

UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



Trabajo Dirigido

**EVALUACIÓN DEL PERIODO DE DORMANCIA EN SEMILLAS
DE BRACHIARIA (*Brachiaria ruziziensis* R. Germ. & Evrard)
PROCEDENTE DE LA COMUNIDAD DE TIMBOY, MUNICIPIO
DE ENTRE RIOS PROV. O'CONNOR-TARIJA**

Por:

Lizet Porco Estrada

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

Gestión 2022

TARIJA – BOLIVIA

VºBº

.....
Ing. Aida Luz Sánchez Gutiérrez
PROFESOR GUÍA

.....
M.Sc. Ing. Sebastián Ramos Mejía
DECANO a. i.
FACULTAD CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES

.....
M.Sc. Ing Edwin Dellmis Florez Segovia
VICEDECANO a. i.
FACULTAD CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

.....
M.Sc. Ing. Edwin Dellmis Florez Segovia
TRIBUNAL

.....
M.Sc. Ing. Daisy Orozco Espíndola
TRIBUNAL

.....
Ing. Omar Gutierrez Catari
TRIBUNAL

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del (la) autor (a).

DEDICATORIA

A Dios, el autor de todo,
quien sostiene mi vida.

A mi querida familia, mis
padres Marcos e Ilaria,
mis hermanos Ivar,
Marisol y Marcos de
quienes recibí
comprensión, apoyo y
sobre todo amor.

AGRADECIMIENTOS

Muy agradecida con Dios Jehová Yireh, quien me proveyó de medios, recursos, me dio entendimiento y sabiduría, me conectó con personas para que me guiarán, y me animó a concluir este objetivo.

Agradecida con mi familia, mis queridos Padres, Marcos e Ilaria, por su provisión, su comprensión, por la confianza puesta en mí y sobre todo por su amor.

Agradecida con mis hermanos (Ivar, Marisol y Marcos) por su apoyo y comprensión.

Agradecida con mi profesor guía Ing. Aida Luz Sánchez Gutiérrez por haberme dirigido, enseñado, acompañado, por transferirme sus conocimientos, experiencias; por la paciencia, comprensión y por confiar en

mi para la realización de este trabajo.

Agradecida con la Universidad Juan Misael Saracho, por los docentes que impartieron sus conocimientos y experiencias, por ser ellos parte de la formación de los futuros profesionales.

Agradecida con el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), porque me permitió y ayudó a llevar a cabo el trabajo.

PENSAMIENTO

Porque Jehová da la sabiduría,
Y de su boca viene el
conocimiento y la
inteligencia. Pr 2:6

ÍNDICE

Advertencia
Dedicatoria
Agradecimiento
Pensamiento
Resumen

INTRODUCCIÓN

	PÁGINA
Introducción.....	1
1.1.Planteamiento del problema.....	3
1.2. Justificación	4
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4. Características de la Institución	5
1.4.1. Misión.	6
1.4.2. Visión.....	6
1.4.3. Objetivos Institucionales.....	6
1.4.4. Direcciones Nacionales del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF)	9
1.4.4.1. Dirección Nacional de Innovación.....	9
1.4.4.2. Dirección Nacional de Producción y Servicios.....	9
1.4.4.3. Dirección Nacional de Semilla	10

CAPÍTULO I
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Origen de la <i>Brachiaria</i>	11
1.2. Clasificación Taxonómica.....	11
1.3. Cultivo de <i>Brachiaria</i> en la producción agropecuaria en Bolivia	12
1.4. Descripción del género <i>Brachiaria</i>	13
1.4.1. Características Morfológicas.....	13
1.4.2. <i>Brachiaria ruziziensis</i>	13
1.5. Características Agronómicas.....	14
1.6. Definición e Importancia de la semilla	14
1.7. Anatomía de la semilla.....	15
1.7.1. Embrión.....	15
1.7.1.1. Estructura del Embrión en Gramíneas	15
1.7.2. Endospermo	16
1.7.3. Cubiertas seminales.....	17
1.8. Maduración de las semillas	17
1.8.1. Madurez morfológica.....	17
1.8.2. Madurez fisiológica.....	18
1.9. Germinación.....	18
1.9.1. Etapas durante el proceso de germinación	19
1.9.2. Tipos de Germinación.....	20
1.10. Dormancia de las semillas.....	20
1.10.1. Causas que pueden originar la dormancia de semillas.....	20
1.10.1.1. Factores internos	20

1.10.1.1.1. Dormición impuesta por las cubiertas seminales	21
1.10.1.1.2. Dormición Embrionaria	22
1.10.1.2. Factores externos.....	23
1.10.2. Otras clasificaciones de dormancia.....	24
1.11. Calidad de la Semilla	26
1.11.1. Calidad física.....	26
1.11.2. Calidad o pureza genética	27
1.11.3. Calidad fisiológica	28
1.11.3.1. Poder Germinativo	28
1.11.3.2. Viabilidad.....	30
1.11.3.3. Vigor	33
1.11.4. Calidad fitosanitaria	33
1.12. Factores que afectan la calidad de la semilla	34
1.12.1. Edad de la semilla	34
1.12.2. Tamaño de la semilla	34
1.12.3. Condiciones de almacenamiento.....	34
1.12.4. Manejo del cultivo.....	35
1.12.5. Dormancia de la semilla.....	35
1.13. Certificación de semillas	36
1.14. Norma Nacional General sobre semillas de Especies Agrícolas	36
1.14.1. Certificación y Fiscalización de semillas	36
1.14.2. Proceso de Certificación de semillas.....	37
1.14.3. Proceso de Fiscalización de Semillas.....	37

1.14.4. Categorías de Semillas	38
1.15. Reglas Internacionales para el análisis de las semillas-International Seed Testing Association (ISTA)-Reglas ISTA	39

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización y Ubicación del Trabajo	41
2.2. Ubicación del lugar donde se almaceno la semilla de <i>Brachiaria ruziziensis</i> en la comunidad de Timboy.....	42
2.3. Características físico naturales del lugar de procedencia de la semilla de <i>Brachiaria ruziziensis</i> de la comunidad de Timboy, Municipio de Entre Ríos.....	42
2.3.1. Localización y Ubicación.....	42
2.3.2. Latitud y longitud.....	43
2.3.3. Límites territoriales.	43
2.3.4. Extensión.....	43
2.3.5. Clima.....	43
2.3.6. Temperaturas máximas y mínimas.....	43
2.3.7. Precipitaciones Fluviales.....	44
2.3.8. Suelo.....	44
2.3.9. Inclemencias.....	44
2.3.10. Sequías.	45
2.4. Materiales.....	45
2.4.1. Material Vegetal.....	45
2.4.2. Material de Campo.....	45
2.4.3. Materiales de Laboratorio	45

2.4.4. Materiales de Gabinete.....	46
2.5. Metodología	46
2.5.1. Etapa en Campo	47
2.5.1.1. Obtención de la muestra homogénea de semilla de <i>Brachiaria (Brachiaria ruziziensis R. Germ & Evrard)</i> en la comunidad de Timboy.....	47
2.5.2. Etapa en Laboratorio	48
2.5.2.1. Calidad física de la semilla de <i>Brachiaria (Brachiaria ruziziensis R. Germ & Evrard)</i> en diferentes intervalos de tiempo poscosecha	48
2.5.2.1.1. Determinación del contenido de la humedad	49
2.5.2.1.2. Análisis de Pureza.....	49
2.5.2.1.3. Determinación del peso de 1000 semillas.....	50
2.5.2.1.4. Determinación del Número de semillas por kg.....	50
2.5.2.2. Calidad fisiológica de la semilla de <i>Brachiaria (Brachiaria ruziziensis R. Germ & Evrard)</i> en diferentes intervalos de tiempo poscosecha	51
2.5.2.2.1. Determinación del Porcentaje de Viabilidad de la semilla de <i>Brachiaria (Brachiaria ruziziensis R. Germ & Evrard)</i>	51
2.5.2.2.1.1. Análisis Topográfico de Tetrazolio	51
Preparación de la solución de tetrazolio	51
Acondicionamiento de la muestra de semillas	51
Preparación para la Tinción	51
Evaluación de la viabilidad de las semillas	52
2.5.2.2.2. Determinación del Porcentaje de Germinación de la semilla de <i>Brachiaria (Brachiaria ruziziensis R. Germ & Evrard)</i>	53
2.5.2.2.2.1. Análisis de Germinación	53
Siembra de las semillas	53
Evaluación de la germinación de las semillas	53

2.5.2.2.3. Determinación de la velocidad de germinación en número medio de días para germinar de la semilla de Brachiaria (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard).....	53
2.5.2.2.4. Determinación del valor cultural de la semilla de Brachiaria (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard).....	54
2.5.3. Etapa de gabinete	54
2.5.3.1. Análisis estadísticos	54

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. CALIDAD FÍSICA DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard).....	56
3.2. CALIDAD FISIOLÓGICA DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard).....	60
3.2.1. DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE VIABILIDAD DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard)	60
3.2.2. DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard)	68
3.2.3. RUPTURA DE LA DORMANCIA EN BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard).....	76
3.2.4. DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE GERMINACIÓN EN NÚMERO MEDIO DE DÍAS PARA GERMINAR.....	79
3.2.5. DETERMINACIÓN DEL VALOR CULTURAL DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard)	86

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES	93
-------------------------	----

4.2. RECOMENDACIONES 94

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1	INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA PARA LOS ANÁLISIS DE CALIDAD FÍSICA Y FISIOLÓGICA DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard).....	48
Tabla N°2	ATRIBUTOS DE CALIDAD FÍSICA DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard).....	56
Tabla N°3	PORCENTAJE DE VIABILIDAD DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard) EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA	60
Tabla N°4	MEDIDAS DE DISPERSIÓN DEL PORCENTAJE DE VIABILIDAD DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard) DE LOS DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA	63
Tabla N°5	COMPARACIÓN ENTRE LOS PORCENTAJES DE VIABILIDAD DE LOS DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA	64
Tabla N°6	PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard) EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA	68
Tabla N°7	MEDIDAS DE DISPERSIÓN DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard) DE LOS DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA.....	71
Tabla N°8	COMPARACIÓN ENTRE LOS PORCENTAJES DE GERMINACIÓN DE LOS DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA	72
Tabla N°9	VELOCIDAD DE GERMINACIÓN EN NÚMERO MEDIO DE DÍAS PARA GERMINAR EN SEMILLAS DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard) EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA.....	79

Tabla N°10 MEDIDAS DE DISPERSIÓN DE LA VELOCIDAD DE GERMINACION DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard) DE LOS DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA.....	81
Tabla N°11 COMPARACIÓN ENTRE LAS VELOCIDADES DE GERMINACIÓN DE LOS DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA	82
Tabla N°12 PORCENTAJE DEL VALOR CULTURAL DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard) EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA	86
Tabla N°13 MEDIDAS DE DISPERSIÓN PARA EL PORCENTAJE DE VALOR CULTURAL DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard) DE LOS DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA... ..	88
Tabla N°14 COMPARACIÓN ENTRE LOS PORCENTAJES DE VALOR CULTURAL DE LOS DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA.....	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1	Embriones de gramíneas, <i>Zea</i> (maíz) y <i>Triticum</i> (trigo).....	16
Figura N°2	Guía para la evaluación de los cereales: semillas viables	32
Figura N°3	Guía para la evaluación de los cereales: semillas no viables	32
Figura N°4	Mapa de ubicación del Laboratorio de Semillas del INIAF	41
Figura N°5	Lugar de almacenamiento de la semilla de <i>Brachiaria ruziziensis</i>	42
Figura N°6	Estructura del embrión de <i>Brachiaria</i>	52
Figura N°7	PORCENTAJE DE HUMEDAD DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA <i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA.....	57
Figura N°8	PORCENTAJE DE PUREZA DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA <i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA.....	58
Figura N°9	PESO DE MIL SEMILLAS (gr) EN BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard) EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA.....	59
Figura N°10	PORCENTAJE DE VIABILIDAD DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA <i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA.....	61
Figura N°11	PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard) EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA	69
Figura N°12	EVOLUCIÓN DE LA RUPTURA DE LA DORMANCIA EN SEMILLAS DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard) EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA	76

Figura N°13 COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA DEL LUGAR DE ALMACENAMIENTO DURANTE LOS INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA	78
Figura N°14 VELOCIDAD DE GERMINACIÓN EN SEMILLAS DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard) EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA	80
Figura N°15 PORCENTAJE DEL VALOR CULTURAL DE LA SEMILLA DE BRACHIARIA (<i>Brachiaria ruziziensis</i> R. Germ & Evrard) EN DIFERENTES INTERVALOS DE TIEMPO POSCOSECHA.....	87