

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



**CARACTERIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE
SEMILLAS DE ALFALFA (*Medicago sativa* L.)
EN LA ZONA DE SAN JUAN DEL ORO.**

Por:

SULMA ALEMAN ALTAMIRANO

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

Gestión - 2016

Tarija - Bolivia

VºBº

.....
M.Sc. Ing. Héctor Quiroga Moreno
PROFESOR GUÍA

.....
M.Sc. Ing. Línder Espinosa Márquez
**DECANO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y
FORESTALES**

.....
M.Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca
**VICEDECANO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y
FORESTALES**

TRIBUNALES:

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

.....
M.Sc. Ing. José Alberto Ochoa Michel

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

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

DEDICATORIA:

Dedico este trabajo con cariño a mi padre, madre por todo su apoyo incondicional durante toda mi vida y saber guiarme, a mis hermanas por apoyarme en todo el transcurso de mi estudios, como también a mis hermanos: Floiran Ariel Alemán y Ramiro Alemán por el gran apoyo durante mi carrera y ayudarme a sustentar gastos económicos para poder terminar mi estudio y cumplir mi sueño de ser profesional.

AGRADECIMIENTO:

Agradezco a Dios por darme la vida y salud de hacer realidad mis metas.

Agradezco por su apoyo al Instituto Nacional de Innovación Agropecuario y Forestal (I.N.I.A.F.), sin el cual no hubiera sido posible la viabilidad de esta investigación.

A mi profesor guía por la colaboración incondicional en la realización del presente trabajo M. Sc. Ing. Héctor Quiroga Moreno.

A la universidad Juan Misael Saracho, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, a cada uno de los Docentes de la carrera de Ingeniería Agronómica, a quien debo mi formación profesional.

También agradezco al ingeniero, Víctor Villarroel Valdez por sus consejos y por ser como un segundo padre para mí, por brindarme sus conocimientos y contar con su apoyo durante mis estudios así en mi trabajo de investigación.

Agradezco profundamente al Ing. Martin Oscar Tordoya R. y al Ing. José Alberto Ochoa M. por el apoyo que me dieron y por brindarme su amistad.

RESUMEN

El presente trabajo de tesis que lleva como título “**CARACTERIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE ALFALFA (*Medicago sativa L.*) EN LA ZONA DE SAN JUAN DEL ORO**” fue desarrollado en el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (I.N.I.A.F.) en las comunidades de Chayaza y Ovando con la finalidad de verificar la tecnología empleada para producir semilla de alfalfa.

El objetivo del estudio fue realizar un seguimiento a las actividades que realizan los técnicos del INIAF y productores durante el proceso de producción de semilla de alfalfa desde la siembra, tecnología que se aplica al cultivo hasta el momento que realizan la poscosecha, las expectativas fueron muy claras ya que el productor o semillerista colaboró con las encuestas preparadas conjuntamente con el docente guía de la institución, con esta encuesta se pudo recopilar toda la información necesaria para el trabajo.

Para trabajar en laboratorio se extrajo la muestra representativa pesando 50 g. de semilla de alfalfa para realizar los análisis de laboratorio, primeramente se realizó el análisis de humedad, luego se realizó la pureza física, donde se observó la materia inerte, y otras semillas, para luego realizar el análisis de germinación donde se observó semillas germinadas, duras y muertas. Cumpliendo con todos los parámetros para desarrollar la tecnología de la producción de semilla certificada de alfalfa tanto en campo como en laboratorio, que establecen la Normas sobre Semillas y el ISTA.

En las dos comunidades utilizan un sistema semimecanizado para el cultivo de semilla de alfalfa, es decir que los productores realizan una combinación entre maquinaria, tracción animal y la mano del hombre.

La cantidad de semilla que utilizan para la siembra es de 4 a 5 kilogramos por hectárea, con esta cantidad los productores cosechan 5 a 17 quintales por hectárea siempre y cuando dependiendo del manejo del cultivo y los cuidados que se le brinda a la planta.

INDICE GENERAL	
DEDICATORIA.	
AGRADECIMIENTO.	
RESUMEN.	

Página

CAPÍTULO I	
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.2. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	5
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. Objetivo general.....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	6
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. ORIGEN E HISTORIA DEL CULTIVO DE LA ALFALFA.....	7
2.1.1. Importancia.....	8
2.1.2. Clasificación taxonómica.....	9
2.2. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.....	9
2.2.1. Botánica.....	9
2.2.2. Raíz.....	9
2.2.3. Corona.....	10
2.2.4. Tallo.....	10
2.2.5. Hoja.....	10
2.2.6. Flor.....	11
2.2.7. Fruto.....	11
2.2.8. Semilla.....	11
2.3. REQUERIMIENTO DE CLIMA Y SUELO.....	12
2.3.1. Exigencia del clima.....	12
2.3.2. Adaptación y exigencia del suelo.....	12
2.4. TÉCNICAS AGRONÓMICAS.....	13
2.4.1. Selección del suelo.....	13
2.4.2. Preparación del terreno para la siembra.....	14
2.4.3. Profundidad y densidad de siembra.....	15
2.4.4. Sistema de siembra.....	16
2.5. DESARROLLO VEGETATIVO DE LA ALFALFA.....	17
2.6. LABORES CULTURALES.....	18
2.6.1. Fertilización.....	18
2.6.2. Control de malezas.....	19
2.6.3. Riego.....	20
2.6.4. Métodos de cosecha.....	20
2.6.4.1. Hilerado.....	21

2.6.4.2.	Cosecha directa.....	21
2.6.5.	Trilla.....	21
2.6.6.	Acondicionamiento de semilla.....	22
2.7.	LA SEMILLA.....	22
2.7.1.	Formación de la semilla.....	23
2.7.2.	Estructura de la semilla.....	23
2.8.	CALIDAD DE LA SEMILLA.....	24
2.8.1.	Atributos de calidad de la semilla.....	24
2.8.1.1.	Genéticos.....	24
2.8.1.2.	Físicos.....	25
2.8.1.2.1.	Pureza física.....	25
2.8.1.2.2.	Humedad.....	25
2.8.1.3.	Fisiológicos.....	26
2.8.1.3.1.	Germinación.....	26
2.8.1.3.2.	Vigor.....	27
2.8.1.4.	Sanitarios.....	28
2.9.	CONTROL DE CALIDAD DE LA ASEMILLA.....	28
2.9.1.	Control interno de calidad.....	29
2.9.2.	Control externo de calidad.....	29
2.9.2.1.	Certificación.....	30
2.10.	PROCESO DE CERTIFICACIÓN DE LA SEMILLA.....	30
2.10.1.	Requisitos para la producción de semillas.....	31
2.10.2.	Inscripción de campos semilleros.....	31
2.10.3.	Requisitos para la inscripción de campos semilleros.....	32
2.10.4.	Inspecciones de campo.....	33
2.10.5.	Muestreo.....	34
2.11.	NORMA ESPECÍFICA PARA LA CERTIFICACIÓN DE SEMILLA	34
2.11.1.	Aislamiento.....	34
2.11.2.	Rotación.....	34
2.11.3.	Inspecciones.....	35
2.11.4.	Primera inspección.....	35
2.11.5.	Segunda inspección.....	35
2.11.6.	Tercera inspección.....	35
2.11.7.	Requisitos en laboratorio.....	37
2.11.8.	Generaciones.....	38
CAPÍTULO III		
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	39
3.1.	Localización.....	39
3.1.2.	Limites.....	39
3.1.3.	Mapa de ubicación.....	40
3.1.4.	Clima.....	41
3.1.4.1.	Temperatura.....	41
3.1.4.2.	Precipitación.....	41

3.2.	MATERIALES.....	41
3.2.1.	Material vegetal.....	42
3.2.2.	Materiales de campo.....	42
3.2.3	Materiales de laboratorio.....	42
3.2.4.	Materiales de gabinete.....	42
3.3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
3.3.1.	Elaboración de la encuesta.....	43
3.3.2.	Contenido de la encuesta.....	43
3.3.3.	Proceso de entrevista con el productor.....	44
3.3.4.	Inspecciones de campos semilleros.....	44
3.3.4.1.	Cumplimiento de la norma de certificación de semilla de alfalfa.....	44
3.3.4.2.	Procedimiento de las pruebas en laboratorio.....	44
3.3.4.3.	Determinación del contenido de humedad.....	45
3.3.4.3.1.	Cálculos de resultados.....	46
3.3.4.4.	Análisis de pureza.....	47
3.3.4.4.1.	Fórmula para determinar la pureza.....	47
3.3.4.5.	Análisis de germinación.....	48
CAPÍTULO IV		
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	49
4.1.	Análisis estadístico de cada pregunta que se entrevistó.....	49
4.2.	Determinación del porcentaje de humedad, germinación y pureza Física de las muestras remitidas a laboratorio.....	69
CAPÍTULO V		
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
5.1.	Conclusiones.....	73
5.2.	Recomendaciones.....	76
CAPÍTULO VI		
6.	Bibliografía.....	77
	Anexos.....	81

ÍNDICE DE CUADROS	
Cuadro N° 1 Determinaciones para la inspección en campo semillero.	36
Cuadro N° 2 Requisitos en laboratorio para la producción de semilla de alfalfa	37
Cuadro N° 3 Generaciones para la semilla de alfalfa.	38
Cuadro N° 4 Maquinaria o herramientas que utiliza el productor semillero	49
Cuadro N° 5 Aspectos que toma en cuenta el productor para implantar una parcela semillera.	50
Cuadro N° 6 Aislamiento de parcelas para producir semillas de alfalfa	52
Cuadro N° 7 Conocimiento de los productores sobre las categorías de semilla de alfalfa.	53
Cuadro N° 8 Categorías de semilla de alfalfa que siembran los productores	55
Cuadro N° 9 Variedades de semilla que utiliza el productor para su siembra	56
Cuadro N° 10 Mes que realizan la siembra del cultivo de alfalfa	58
Cuadro N° 11 Malezas que más afectan al cultivo	60
Cuadro N° 12 Las principales plagas que afectan al cultivo de alfalfa	62
Cuadro N° 13 Control químico para combatir con las plagas	63
Cuadro N° 14 Rendimiento de semilla que adquiere el productor por hectárea	65
Cuadro N° 15 Costo de producción para producir semilla de alfalfa por Ha.	67

ÍNDICE DE GRÁFICAS	
Gráfico N° 1 Maquinaria o herramientas que utiliza el productor semillerista	50
Gráfico N° 2 Aspectos que toma en cuenta el productor para implantar una parcela semillera.	51
Gráfico N° 3 Aislamiento de parcelas para producir semillas de alfalfa	53
Gráfico N° 4 Conocimiento de los productores sobre las categorías de semilla de alfalfa.	54
Gráfico N° 5 Categorías de semilla de alfalfa que siembran los productores	56
Gráfico N° 6 Variedades de semilla que utiliza el productor para su siembra	57
Gráfico N° 7 Mes que realizan la siembra del cultivo de alfalfa	59
Gráfico N° 8 Malezas que más afectan al cultivo	61
Gráfico N° 9 Las principales plagas que afectan al cultivo de alfalfa	63
Gráfico N° 10 Control químico para combatir con las plagas	64
Gráfico N° 11 Rendimiento de semilla que adquiere el productor por hectárea	66
Gráfico N° 12 Costo de producción para producir semilla de alfalfa por Ha.	68
Gráfico N° 13 Porcentaje de humedad	69
Gráfico N° 14 Análisis de pureza	70
Gráfico N° 15 Porcentaje de germinación	71
Gráfico N° 16 Evaluación de la calidad de semillas de las dos variedades	72