

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



TESIS

**“DETERMINAR LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ (*ZEA MAYS L.*) EN KG/HA
EN DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN (UREA) EN LA
VARIEDAD INIAF PIRITI EN LA COMUNIDAD DE CHAGUAYA”**

por:

ROXANA TELLES

Tesis de grado presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de licenciatura en ingeniería agronómica.

GESTIÓN 2022
TARIJA-BOLIVIA

Vº. Bº

.....
Msc. Ing. Horacio Fernando vega Gareca

PROFESOR GUÍA

.....
Msc.Ing. Henry Valdez Huanca

DECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

.....
Msc. Ing. Juan Oscar Hiza Sánchez

VICEDECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

.....
Msc. Ing. Omar Gutiérrez Catari

TRIBUNAL

.....
Msc. Ing. José Lindolfo Laime Nieves

TRIBUNAL

.....
Msc. Ing. Daysi Orozco

TRIBUNAL

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

DEDICATORIA

A mi dios, por su infinito amor y generosidad hacia mi persona, por el amparo que me ha brindado toda la vida

a la mejor mujer del mundo, mi madre Florentina Telles.

por su gran confianza y apoyo que hizo posible la realización y culminación de mi carrera profesional.

a mi hijo. Yanick Eitan Rodríguez Telles por ser mi motor e inspiración de poder lograr mejores cosas cada día

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a dios por haberme ayudado en los momentos más difíciles de mi vida.

Al instituto nacional de innovación agropecuaria y forestal (INIAF), que hizo posible la realización de mi tesis de grado

A la facultad de ciencias agrícolas y forestales de la universidad Juan Misael Saracho por haberme cobijado en mis años de estudios y haberme brindado los conocimientos recibidos en sus aulas; así como también, a los catedráticos, por compartir sus conocimientos para mi formación profesional

Al Ing. Horacio vega por su valioso aporte y colaboración, que me dio la oportunidad para desarrollar el presente trabajo de investigación.

A mis compañeros y amigos, por los gratos momentos compartidos en nuestra vida universitaria.

INDICE

	Pag.
Introducción	1
Antecedents	1
problema de investigacion	4
planteamiento del problema	5
Justificación	7
Objetivos	9
objetivo general	9
objetivos específicos	10
Hipótesis	10
CAPITULO I	
MARCO TEÓRICO	
1 Marco teórico	11
1.1 origen del cultivo de maíz	11
1.2 Taxonomía	13
1.3 características morfológicas	13
1.3.1 sistema radicular	14
1.3.1.1 raíz seminal o principal	14
1.3.1.2 raíces adventicias	14
1.3.1.3 raíces de sostén o soporte	14
1.3.1.4 raíces aéreas	14
1.3.2 tallo.	14
1.3.3 Hojas	15

1.3.4	Inflorescencia	15
1.3.4.1	inflorescencia masculina	15
1.3.4.2	inflorescencia femenina	16
1.3.5	el grano	17
1.4	mecanismo fotosintético	18
1.5	exigencia de clima	18
1.5.1	Temperature	18
1.5.2	Precipitación	19
1.5.3	Riegos	20
1.6	requerimientos edáficos	20
1.6.1	Drenaje	20
1.6.2	Ph	21
1.6.3	Salinidad	21
1.6.4	profundidad del suelo	21
1.7	manejo del cultivo labores culturales	21
1.7.1		21
1.7.1.1	preparación del terreno	21
1.7.1.2	Siembra	22
1.7.1.3	Aporque	22
1.7.1.4	control de malezas	22
1.7.1.5	Raleo	22
1.7.1.6	Deshierbe	22
1.7.1.7	Fertilización	23

1.7.2	requerimientos nutricionales del cultivo del maíz	24
1.7.3	el nitrógeno (n)	26
1.7.4	importancia del nitrógeno en la nutrición del maíz	27
1.7.5	efecto fisiológico del nitrógeno sobre el cultivo de maíz	28
1.8	Urea	28
1.9	manejo de la fertilización nitrogenada	31
1.10	cosecha y manejo post cosecha	33

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1	Localización	34
2.1.1	ubicación del área experimental	34
2.1.2	latitud y longitude	35
2.1.3	Clima	35
2.1.4	temperaturas máximas y mínimas	35
2.1.5	precipitaciones pluviales, periodos	35
2.1.6	Suelos	35
2.2	descripción económica de la zona Vegetación	36
2.2.1	clima de la región	36
2.3	Materiales	37
2.4	materiales de campo	38
2.4.1	materiales de escritorio	38
2.4.2	equipos y herramientas	38
2.4.3	productos químicos aplicados al cultivo	38
2.4.4		39

2.4.5	material vegetal	40
2.4.5.1	variedad iniaf pirití	40
2.4.5.1.1	características de la variedad (ficha técnica)	40
2.5	Metodología	41
2.5.1	diseño experimental	41
2.5.2	equipos y herramientas	41
2.5.3	Tratamientos y dosificación	42
2.5.4	diseño de campo	43
2.5.5	datos de la unidad experimental	44
2.6	variables de respuesta	44
2.6.1	altura de planta	44
2.6.2	altura de inserción de la mazorca	45
2.6.3	número de mazorcas/planta	45
2.6.4	peso del total de granos por mazorca	45
2.6.5	diámetro del grano y longitud del grano	45
2.7	metodología del trabajo del campo	45
2.8	procedimiento en campo	46
2.8.1	labores culturales	46
2.8.2	Riego	47
2.8.3	lectura fenológica	47
2.8.4	Cosechas	47
2.9	procedimiento o metodología del cimmyt, para el cálculo del rendimiento en grano	47
2.10	procedimiento y cálculo de la extracción de nitrógeno por el cultivo de maíz	48

CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUCION

3.1	altura de plantas (m)	58
3.2	días a floración	60
3.3	altura de inserción de mazorca	62
3.4	número de mazorcas por planta	64
3.5	diámetro de la mazorca (cm)	66
3.6	peso de la mazorca (gr)	69
3.7	peso de los granos de toda la mazorca	70
3.8	peso de 100 granos de semilla	73
3.9	diámetro del grano de maíz	75
3.10	longitud del grano	77
3.11	numero de granos en la mazorca	79
3.12	rendimiento (kg/ha)	81
3.13	análisis económico	85

CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1	Conclusiones	87
4.2	Recomendaciones	89
	Bibliografía	90
	Webgrafía	100

ÍNDICE DE TABLAS

		pág.
1	tabla 1. superficie, rendimiento y producción de maíz en Bolivia gestiones 2010/2011 - 2011/2012	2
2	tabla n° 2: evolución histórica de la cadena de maíz	4
3	tabla 3. requerimientos promedios nutricionales para híbridos de alto rendimiento.	25
4	tabla 4. dosis de nutrientes absorbidos en el cultivo de maíz, para cosecha de 9.5 toneladas/ha de grano.	25
5	tabla 5. recomendación para fertilización en el cultivo de maíz para grano.	26
6	tabla 6. ventajas y desventajas de la urea	30
7	tabla 7. descripción económica de la zona	36
8	tabla 8. vegetación native	37
9	tabla 9. resumen climatológico de los últimos 20 años, estación meteorológicas cañas.	37
10	tabla 10. insecticidas utilizados en el cultivo	39
11	tabla 11. herbicidas utilizados en el cultivo	39
12	tabla 12. análisis físico del suelo	50
13	tabla 13: valores para la interpretación de la conductividad eléctrica	51
14	tabla 14: valores para la interpretación del ph	52
15	tabla 15. análisis químico del suelo	52
16	tabla 16. valores para la interpretación de la materia orgánica en el suelo	53
17	tabla 17. valores para la interpretación del nitrógeno total (método kjendahl) en el suelo	54
18	tabla 18. valores para la interpretación del fosforo (método olsen modificado) en el suelo	55
19	tabla 19. valores para la interpretación del potasio intercambiable en el suelo	56
20	tabla 20. oferta de nutrientes del suelo	57

21	Tabla 21 Elementos disponibles en el suelo en función al pH	57
22	Tabla 22 Escala del CIMMYT para la altura de la planta (maíz)	58
23	tabla 23. cuadro de datos de la altura de la planta(m)	59
24	tabla 24. análisis de varianza de la altura de planta	60
25	tabla 25. días a floración de la planta	61
26	tabla 26. análisis de varianza para días a floración	62
27	Tabla 27 Escala del CIMMYT para la altura de mazorca	62
28	tabla 28 cuadro de datos de inserción de mazorcas(m)	63
29	tabla 29. análisis de varianza de inserción de mazorca	64
30	tabla 30. cuadro de datos de números de mazorca	65
31	tabla 31. análisis de varianza de números de mazorca	66
32	tabla 32. diámetro de la mazorca	67
33	tabla 33. análisis de varianza para el diámetro de la mazorca	68
34	tabla 34. peso de la mazorca (gr)	69
35	tabla 35. análisis de varianza para el peso de la mazorca	70
36	tabla 36. peso de los granos de toda la mazorca (gr)	71
37	tabla 37. análisis de varianza para el peso de los granos de toda la mazorca	71
38	tabla 38. peso de 100 granos de semillas de maíz (gr)	73
39	tabla 39. análisis de varianza para el peso de los 100 granos de semilla de maíz	74
40	tabla 40. diámetro del grano de maíz (mm)	76
41	tabla 41. análisis de varianza para el diámetro de los granos de maíz	77
42	tabla 42. longitud del grano de maíz (mm)	78
43	Tabla 43 análisis de varianza para la longitud de grano	79
44	tabla 44. número de granos en la mazorca de maíz (mm)	80
45	Tabla 45 análisis de varianza para el numero de granos en la mazorca	81
46	tabla 46. cuadro de datos del rendimiento	83
47	tabla 47. análisis de varianza del rendimiento	83
48	tabla 48. relación beneficio / costo (r b/c)	86

ÍNDICE DE FIGURAS

1	figura 2: morfología raíz, tallo, hoja y sistema floral del maíz.	16
2	El grano de maíz	17
3	gráfico 3. prueba de comparación de medias para el peso de grano de toda la mazorca	72
4	Grafico 4 prueba de comparación de medias para el peso de 100 semillas	75
5	Grafico 5 prueba de comparación de medias para el rendimiento	84