

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



TESIS

**“EVALUACIÓN DE CUATRO VARIEDADES HÍBRIDAS Y CUATRO
VARIEDADES CRIOLLAS DE MAÍZ (Zea maíz) EN LOS VALLES
MESOTERMICOS PROVINCIA ARCE”**

POR:

JUAN SADITH SOSSA HUARACHI

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

Diciembre de 2013

TARIJA - BOLIVIA

V°B°

Ing. Adolfo Pablo Avílez
PROFESOR GUÍA

M.Sc. Ing. Línder Espinoza Márquez
DECANO

FAC. CS. AGRÍCOLAS Y FORESTALES

M.Sc. Ing. Henry Valdez Huanca
VICEDECANO

FAC. CS. AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:

M.Sc. Ing. Martín Oscar Tordoya Rojas

M.Sc. Lic. Ing. Edwin Flores Segovia

M.Sc. Ing. Gilberto Varas Catoira

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

DEDICATORIA

A DIOS, por el éxito y la satisfacción de esta investigación, quien me regala los dones de la sabiduría para enfrentar los retos, las alegrías y los obstáculos que se me presentan constantemente. A mis queridos padres JUAN SOSA y MARIA EUGENIA ARCE HUARACHI, mis hermanas, sobrinos y mis amigos mi sincero agradecimiento por haberme depositado su confianza e impartido sus sabios consejos.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho y docentes de la Facultad de Agronomía, por la invaluable contribución cultural, social y científica.

En primera instancia, al Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria Forestal (INIAF) por el decidido apoyo financiero, técnico y respaldo logístico total.

De manera muy especial a mi Docente guía Ing. Adolfo Avilés Javier, por toda su apoyo para el presente trabajo de investigación, por sus sabias contribuciones, dedicación constante, apoyo en la redacción científica, gran calidad humana y por su confianza puesta en mí persona.

Al Ing. Víctor Villarroel, asesor del presente trabajo de tesis en la materia de profesionalización II. Por sus recomendaciones oportunas en el desarrollo de la tesis.

A los Ingenieros Oscar Tordoya, Gilberto Varas, Edwin Flores y Henry Valdez, por su gran amistad, y gran calidad humana. A cada una de las personas que contribuyeron de una u otra forma, mi agradecimiento infinito.

ÍNDICE

CAPITULO I

	Pag.
INTRODUCCIÓN	2
1.1. JUSTIFICACIÓN:	3
1.2. OBJETIVOS GENERAL:.....	3
1.2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS:.....	4
1.3 HIPÓTESIS:.....	4

CAPITULO II

REVICION BIBLIOGRÁFICA

	Pag.
<u>MARCO TEÓRICO</u>	4
<u>2. HISTORIA</u>	4
<u>2.1. Clasificación taxonómica</u>	5
<u>2.2. Morfología del maíz</u>	6
<u>2.2.1 Sistema Radicular</u>	6
<u>2.2.1.1 Raíz Seminal o Principal</u>	7
<u>2.2.1.2 Raíces Adventicias</u>	7
<u>2.2.1.3 Raíces de Sostén o de Soporte</u>	8
<u>2.2.1.4. Raíces Aérea</u>	8
<u>2.2.2 Tallo</u>	8
<u>2.2.3 Hojas</u>	9
<u>2.2.4 Inflorescencias.</u>	9
<u>2.2.4.1 Inflorescencia Masculina</u>	10
<u>2.2.4.2 Inflorescencia Femenina</u>	11
<u>2.2.5 Fruto</u>	11
<u>2.3 FISIOLÓGÍA DEL CULTIVO</u>	12
<u>2.3.1 Crecimiento Y Fases De Desarrollo</u>	12
<u>2.3.2 Fase Reproductiva</u>	12

<u>2.3.3 Fase De Llenado De Grano</u>	13
<u>2.4 Influencia Del Fotoperiodo En El Maiz</u>	13
<u>2.5 Genética Del Maíz</u>	14
<u>2.6 EXIGENCIAS EDAFOCLIMÁTICAS</u>	14
<u>2.6.1 Clima</u>	14
<u>2.6.2 Pluviometría:</u>	15
<u>2.6.3 RIEGOS.</u>	15
<u>2.6.4 Suelo</u>	17
<u>2.7 Híbridos</u>	18
<u>2.7.1 Mejoramiento Genético Del Maiz</u>	19
<u>2.7.2 Fenotipo</u>	20
<u>2.7.3 Genotipo</u>	20
<u>2.7.4 Interaccion Genotipo-Ambiente</u>	20
<u>2.8 Clasificación de los híbridos</u>	21
<u>2.8. 1 Línea Pura Y Variedad</u>	22
<u>2.8.2. Híbridos Simples.</u>	22
<u>2.8.3. Híbridos Dobles</u>	22
<u>2.8.4 Híbridos De Tres Líneas</u>	23
<u>2.8.5 Híbridos sintéticos</u>	23
<u>2.8.6 Adaptación</u>	23
<u>2.8.7 Adaptabilidad</u>	24
<u>2.9. Vigor Del Híbrido</u>	25
<u>2.10. Producción en el Campo</u>	26
<u>2.10.1 Riego</u>	27
<u>2.11 VARIEDADES.</u>	27
<u>2.11.1 Híbridos y Variedades Mejoradas.</u>	31

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

	Pag.
3.1.1. Ubicación geográfica	32
3.1.2. Temperatura	32
3.1.3 Humedad Relativa.....	34
3.1.4. Vientos	34
3.1.5. Características agropecuarias	34
3.2. MATERIAL BIOLÓGICO	36
3.2.1. VARIEDADES	36
3.2.2. MATERIALES DE CAMPO.....	39
3.2.3. Equipo Y Herramientas.....	39
3.2.4. Material de registro	39
3.3. MÉTODOS	40
3.3.1. DISEÑO DE CAMPO	40
3.3.2. DISEÑO DE UNA PARCELA EXPERIMENTAL	40
3.4. Preparación Del Terreno	42
3.4.1 Labor Pre Cultural:.....	42
3.4.2. Delimitación de parcelas	43
3.4.3. Densidad de siembra	43
3.4.4. Fertilización	43
3.5. Labores Culturales	44
3.5.1 Control De Malezas.	44
3.5.2. El Aporque:	44
3.5.3. Control de Plagas	44
3.5.4 Recolección o Cosecha	45
3.6. Variables Analizadas.....	45
3.6.1. Variables Fenológicas	46

CAPITULO IV

RESULTADO Y DISCUSIÓN

	Pag.
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	50
4.1 Número de Plantas Germinadas.....	50
4.2. Altura De Planta.....	52
4.3. Altura De Inserción De La Mazorca.....	56
4.4. Número De Plantas Cosechadas.....	60
4.5. Número De Mazorcas Cosechadas.....	62
4.6. Tamaño De La Mazorca.....	64
4.7. Número De Granos Por Hileras De Mazorca.....	67
4.8. Peso De Campo Kg/Parcela.....	69
4.9. Rendimiento Del Grano Seco.....	72
4.10. Rendimiento Por Hectárea De Los Tratamientos (Kg/Ha).	75
4.11. Análisis Económico.....	78
4.11.1. Costos de producción.....	78
4.11.2. Utilidades y relación beneficio – costo.....	78

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

	Pag.
CONCLUSIONES.....	79
RECOMENDACIONES.....	81

ÍNDICE DE CUADROS

	Pag.
3.1.1. Ubicación geográfica	32
Cuadro N° 1. Datos generales de la zona	32
Cuadro N°2 Cuadro De Temperaturas En La Comunidad De Los Pozos Bermejo	32
Cuadro N°3 Temperatura Media (°C).....	33
Cuadro N°4 De Resumen Climatológico periodo considerado 1973-2012.....	33
Cuadro N° 5 Actividades Agropecuarias de la Zona.....	35
Cuadro N° 6 Resultados del análisis físico químico de suelos.....	43
Cuadro N° 7 Requerimiento del cultivo de maíz.....	45
Cuadro N° 8 Principales malezas encontradas en el cultivo del maíz.....	45
Cuadro 9 Número De Plantas Germinadas	47
Cuadro N° 10 Análisis De Varianza Número De Plantas Germinadas	48
Cuadro 11. Altura De La Planta.....	49
Cuadro 12. Análisis De Varianza Para La Altura De La Planta En M.....	50
Cuadro 13. Prueba De Duncan Al 5% Altura De La Planta En M.	51
Cuadro N°14. Altura De Inserción De La Mazorca.....	53
Cuadro N°15 Análisis De Varianza Para Altura De La Insercion De La Mazorca De Maiz	54
Cuadro N°16 Prueba De Duncan Al 5% La Altura De Inserción De La Mazorca En Cm. ..	55
Cuadro N°17 Número De Plantas Cosechadas.....	56
Cuadro N°18 Análisis De Varianza Para Número De Plantas Cosechadas	57
Cuadro N°19 Número De Mazorcas Cosechadas	58
Cuadro N° 20 Análisis De Varianza Para Numero De Mazorcas Cosechadas	59
Cuadro N° 21 Tamaño De La Mazorca.....	60
Cuadron° 22 Análisis De Varianza Para Tamaño De La Mazorca	61
Cuadro N° 23 Prueba De Duncan Al 5% Tamaño De La Mazorca	62
Cuadron°24 Número De Granos Por Hileras De Mazorca	64
Cuadro N°25 Análisis De Varianza Para Numero De Granos Por Hilera De Mazorca.....	65
Cuadro N °26 Peso De Campo Kg/Parcela	66
Cuadro N° 27 Análisis De Varianza Para Peso De Campo Kg/Parcela.....	67
Cuadro N° 28 Para Peso De Campo Kg/Parcela.....	68
Cuadro N° 29 Rendimiento Del Grano Seco Kg Maiz	69

Cuadro N° 30 Análisis De Varianza Rendimiento Del Grano Seco Kg Maiz	70
Cuadro N° 31 Para El Rendimiento Grano Seco En Kg Maíz.	72
Cuadro N° 32. Rendimiento Por Hectárea De Los Tratamientos (Kg).	73
Cuadro N° 33. Análisis De Varianza Sobre El Rendimiento Por Hectárea.	74
Cuadro. N° 34. Rendimiento Por Hectárea De Los Distintos Tratamientos (Kg.).....	76
Cuadro N°35.Comparación De Utilidades En La Producción De Una Hectárea De Maiz Expresado En Quintales (Qq) Para Cada Tratamiento.....	77

ÍNDICE DE GRAFICOS

	Pag.
Grafico N°1. Diseño De Una Parcela Experimental	40
Grafico N° 2 Distribución De Los Tratamientos En Campo	41
Grafico N° 3 Altura De La Planta En M.	51
Grafico N° 4 La Altura De Inserción De La Mazorca En Cm.	55
Grafico N°5 Tamaño De La Mazorca	61
Prueba De Duncan Grafico N°7 Para Peso De Campo Kg/Parcela	66
Grafico N°8 Rendimiento Del Grano Seco Kg Maíz	70
Gráfico N° 9 Rendimiento Por Hectárea De Los Distintos Tratamientos (Kg.)	74

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pag.
Anexo N° 1 Mapa Político Del Departamento De Tarija.....	82
Anexo N° 2 Diseño De Campo	82
Anexo N° 3 Hoja De Costos Por Hectárea Para El Cultivo De Maiz Híbrido En Bs.	84
Anexo N° 4 Hoja De Costos Por Hectárea Para El Cultivo De Maiz Criollo En Bs.....	86
Anexo N° 5 Preparación Del Terreno Y Establecimiento Del Lugar De Ensayo	87