

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS SEMILLAS DE MAÍZ (*Zea mays*)
Y ARVEJA (*Pisum sativum L.*) QUE SE EMPLEA EN LA SIEMBRA EN LAS
COMUNIDADES DE CHALAMARCA Y ABRA DE LA CRUZ - PROVINCIA
ARCE”**

Por:

Blanca Marizol Perez Choque

Tesis presentada a consideración de la "UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO", como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

Gestión 2019

TARIJA - BOLIVIA

V°B°

M.Sc. Ing. Víctor Villarroel Valdez

PROFESOR GUÍA

M.Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca

DECANO

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

M.Sc. Ing. Juan Oscar Hiza Zúñiga

VICEDECANO

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:

TRIBUNAL

M.Sc. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz

M.Sc. Ing. Lola Zenteno Reyes

M.Sc. Ing. José Lindolfo Laime Nieves

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

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por el don de la vida, por derramar su bendición sobre mí e iluminar mi camino y por darme salud.

Debo agradecer profundamente al INIAF-TARIJA; por el apoyo técnico-económico recibido durante el trabajo de tesis.

Agradecer al Ingeniero, Héctor Quiroga y Fabio Segovia por contar con su apoyo como docentes guías, en cada una de las etapas de mi trabajo.

Agradecer profundamente a mis hermanas por todo el apoyo económico y moral.

Agradecer al Ingeniero, Víctor Villarroel por el apoyo en el desarrollo de la tesis como docente guía.

Agradecer también a los docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica, por haberme brindado sus conocimientos para mi formación profesional.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a:

A Dios y a la Virgen de Chaguaya por su infinita bondad y misericordia.

A mis padres Clemente Perez (+) y Francisca Choque por la enorme valentía y su gran esfuerzo por sacarnos adelante.

A mis hermanas y hermanos por todo el apoyo incondicional que me brindaron en todo momento.

ÍNDICE GENERAL

Páginas

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción. -----	1
1.2 Justificación. -----	2
1.3. Problema. -----	2
1.4. Objetivos. -----	3
1.4.1. Objetivo general. -----	3
1.4.2. Objetivos específicos. -----	3
1.5. Hipótesis. -----	3

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de la semilla. -----	4
2.2. Importancia de las semillas -----	4
2.3. Importancia de la calidad de la semilla -----	6
2.4. Atributos de la calidad de la semilla -----	6
2.4.1. Genéticos -----	6
2.4.2. Físicos-----	7
2.4.3. Fisiológicos -----	8
2.4.4. Sanitarios -----	10
2.5. Estructura de la semilla -----	10
2.5.1. Cobertura protectora -----	10
2.5.2. Embrión -----	11
2.5.3. Tejido de reserva -----	12
2.6. Germinación de las semillas-----	12
2.6.1. Proceso de germinación es trifásico, es decir podemos distinguir tres fases -----	13
2.6.2Tipos de germinación y desarrollo de las plántulas -----	14
2.6.2.1. Germinación epigea -----	14
2.6.2.2. Germinación hipogea.-----	14
2.7. Conservación de semillas -----	15
2.7.1. Condiciones ambientales.-----	16
2.7.2. Condiciones sanitarias -----	16

2.7.3. Envases de almacenamiento -----	16
2.7.4. Efecto de la humedad y la temperatura en la conservación de semilla -----	17
2.8. Madures fisiológica -----	17
2.9. Uso de grano como semilla -----	18
2.10. Conceptos y definiciones de los análisis -----	18
2.10.1. Laboratorio de semillas -----	18
2.10.2. Análisis de semillas -----	18
2.10.3, Muestreo -----	19
2.11. Según Las Reglas Internacionales Para Ensayos de Semillas (ISTA).-----	19
2.11.1. Análisis de pureza. -----	19
2.11.1.1. Objetivo.-----	19
2.11.1.2. Definición de las fracciones en el Análisis de Pureza. -----	19
2.11.2. Determinación del peso de 1000 semillas -----	20
2.11.2.1 Objetivo. -----	20
2.11.2.2. Principio. -----	20
2.11.3. Análisis de germinación.-----	21
2.11.3.1. Objetivo.-----	21
2.11.3.2. Lectura del análisis de germinación -----	21
2.11.4. Determinación del contenido en agua -----	23
2.11.4.1. Objetivo -----	23
2.11.4.2. Principio.-----	23
2.11.4.3 Determinación del vigor de semillas. -----	23
2.11.4.4. Método para determinar el vigor-----	23
2.11.4.5. Ensayo de crecimiento de las plántulas -----	24
2.12. Categorías de las semillas. -----	25
2.12.1. Categorización-----	25
2.12.2. Genética. -----	25
2.12.3. Pre Básica. -----	25
2.12.4. Básica. -----	25
2.12.5 Registrada. -----	26
2.12.6. Certificada-----	26
2.13. Origen y distribución de los cultivos (maíz y arveja) -----	26
2.13.1. Origen del cultivo del maíz (<i>Zea mays</i> L.) -----	26
2.13.2. Clasificación taxonómica del maíz (<i>Zea mays</i>)-----	27
2.13.3. Descripción botánica del cultivo del maíz (<i>Zea mays</i>) -----	27
2.13.3.1 Raíz-----	27
2.13.3.2 Hojas -----	27
2.13.3.3 Tallo -----	28
2.13.3.4 Flores e Inflorescencia -----	28

2.13.4.5 Grano -----	28
2.14.3. Ecología del cultivo del maíz (<i>Zea mays</i> L.) -----	29
2.14.3.1 Clima -----	29
2.14.3.2 Suelo -----	29
2.15 Origen del cultivo de la arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) -----	29
2.15.1 Clasificación taxonómica de la arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) -----	30
2.15.2 Descripción botánica del cultivo de la arveja (<i>Pisum sativum</i> -----	30
2.15.2.1 Raíz. -----	30
2.15.2.2 Tallo. -----	30
2.15.2.3 Hojas. -----	31
2.15.2.4 Flores e Inflorescencia. -----	31
2.15.2.5 Vaina. -----	31
2.15.3 Ecología del cultivo de la arveja (<i>Pisum sativum</i> L.). -----	31
2.15.3.1 Suelo. -----	31
2.15.3.2 Clima -----	32

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción del área experimental -----	33
3.1.2 Área del trabajo -----	33
3.1.3 Localización de la comunidad de Chalamarca -----	33
3.1.4 Localización de la comunidad de Abra de la cruz. -----	33
3.1.5 Calculo del tamaño de la muestra (chalamarca y abra de la cruz) -----	34
3.2 Materiales y equipos. -----	35
3.2.1 Material vegetal. -----	35
3.2.1.2 De laboratorio. -----	35
3.2.1.3 De campo. -----	35
3.2.1.4 De gabinete. -----	35
3.2.2 Metodología de investigación. -----	36
3.2.2.1 Descripción del desarrollo del trabajo. -----	36
3.3 Procedimiento. -----	36
3.3.1 Muestreo -----	36
3.3.2 En este trabajo se tomó en cuenta la siguiente secuencia -----	37
3.3.3 Determinación del contenido de humedad. -----	38
3.4 Equipos de laboratorio. -----	38
3.4.1 Procedimiento -----	38
3.5 Análisis de pureza. -----	39
3.5.1 Equipos de laboratorio -----	39

3.5.2 Procedimiento-----	39
3.6 Determinación del peso de 1000 semillas -----	40
3.6.1 Equipos de laboratorio-----	40
3.6.2 Procedimiento-----	40
3.7 Determinación del poder germinativo -----	41
3.7.1 Equipos de laboratorio-----	41
3.7.2 Procedimiento:-----	41
3.8 Determinación del Vigor -----	42
3.8.1 Procedimiento-----	42
3.9 Variables a estudiar -----	43

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Cálculo del porcentaje de humedad de maíz y arveja de la comunidad Abra de la Cruz.-----	44
4.1.2 Cálculo del porcentaje de pureza de maíz y arveja de la comunidad Abra de la Cruz.-----	46
4.1.3 Porcentaje de germinación de maíz y arveja de la comunidad Abra de la Cruz -----	48
4.1.4 Datos de vigor de maíz y arveja de la comunidad Abra de la Cruz.-----	50
4.1.5 Peso de mil semillas de la comunidad Abra de la Cruz.-----	55
4.2 Cálculo del porcentaje de humedad de maíz y arveja de la comunidad de Chalarmarca.-----	57
4.2.1 Cálculo del porcentaje de pureza de maíz y arveja de la comunidad de Chalarmarca.-----	59
4.2.2 Porcentaje de germinación de maíz y arveja de la comunidad Chalarmarca.-----	61
4.2.3 Datos de vigor de maíz y arveja de la comunidad de la Chalarmarca.-----	63
4.2.4 Peso de mil semillas de la comunidad de Chalarmarca.-----	68
4.3 Evaluación mediante encuestas como almacenan, seleccionan las semillas que Emplean tradicionalmente en la siembra en las comunidades de Chalarmarca y Abra de la Cruz.-----	70
4.4 Evaluación mediante encuestas de los factores que afectan al rendimiento de la Producción de las comunidades de Chalarmarca y abra de la cruz.-----	75

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones. -----	76
5.2. Recomendaciones. -----	78

BIBLIOGRAFÍA -----	79
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Secuencia de categorías -----	24
Cuadro 2 Datos de Humedad de arveja. -----	44
Cuadro 3. Datos de Humedad de acuerdo a la Variedad de maíz. -----	45
Cuadro 4. Datos de Pureza de acuerdo a la Variedad de Arveja.-----	46
Cuadro 5. Datos de Pureza de acuerdo a la Variedad de Maíz.-----	47
Cuadro 6. Datos de germinación obtenidos en laboratorio de acuerdo a la Variedad de arveja-----	48
Cuadro 7. Datos de germinación obtenidos en laboratorio de acuerdo a la Variedad de maíz -----	49
Cuadro 8. Datos de plántulas de alto vigor, obtenidos en laboratorio en la semilla de arveja. -----	50
Cuadro 9. Datos de plántulas de bajo vigor obtenidos en laboratorio en la semilla de arveja -----	51
Cuadro 10. Datos de las plántulas de alto vigor obtenidos en laboratorio de acuerdo a la variedad de Maíz -----	52
Cuadro 11. Datos de las plántulas de vigor medio obtenidos en laboratorio de acuerdo a la variedad de Maíz. -----	53
Cuadro 12. Datos de las plántulas de vigor bajo obtenidos en laboratorio de acuerdo a la variedad de Maíz. -----	54

Cuadro 13 Peso de Mil Semillas de arveja. -----	55
Cuadro 14. Peso de Mil Semillas Maíz. -----	56
Cuadro 15. Datos de Humedad de la semilla de arveja. -----	57
Cuadro 16. Datos de Humedad de acuerdo a la Variedad de maíz-----	58
Cuadro 17. Datos de Pureza de acuerdo a la Variedad Arveja-----	59
Cuadro 18. Datos de Pureza de acuerdo a la Variedad de Maíz-----	60
Cuadro 19. Datos de % germinación obtenidos en laboratorio de la semilla de arveja-----	61
Cuadro 20 Datos de % germinación obtenidos en laboratorio de acuerdo a la Variedad de Maíz. -----	62
Cuadro 21. Datos de alto vigor obtenidos en laboratorio de la semilla de arveja. -----	63
Cuadro 22. Datos de bajo vigor obtenidos en laboratorio de la semilla de arveja. -----	64
Cuadro 23. Datos de alto vigor obtenidos en laboratorio de acuerdo a la Variedad de Maíz. -----	65
Cuadro 24. Datos de vigor medio obtenidos en laboratorio de acuerdo a la Variedad de Maíz. -----	66
Cuadro 25. Datos de bajo vigor obtenidos en laboratorio de acuerdo a la Variedad de Maíz. -----	67
Cuadro 26. Peso de Mil Semillas de arveja -----	68
Cuadro 27. Peso de Mil Semillas de Maíz.-----	69
Cuadro 28. Qué tipos de "semillas" emplea en la siembra de arveja y maíz en la comunidad de la Abra de la Cruz.-----	70
Cuadro 29. Qué tipos de "semillas" emplea en la siembra de arveja y maíz en la comunidad de Chalamarca. -----	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1. Qué tipos de "semillas" emplea en la siembra de arveja y maíz en la comunidad de la Abra de la Cruz.-----	70
Gráfica 2. Qué tipos de "semillas" emplea en la siembra de arveja y maíz	

en la comunidad de Chalamarca.-----	71
Gráfica 3. Qué aspectos toman en cuenta para la elección de su semilla los productores de las comunidades de Chalamarca y Abra de la Cruz.-----	72
Gráfica 4. Dónde almacenan sus semillas los productores de las comunidades de Chalamarca y Abra de la Cruz. -----	73
Gráfica 5. Le agregan algún producto químico para guardar la semilla en las comunidades de Chalamarca y Abra de la Cruz. -----	74
Gráfica 6. Qué factores le afectan a la producción de las comunidades de chalamarca y abra de la cruz. -----	75

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1.

Recolección de las muestras fotografías.

ANEXO 2

Encuestas.

ANEXO 3

Informe del INIAF componentes semillas Tarija.