

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



“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL MAÍZ (*Zea mays L.*)
VARIEDAD INIAF-GUARANÍ BAJO DIFERENTES DENSIDADES DE
SIEMBRA”

Estudiante:

HUARACHI GONZALES SANTUSA

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

Gestión 2020

TARIJA- BOLIVIA

VºBº

.....
M. Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca
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

APROBADA POR:
TRIBUNAL

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

.....
M. Sc. Ing. Yerko Sfarich Ruíz
TRIBUNAL

.....
M. Sc. Ing. José Lindolfo Laime Nieves
TRIBUNAL

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

DEDICATORIA

Este trabajo dedico al inquebrantable esfuerzo de mis padres Nicolas Huarachi y Senovia Gonzales. A mis hermanos Salome, Emiliana, Marina, Sandra, Sonia, Natividad, Daniel, Julian y Edwin, por brindarme su incondicional apoyo y cariño en toda esta etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios por cuidarme y guiarme durante toda esta etapa permitiéndome gozar de buena salud y alimentación.

A mi familia padres, hermanos, tíos y primos por el apoyo y sus consejos que me brindaron cada uno de ellos, motivándome a seguir adelante cuando sentía que ya no podía más infinitamente gracias mi amada familia.

A mis docentes por haberme proporcionado los instrumentos y sus conocimientos imprescindibles para mi formación.

A mis amigos y compañeros: Noelia A. Blanco, Jessica Mamani, Naida Guzman, Iiz N. Mendoza, Maria Miranda y Zulema Rodriguez, por su amistad y apoyo moral en seguir adelante cuando más lo necesitaba.

A mis profesores guías: Ing. Henry Valdez e Ing. Víctor Villarroel Q.E.P.D. por su apoyo desinteresado por brindarme su tiempo y sus sabios conocimientos.

PENSAMIENTO

Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo donde quiera que vayas.

-Josué 1:9

ÍNDICE

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1 ANTECEDENTES	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 HIPÓTESIS	3

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 ORIGEN	4
2.2 IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.	4
2.2.1 Producción a nivel Nacional Departamental y Regional	5
2.3 PENSIDAD DE SIEMBRA	6
2.4 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DEL MAIZ	7
2.4.1 Clasificación taxonómica del maíz.....	7
2.4.2 Características morfológicas.....	8
2.4.2.1 Sistema Radical	8
2.4.2.2 Tallo.....	9
2.4.2.3 Hoja	9
2.4.2.4 Inflorescencia.....	9
2.4.2.5 Grano de maíz	10
2.4.3 Ciclo vegetativo del maíz	10

2.4.3.1 Nacencia	10
2.4.3.2 Crecimiento	10
2.4.3.3 Floración	10
2.4.3.4 Fructificación.....	11
2.4.3.5 Maduración y secado	11
2.5 EXIGENCIA DE CLIMA Y SUELO.....	11
2.5.1 Suelo	11
2.5.2 Agua	11
2.5.3 Clima	12
2.6 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES.	12
2.6.1 Nitrógeno	12
2.6.2 Fósforo	13
2.6.3 Potasio	13
2.7 MANEJO AGRONÓMICO	14
2.7.1 Preparación del suelo.....	14
2.7.2 Análisis de suelo	14
2.7.3 Siembra	15
2.7.4 Profundidad de siembra	15
2.7.6 Control de malezas.....	15
2.7.7 Control de Plagas y Enfermedades.....	16
2.7.8.1 El Gusano Cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	16
2.7.9 Cosecha	16
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y MÉTODOS	
3. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA.....	18

3.1 Localización del ensayo	18
3.2 Latitud y longitud	18
3.3 Clima	19
3.4 Temperatura.....	19
3.5 Precipitación.....	19
3.6 Viento	19
3.7 Suelo	19
3.8 Vegetación.....	20
3.9 Economía	21
3.10 MATERIALES.....	21
3.10.1 Material Genético.....	21
3.10.2 Material de Fertilización	22
3.10.3 Material de campo	22
3.10.4 Insumos.....	22
3.10.4.1 Insecticida	23
3.10.5 Material de escritorio.....	23
3.11 METODOLOGÍA	24
3.11.1 Diseño experimental.....	24
3.11.2 Diseño de campo.....	24
3.11.3 Características de la parcela experimental.....	24
3.11.4 Características del bloque experimental.....	25
3.11.5 Características del experimento	25
3.11.6 Factor de estudio.....	26
3.11.6.1 Densidad de siembra.....	26
3.11.6.2 Tratamiento	26
3.11.7 Factores a evaluar	26

3.12 PROCEDIMIENTO	27
3.12.1 Manejo del ensayo.....	27
3.12.2Preparación del terreno.....	28
3.12.4 Siembra	28
3.12.5 Raleo.....	29
3.12.6 Aporque	29
3.12.7 Labores agronómica	30
3.12.8 Cosecha	31
3.12.9 Características y métodos de evaluación	31
3.12.9.1 Antes de la cosecha.....	31
3.12.9.2 Después de la cosecha	32

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES RESPUESTAS	33
4.1.1 Variable: altura de planta (m)	33
4.1.2 Variable: altura de inserción de mazorca.....	35
PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE ALTURA DE INSERCIÓN DE MAZORCA	36
4.1.3 Variable: diámetro de tallo	37
PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE DIÁMETRO DE TALLO.	39
4.1.4 Variable: diámetro de la mazorca	40
4.1.5 Variable: longitud de mazorca (cm).....	41
PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE LONGITUD DE MAZORCA. 43	
4.1.6 Variable: número de hilera por mazorca.....	44
4.1.7 Variable: número de grano por hilera	46

4.1.8 Variable: rendimiento en grano seco kg/ha	47
PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO.....	49

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES.....	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Rendimiento a nivel nacional	5
Cuadro N° 2: Principales Especies Forestales	20
Cuadro N° 3: Principales Especies Arbustivas.....	21
Cuadro N° 4: Principales Especies gramíneo.	21
Cuadro N° 5 Datos de campo: altura de planta (m)	33
Cuadro N° 6: Análisis de varianza para la variable Altura de planta (m)	33
Cuadro N° 7 Datos de campo: altura de inserción de mazorca	35
Cuadro N° 8: Análisis de varianza para altura de inserción de mazorca (m).....	36
Cuadro N° 9: Prueba de Tukey al 5%.	36
Cuadro N° 10 datos de campo: diámetro de tallo	37
Cuadro N° 11: Análisis de varianza para diámetro de tallo (cm).....	38
Cuadro N° 12: Prueba de Tukey al 5%.	39
Cuadro N° 13 Datos de campo: diámetro de mazorca	40
Cuadro N° 14: Análisis de varianza para Diámetro de mazorca (cm).....	41
Cuadro N° 15 Datos de campo: longitud de mazorca (cm)	41
Cuadro N° 16: Análisis de varianza para Longitud de mazorca (cm)	43
Cuadro N° 17: Prueba de Tukey al 5%.	43

Cuadro N° 18 Datos de campo: número de hilera por mazorca.....	44
Cuadro N° 19: Análisis de varianza para Número de hilera por mazorca	44
Cuadro N° 20 Datos de campo: número de granos por hilera	46
Cuadro N° 21: Análisis de varianza para Número de grano por hilera	46
Cuadro N° 22 datos de campo: rendimiento en grano seco tn/ha.....	47
Cuadro N° 23: Análisis de varianza para rendimiento en grano seco (Tn/ha).....	48
Cuadro N° 24 Prueba de Tukey al 5%.....	49

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica N° 1: Altura de planta (m)	33
Gráfica N° 2: Altura de inserción de mazorca (m)	35
Gráfica N° 3 Diámetro de tallo (cm).....	38
Gráfica N° 4 Diámetro de mazorca (cm)	40
Gráfica N° 5: Longitud de mazorca (cm).....	42
Gráfica N° 6: Número de hileras por mazorca.....	44
Gráfica N° 7: Número de granos por hilera	46
Gráfica N° 8: Peso del grano seco (Tn/ha).....	48

MAPA

MAPA UBICACIÓN DE ZONA DE ESTUDIO.....	18
---	-----------

BIBLIOGRAFÍA.....	53
--------------------------	-----------

ÍNDICE DE ANEXOS

FORMULA UTILIZADA EN LA INVESTIGACIÓN

RESULTADO DE ANÁLISIS DE SUELO

NOMBRES CIENTIFICOS

MAPA

FOTOS