

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



TRABAJO DIRIGIDO

**EFFECTO COMPARATIVO DE 5 NIVELES DE FERTILIZACIÓN
NITROGENADA EN EL CULTIVO DEL MAÍZ (*Zea mays*) EN LA
COMUNIDAD DE CHAGUAYA**

POR:

TARIN DAYANE ANDIA PANAMA

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

Diciembre de 2019

TARIJA-BOLIVIA

V°. **B°.**

.....
M. Sc. Ing. Horacio Fernando Vega Gareca

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. Miran Torrico Aparicio.

TRIBUNAL

.....
M. Sc. Ing. Javier Caba Olguín.

TRIBUNAL

.....
M. Sc. Ing. Wilfredo Benítez Ordoñez.

TRIBUNAL

El tribunal Calificador de la presente Tesis no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo siendo únicamente responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

Este trabajo le dedico primeramente a Dios por brindarme la oportunidad, sabiduría y esperanza y darme las fuerzas para seguir adelante y permitir que dé un paso más en la vida, a mis queridos padres.; Sr; Wilfredo Andia y Sra.; Mercedes Panama por tener su apoyo incondicionalmente. A mi Esposo por enseñarme a luchar en vida y brindarme todo su apoyo y su amor en esta etapa de mi la vida.

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme la oportunidad la sabiduría y la salud en todos aquellos años que estuve en la carrera luchando para poder culminar mis estudios.

El profundo agradecimiento al Ing. Oracio Vega Gareca por su colaboración y apoyo en el trabajo de campo en la elaboración de la tesis. Por brindarme su asesoramiento.

Al decano de la facultad Ing.; Henry Valdez de la carrera de Ciencias Agrícolas y Forestales, al Ing. Wilfredo Benítez y el Ing. Caba Olguín y ala Ing. Mirian Torrico Aparicio Por su colaboración en la elaboración del presente trabajo.

Mi profundo agradecimiento a todos los docentes de la carrera Ing. agronómica por brindarme su apoyo en todos los momentos cruciales de mi formación y brindarme parte de sus vidas para poder formarme como profesional.

A mi Esposo que me apoyó en la elaboración de trabajo de campo en la comunidad de chaguaya.

A mi hijo Jhojan Caleb Rocha Andia por darme las fuerzas para seguir luchando en la vida y poder superar todos los obstáculos y a pesar de todo poder culminar la carrera.

PENSAMIENTO

“Nunca consideres el estudio como una obligación sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”

(Albert Einstein)

ÍNDICE

Advertencia
Dedicatoria
Agradecimiento
Pensamiento
Resumen

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I

Introducción.....	1
Justificación.....	2
Objetivos.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos.....	2
Hipótesis.....	1

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 El maíz.....	3
1.1.1 Origen y generalidades.....	3
1.1.2 Características generales del maíz.....	4
1.1.2.1 Desarrollo de la planta y ciclo del cultivo.....	4

1.1.3 Descripción botánica.....	5
1.1.3.1 La raíz.....	5
1.1.3.2 El tallo.....	5
1.1.3.3 Las hojas.....	6
1.1.3.4 La flor.....	6
1.1.3.5 El fruto.....	6
1.1.3.6 El grano.....	6
1.1.4 Clasificación sistemática.....	7
1.1.5 Producción de maíz.....	8
1.1.5.1 Producción de maíz, en el contexto internacional.....	8
1.1.5.2 Producción del maíz en Bolivia.....	8
1.1.6 Requerimientos climáticos y edáficos.....	9
1.1.6.1 Temperatura.....	9
1.1.6.2 Precipitación.....	10
1.1.6.3 Exigencias en suelos.....	10
1.1.6.4 Riegos.....	10
1.1.7 Proceso productivo del cultivo de maíz.....	12
1.1.7.1 Preparación del terreno.....	12
1.1.7.2 Siembra.....	12

1.1.7.3 Control de malezas.....	12
1.1.7.4 Control de plagas.....	13
1.1.7.5 Cosecha.....	13
1.1.7.6 Manejo pos cosecha.....	14
1.1.8 Plagas del maíz.....	14
1.1.9 Enfermedades.....	15
1.1.10 Indicadores de evaluación.....	16
1.1.10.1 Floración.....	16
1.1.10.2 Altura de planta.....	16
1.1.10.3 Altura de inserción de mazorca.....	17
1.1.10.4 Acame de raíz.....	17
1.1.10.5 Acame de tallo.....	17
1.1.11 Los nutrientes minerales.....	18
1.1.11.1 El nitrógeno.....	19
1.1.11.2 Absorción de nutrientes por el maíz de alto rendimiento.....	19

CAPITULO II
MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación del área experimental.....	22
2.1.1 Características generales de la zona de investigación.....	22
2.1.1.1 Clima.....	22
2.1.1.2 Temperaturas máximas y mínimas.....	23
2.1.1.3 Precipitaciones Pluviales, Periodos.....	23
2.1.1.4 Suelos.....	23
2.1.2 Descripción económica de la zona.....	23
2.1.3 Vegetación.....	24
2.1.4 Clima de la región.....	25
2.2 Materiales.....	26
2.2.1 Material vegetal.....	26
2.2.2 Características generales de la variedad.....	26
2.2.3 Descripción de la planta.....	26
2.2.4 Áreas recomendadas.....	27
2.2.5 Materiales de campo.....	27
2.2.6 Materiales de escritorio.....	27
2.2.7 Productos químicos.....	28

2.2.8 Material vegetal.....	28
2.3 Metodología.....	28
2.3.1 Tipo de investigación.....	28
2.3.2 Diseño experimental.....	28
2.3.3 Tratamientos.....	30
2.3.4 Diseño de campo.....	31
2.4 Trabajo del campo.....	32
2.4.1 Análisis de suelo.....	32
2.4.2 Preparación del suelo.....	32
2.4.3 Siembra.....	32
2.4.4 Registro de datos.....	33
2.5 Procedimiento en campo.....	33

CAPITULO III
ANÁLISIS Y RESULTADOS

3.1 Características físico-químicas del suelo.....	35
3.1.1 Análisis químico del suelo del lugar del ensayo.....	35
3.1.2 Análisis físico de suelos.....	36
3.2 Porcentaje de Germinación.....	36
3.2.1 Análisis de la varianza del porcentaje de germinación.....	37
3.2.2 Prueba de tukey: porcentaje de germinación.....	38
3.3 Días de floración.....	39
3.3.1 Análisis de varianza para días de floración.....	40
3.4 Altura de planta.....	41
3.4.1 Análisis de la varianza de la altura de planta.....	42
3.5 Rendimiento por hectárea.....	43
3.5.1 Análisis de varianza del rendimiento.....	44
3.6 Longitud de la mazorca.....	45
3.6.1 Análisis de la varianza longitud de la mazorca.....	46
3.6.1.1 Prueba de tukey: Longitud de la mazorca.....	46
3.7 Diámetro de la mazorca.....	48

3.7.1 Análisis de la varianza del diámetro de la mazorca en (cm).....	49
3.7.1.1 Prueba de tukey: Diámetro de la mazorca.....	49
3.8 Largo del grano.....	51
3.8.1 Análisis de la varianza del largo del grano en (cm).....	52
3.8.1.1 Prueba de tukey: largo del grano.....	53

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones.....	55
4.2 Recomendaciones.....	57

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Estadios reproductivos y vegetativos de una planta de maíz.....	4
Cuadro 2. Temperatura mínima, máxima y óptima requerida por el cultivo del maíz para una adecuada producción.....	9
Cuadro 3. En el siguiente recuadro se presentan las dosis de riego más convenientes para el cultivo del maíz (en riego localizado)	11
Cuadro 4. Principales plagas que afectan al cultivo de maíz.....	15
Cuadro 5. Principales enfermedades que afectan al cultivo del maíz.....	15
Cuadro 6. Requerimiento de nutrientes para el cultivo del maíz.....	18
Cuadro 7. Absorción de N, P ₂ O ₅ , K ₂ O y producción de materia seca, a través del desarrollo de planta de maíz de alto rendimiento.....	20
Cuadro 8. Tabla descripción económica de la zona.....	24
Cuadro 9. De vegetación de la zona.....	24
Cuadro 10. Resumen climatológico de los últimos 20 años, estación meteorológicas cañas.....	25
Cuadro 11. Productos químicos utilizados.....	28
Cuadro 12. Análisis químico de suelos.....	35
Cuadro 13. Análisis físico de suelos.....	36
Cuadro 14. Porcentaje de germinación.....	36

Cuadro 15. Análisis de varianza del porcentaje de germinación.....	37
Cuadro 16. Prueba de tukey para el porcentaje de germinación.....	38
Cuadro 17. Días de floración.....	39
Cuadro 18. Análisis de varianza para días de floración.....	40
Cuadro 19. Altura de la panta en (m).....	41
Cuadro 20. ANOVA de la altura de planta en (m).....	42
Cuadro 21. Rendimiento.....	43
Cuadro 22. ANOVA rendimiento (Tn/ha)	44
Cuadro 23. Longitud de la mazorca en (cm).....	45
Cuadro 24. ANOVA Longitud de la mazorca.....	46
Cuadro 25. Prueba de tukey para Longitud de la mazorca.....	46
Cuadro 26. Diámetro de la mazorca en (cm).....	48
Cuadro 27. ANOVA diámetro de la mazorca.....	49
Cuadro 28. Prueba de tukey para el diámetro e la mazorca.....	49
Cuadro 29. Largo del grano en (cm).....	51
Cuadro 30. ANOVA del largo del grano.....	52
Cuadro 31. Prueba de tukey para el largo del grano.....	53

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Porcentaje de germinación.....	38
GRÁFICO 2. Días de floración.....	40
GRÁFICO 3. Altura de la planta (m).....	42
GRÁFICO 4. Rendimiento Tn/ha.....	44
GRÁFICO 5. Longitud de la mazorca(cm).....	47
GRÁFICO 6. Diámetro de la mazorca (Cm).....	50
GRÁFICO 7. Largo del grano(Cm).....	54

ÍNDICE DE ANEXO

ANEXO 1. Cálculos de dosificación

ANEXO 2. Rendimiento calculado

ANEXO 3. Herbario Universitario (T.B)

ANEXO 4. Hoja de costos para semilla de maíz para choclo hectárea en Bs

ANEXO 5. Informe de laboratorio análisis químico

ANEXO 6. Informe de laboratorio análisis físico