

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



**INFLUENCIA DE TRES SISTEMAS DE  
ALMACENAMIENTO EN LA CALIDAD DE LA  
SEMILLA DE SOYA PARA LA REGIÓN DE LA  
PROVINCIA GRAN CHACO**

**POR: JULIO LEONARDO PALACIOS PARDO**

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

**Septiembre de 2018  
TARIJA – BOLIVIA**

V°B°

.....  
M.Sc. Ing. José Lindolfo Laime Nieves  
**PROFESOR GUÍA**

.....  
M.Sc. Ing. Freddy Castro Salinas  
**DECANO a.i.**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

.....  
M.Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil  
**VICE DECANO a.i.**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**APROBADA POR:**

**TRIBUNAL:**

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

.....  
M. Sc. Ing. Freddy Castro Salinas

.....  
M. Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas

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

**DEDICATORIA:**

El presente trabajo de tesis lo dedico con todo el amor y cariño a mis queridos padres (+), primos, familiares, hermanos, a mi esposa e hijos, por su esfuerzo y sacrificio, su apoyo incondicional en todo momento y por darme las fuerzas para superarme día a día.

### **AGRADECIMIENTOS:**

A **Dios** por darme la vida, iluminar mi camino, y darme la fuerza que necesitaba para salir adelante.

A mis **Padres Evelio Palacios y Guillermina Pardo**, por el apoyo incondicional brindado, por guiar mis pasos con todo el amor del mundo y por enseñarme a ser una buena persona.

A mi esposa Sandra Salazar, por el amor y comprensión brindado en todo el tiempo que duró la ejecución de mi trabajo de tesis.

A mis hermanos Doris, Mirtha (+), Edith, Olga Lidia y Richard Palacios, por su apoyo incondicional.

A mis primas Lola Palacios (+) y Mary Palacios, por siempre estar en buenos y malos momentos, y brindarme todo su apoyo.

A mi **docente guía** el Ing. José Lindolfo Laime Nieves, por la predisposición para colaborar en el trabajo dirigido y por la amistad brindada.

A mis **tribunales** por la guía brindada en mi tesis.

A todas aquellas personas que de una u otra manera me dieron una palabra de aliento para la elaboración de mi tesis.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación	2
1.2 Objetivo General	2
1.3. Objetivos Específicos	3
1.4. Hipótesis	3
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.	
2.1. Morfología de la semilla de soya.	4
2.1.1. Estructura de la semilla y sus funciones de la semilla de soya.	4
2.1.2. Composición y estructura de la semilla.	5
2.2. Fisiología de la semilla	6
2.2.1. Características Generales del Crecimiento.	6
2.2.1. Calidad de la semilla	7
2.2.1.1 Etapas de desarrollo	8
2.2.2 Dormancia de las semillas.	10
2.2.3. Germinación.	15
I) Proceso de germinación.	15
II) Concepto de germinación.	15
III) Porcentaje de germinación.	16
IV) Estructura esencial del genero <i>Glycine max.</i>	16
V) Factores que influyen en la germinación.	17
2.2.4. Vigor.	17
I) Concepto de vigor.	17
II) Factores que afectan al vigor.	17
III) Métodos para determinar el vigor.	18
2.3. Almacenamiento de semilla.	19

2.3.1. Almacenamiento de humedad.	19
2.3.2. Factores que afectan la calidad de la semilla durante su almacenamiento.	20
2.3.3. Causa de alteración del grano almacenado.	20
2.4. Ventajas climáticas de la provincia Gran Chaco del Departamento de Tarija, Vs Santa Cruz.	22
2.4.1. Efecto de los factores climáticos durante la siembra y el desarrollo del cultivo.	22
2.4.2. Efecto de los factores climáticos en Pre cosecha y cosecha.	23
2.4.3. Efecto de los factores climáticos durante el almacenamiento.	24
2.5. Tipos de almacenamiento.	25
2.6. Principios de almacenamiento	25
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.</b>	
3.1. Ubicación del ensayo	26
3.1.1. Localización	26
3.2. Características agroecológicas de la zona	26
3.2.1. Clima	26
3.2.2. Humedad relativa	27
3.2.3. Suelo	27
3.2.4. Vegetación	27
3.3. Materiales	28
3.3.1. Material de biológico	28
3.3.2. Material de laboratorio.	28
3.3.3. Material de escritorio	28
3.3.4. Diseño Experimental.	29
3.3.5. Toma de datos.	30
3.3.6. Análisis Económico.	31
3.3.7. Actividad económica.	32
3.3.8. Variables de respuesta	32

## RESULTADOS.

4.1.	Análisis de Germinación de Semillas por mes (Sistema Aislado)	33
4.2.	Análisis de germinación de Semilla por mes (Sistema Climatizado).	35
4.3.	Análisis de germinación de Semilla por mes (Sistema Tradicional)	37
4.4.	Pérdidas por deterioro de semillas almacenadas	38
4.5.	<b>EVALUACIÓN DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN</b>	39
4.6.	Análisis estadístico de semillas en el sistema tradicional.	42
4.6.1.	Estadística de semillas <i>anormales</i> en el sistema tradicional.	43
4.6.2.	Estadística de semillas <i>muestras</i> en el sistema tradicional.	44
4.7.	Análisis estadístico de semillas en el Sistema Climatizado.	45
4.7.1.	Estadística de semillas <i>anormales</i> en el Sistema Climatizado.	45
4.7.2.	Estadística de semillas <i>muestras</i> en el Sistema Climatizado.	46
4.8.	Análisis estadístico de semillas en el Sistema Aislado.	48
4.8.1.	Estadística de semillas <i>anormales</i> en el Sistema Aislado.	48
4.8.2.	Estadística de semillas <i>muestras</i> en el Sistema Aislado.	50
4.9.	Análisis Económico.	51
4.9.1.	Relación Beneficio Costo. para 1 tn de semilla de soya expresado en bolivianos.	51
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		
5.1.	<b>CONCLUSIONES</b>	54
5.2.	<b>RECOMENDACIONES</b>	55
6.	<b>BIBLIOGRAFIA.</b>	56



## ÍNDICE DE TABLAS.

	Pág.
Tabla N° 1. Composición general de la semilla de soja y sus partes.	6
Tabla N° 2. Parámetros de la calidad de la semilla de soja.	8
Tabla N° 3. Causas de alteración de grano almacenado.	21
Tabla N° 4. Calidad de la semilla de soja en el Sistema Aislado.	33
Tabla N° 5. Calidad de la semilla de soja en el sistema climatizado.	35
Tabla N° 6. Calidad de la semilla de soja en el Sistema Tradicional.	37
Tabla N° 7. Porcentaje de germinación.	40
Tabla N° 8. Análisis de varianza para el porcentaje de germinación.	40
Tabla N° 9. Prueba de Duncan para porcentaje de Germinación.	41
Tabla N° 10. Prueba de “t” para semillas anormales en el sistema tradicional.	42
Tabla N° 11. Prueba de “t” para semillas <i>muertas</i> en el sistema tradicional.	44
Tabla N° 12. Prueba de “t” para semillas <i>anormales</i> en el Sistema Climatizado.	45
Tabla N° 13. Prueba de “t” para semillas <i>muertas</i> en el Sistema Climatizado.	47
Tabla N° 14. Prueba de “t” para semillas <i>anormales</i> en el Sistema Aislado.	48
Tabla N° 15. Prueba de “t” para semillas <i>muertas</i> en el Sistema Aislado.	50
Tabla N° 16. Determinación del costo por almacenamiento mensual.	51
Tabla N° 17: Prueba de Duncan para costo de almacenamiento.	51
Tabla N° 18. Determinación de la relación Beneficio Costo (B/C) por mes.	52
Tabla N° 19. Ingreso neto para 1 tn de semilla de soja, expresado en Bs.	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cambios morfológicos durante el ciclo del cultivo.	7
Figura 2 Estructura Esencial de la semilla de soya.	16

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Análisis de Semillas en el Sistema Aislado.	34
Gráfico N° 2. Análisis de Semillas en el Sistema Climatizado.	36
Gráfico N° 3. Análisis de Semillas en el Sistema Tradicional.	38
Gráfico N° 4 Pérdidas por deterioro en semillas de soya	39
Gráfico N° 5 Estimación de la cantidad de semillas muestras en el Sistema Tradicional.	44
Gráfico N° 6. Estimación de Semillas Anormales en el Sistema Climatizado.	43
Gráfico N° 7. Estimación de la cantidad de semillas muertas en el Sistema Climatizado.	46
Gráfico N° 8. Estimación de la cantidad de semillas anormales en el Sistema Aislado.	47
Gráfico N° 9. Estimación de la cantidad de semillas muestras en el Sistema Aislado.	49