3.2. Mecanizada.....	32
2.18. SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN.....	32
2.18.1. Selección .....	32
2.18.2. Clasificación.....	32
2.19. ALMACENAMIENTO.....	33

2.19.1. Formas de Almacenamiento.....	33
2.19.1.1. Forma Tradicional.....	33
2.19.1.2. En Silos Metálicos.....	34

### **CAPÍTULO III**

3. MATERIALES Y MÉTODOS .....	37
3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	37
3.1.1. Ubicación geográfica.....	37
3.2. CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA.....	37
3.2.1. Flora y fauna .....	38
3.2.2. Ganadería .....	39
3.2.3. Geología.....	39
3.2.4. Depósitos aluviales.....	40
3.2.5. Depósitos fluviales .....	40
3.2.6. Fisiografía.....	40
3.2.7. Suelo .....	40
3.2.8. Hidrografía .....	41
3.2.9. Precipitación.....	41
3.2.10. Vientos .....	41

3.2.11. Temperatura.....	41
3.3. MATERIALES E INSUMOS .....	42
3.3.1. Material vegetal.....	42
3.3.2. Fertilizante químico.....	42
3.3.3. Material de campo .....	42
3.3.3.1. Material de demarcación .....	42
3.3.3.2. Material de registro .....	42
3.3.3.3. Herramienta y equipo.....	43
3.3.3.4. Material de gabinete .....	43
3.4. METODOLOGIA.....	43
3.4.1. Diseño experimental.....	43
3.4.2. Descripción de los tratamientos.....	43
3.4.3. Características del diseño experimental .....	44
3.5. DISEÑO DE CAMPO.....	45
3.6. VARIABLES DE RESPUESTA.....	46
3.6.1. Calidad del grano de tratamientos con despunte .....	46
3.6.2. Calidad del grano de tratamientos sin despunte.....	46
3.6.3. Rendimiento del grano por tratamiento en Kg/Ha.....	46

3.6.4. Rendimiento del grano en Kg/Trat .....	46
3.6.5. Longitud de la vaina con despunte y sin despunte.....	47
3.6.6. Porcentaje de germinación con despunte y sin despunte .....	47
3.6.7. Peso de 100 semillas con despunte y sin despunte .....	47
3.7. DESARROLLO EXPERIMENTAL.....	47
3.7.1. Labores culturales.....	47
3.7.1.1. Preparación del terreno .....	47
3.7.1.2. Preparación de la semilla.....	48
3.7.1.3. Siembra .....	48
3.7.1.4. Riego .....	48
3.7.1.5. Tratamientos fitosanitarios .....	48
3.7.1.6. Deshierbes .....	50
3.7.1.7. Aporque .....	50
3.7.1.8. El Despunte .....	50
3.7.1.9. Cosecha.....	51

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIONES**

4.1. CALIDAD DEL GRANO DE TRATAMIENTOS CON DESPUNTE Y SIN DESPUNTE.....	52
4.1.1. Porcentaje de granos manchados y rugosos con despunte.....	52
4.1.2. Porcentaje de granos manchados y rugosos sin despunte.....	53
4.2. RENDIMIENTO DEL GRANO POR TRATAMIENTO EN KG/HA.....	55
4.2.1. Análisis.....	56
4.3. LONGITUD DE VAINA CON DESPUNTE Y SIN DESPUNTE.....	59
4.3.1. Análisis.....	60
4.4. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN CON DESPUNTE Y SIN DESPUNTE.....	63
4.4.1. Análisis.....	64
4.5. PESO DE 100 SEMILLAS CON DESPUNTE Y SIN DESPUNTE.....	66
4.5.1. Análisis.....	67

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1. CONCLUSIONES .....	70
5.2. RECOMENDACIONES.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	73
ANEXOS	

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1 Principales componentes de la semilla de haba (estado inmaduro y seco).....	7
Cuadro N° 2 Cantidades esenciales de aminoácidos .....	8
Cuadro N° 3 Valor nutricional.....	9
Cuadro N° 4 Densidades de siembra.....	20
Cuadro N° 5 CALIBRES DE HABA PARA LA EXPORTACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN SECO .....	34
Cuadro N° 6 DESTINOS DE LAS EXPORTACIONES BOLIVIANAS DE HABA SECA (KG).....	35
Cuadro N° 7 SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN DE HABA EN BOLIVIA POR DEPARTAMENTO .....	35
Cuadro N° 8 SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN MUNDIAL DE HABA EN (MILES).....	36
Cuadro N° 9 Especies más comunes en la zona de Huacata.....	38
Cuadro N° 10 Cultivos principales.....	39
Cuadro N° 11 Fungicidas y fertilizantes utilizados para el desarrollo del experimento .....	49

Cuadro N° 12 Bloques o réplicas de tamaño el grano con despunte y sin despunte medición con el vernier calipers .....	54
Cuadro N° 13 Bloques o réplicas de rendimiento del grano por tratamiento en kg/ha.....	55
Cuadro N° 14 Análisis de varianza de rendimiento del grano en Kg/Trat.....	56
Cuadro N° 15 Tratamientos y sus respectivas medias de rendimiento del grano en Kg/Trat.....	57
Cuadro N° 16 Bloques o réplicas de longitud de vaina con despunte y sin despunte .....	59
Cuadro N° 17 Análisis de varianza de longitud de vaina con despunte y sin despunte .....	60
Cuadro N° 18 Tratamientos y su respectiva media de longitud de vaina con despunte y sin despunte .....	61
Cuadro N° 19 Bloques o réplicas de porcentaje de germinación con despunte y sin despunte.....	63
Cuadro N° 20 Análisis de varianza de porcentaje de germinación con despunte y sin despunte.....	63
Cuadro N° 21 Tratamientos y su respectiva media de germinación con despunte y sin despunte.....	65
Cuadro N° 22 Bloques o réplicas de peso de 100 semillas con despunte y sin despunte .....	66



Cuadro N° 23 Análisis de varianza de peso de 100 semillas con despunte y sin despunte .....	67
Cuadro N° 24 Tratamientos y su respectiva media de peso de 100 semillas con despunte y sin despunte .....	68

### **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico N° 1 Porcentaje de granos manchados y rugosos con despunte y sin despunte .....	53
Gráfico N° 2 Rendimiento del grano en Kg/Trat .....	58
Gráfico N° 3 Rendimiento del grano por tratamiento en kg/Ha .....	58
Gráfico N° 4 Longitud de vaina con despunte y sin despunte .....	62
Gráfico N° 5 Porcentaje de germinación con despunte y sin despunte.....	65
Gráfico N° 6 Peso de 100 semillas con despunte y sin despunte.....	69