

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



TESIS

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CUATRO
VARIETADES DE COIME (*Amaranthus caudatus* L). EN DOS
DENSIDADES DE SIEMBRA EN LA COMUNIDAD DE SAN
LORENZO”**

Por:

MARCO ANTONIO IBÁÑEZ RUEDA

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.

**GESTION 2020
Tarija - Bolivia.**

VºBº

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

PROFESOR GUÍA

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

DECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

.....
M. Sc. Ing. Juan Oscar Hiza Zuñiga

VICEDECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

APROBADO POR:

.....
M. Sc. Ing. Lola Zenteno Reyes

TRIBUNAL

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

TRIBUNAL

.....
M. Sc. Ing. Daisy Orozco Espíndola

TRIBUNAL

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

DEDICATORIA

Con mucho amor a mis padres: Ricardo Ibáñez Mercado y Delina Rueda Choque, por darme la Oportunidad de una vida mejor que es el estudiar, aprender y ser una persona de bien. A mis hermanos, primos y amigos. De manera muy especial a la señora Rosa Gallardo por haberme apoyado todo este tiempo para que pueda Cumplir una más de mis metas.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a Dios y a la Virgen de Chaguaya por iluminar mi Camino darme fuerza y sabiduría, A mi familia por su apoyo constante y estar siempre a mi lado, a Hilda Mejía por estar siempre a mi lado en las buenas y malas.

A la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, a mi facultad Por haber Sido mi centro de formación. A mis amigos con todos los que compartí dentro y fuera de las aulas. Aquellos amigos del colegio, que se convierten en amigos de vida y aquellos que serán mis colegas, gracias por todo su apoyo.

Agradezco a los docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la Universidad Juan Misael Saracho.

ÍNDICE

CAPITULO I

| | |
|---------------------------------|---|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1. INTRODUCCION | 1 |
| 2. JUSTIFICACIÓN | 2 |
| 4. HIPÓTESIS | 3 |
| 3. OBJETIVOS..... | 3 |
| 3.1. Objetivo general | 3 |
| 3.2. Objetivos específicos..... | 3 |

CAPITULO II

| | |
|--|---|
| MARCO TEÓRICO | 4 |
| 2. MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 4 |
| 2.1. ORIGEN..... | 4 |
| 2.2. DISTRIBUCION GEOGRAFICA..... | 4 |
| 2.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES..... | 4 |
| 2.3.1. TAXONOMÍA DEL COIME | 5 |
| 2.4. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS..... | 5 |
| 2.4.1. Características fisiológicas | 5 |
| 2.4.2. Morfología de la planta | 6 |
| 2.4.3. Raíz..... | 6 |
| 2.4.4. Tallo..... | 6 |
| 2.4.5. Hojas | 6 |
| 2.4.6. Flor | 7 |
| 2.4.7. Inflorescencia | 7 |
| 2.4.8. Fruto..... | 7 |
| 2.4.9. Semilla..... | 7 |
| 2.2.9 POLINIZACIÓN DEL CULTIVO DE COIME..... | 8 |
| 2.10. Características de los principales tipos de amaranto | 8 |
| 2.10.1. Mixteco..... | 8 |
| 2.10.2. Azteca | 8 |
| 2.11. Mercado..... | 9 |

| | |
|--|-----------|
| 2.12. Genética | 9 |
| 2.13. ESPECIES..... | 9 |
| 2.13.1. Especies cultivadas para producción de grano | 9 |
| 2.14. CARACTERÍSTICAS DE VARIEDADES | 10 |
| 2.14.1. Variedad Criolla | 10 |
| 2.14.2. Variedad Pucara | 10 |
| 2.14.3. Variedad Tomina | 11 |
| 2.14.4. Variedad Cotahausu | 11 |
| 2.15. VALOR NUTRITIVO | 11 |
| 2.15.1. Usos | 12 |
| 2.16. COMPOSICIÓN QUÍMICA..... | 12 |
| 2.17. El cultivo del amaranto en Bolivia | 13 |
| 2.18. Usos del amaranto | 14 |
| 2.19. AGROECOLOGIA DEL CULTIVO | 16 |
| 2.7.1. Preparación del suelo..... | 24 |
| 2.7.2. Época de siembra..... | 24 |
| 2.7.4 Densidad de siembra..... | 25 |
| 2.7.5. Desmalezado y Raleo | 25 |
| 2.7.6. Fertilización | 26 |
| 2.7.7. Cosecha y trilla..... | 26 |
| CAPITULO III | |
| MATERIALES Y MÉTODOS..... | 27 |
| 2.1. Localización | 27 |
| 2.1.1. Clima | 27 |
| 2.1.2. Temperatura..... | 27 |
| 2.1.3. Precipitacion..... | 27 |
| 2.1.4. Hidrografía | 28 |
| 2.1.5. Suelos..... | 28 |
| 2.1.6. Vegetacion..... | 29 |
| 3.1.6. Cultivos anuales | 29 |
| 2.2 Materiales | 29 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.1. Material genético..... | 29 |
| 2.2.2. Abonos..... | 30 |
| 2.2.2.1. Abonos orgánicos | 30 |
| 2.2.3. Plaguicidas..... | 30 |
| 2.2.4. Material de laboratorio | 30 |
| 2.2.5. Material de campo | 30 |
| 2.2.6. Material de registro | 31 |
| 2.3. METODOS..... | 31 |
| 2.3.2. Características del Diseño | 31 |
| 2.3.3. Tratamientos | 32 |
| 2.3.4. Diseño de campo..... | 32 |
| 2.3.5. Descripción de tratamientos | 32 |
| 2.3.6. Procedimiento Experimental | 35 |
| 3.3.6 VARIABLES DE RESPUESTA | 37 |
| CAPITULO IV | |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 39 |
| 4.1. VARIABLES AGRONÓMICAS EN ESTUDIO..... | 39 |
| 4.1.1. PORCENTAJE DE EMERGENCIA A LOS 7 DÍAS DESPUES DE LA SIEMBRA | 39 |
| 4.1.2. ALTURA DE PLANTAS | 41 |
| 4.1.3. PESO DE PANOJA | 51 |
| 4.1.4. RENDIMIENTO..... | 53 |
| 4.1.5. ANÁLISIS ECONÓMICO..... | 55 |
| CAPITULO V | |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 57 |
| CAPITULO VI | |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 59 |
| CAPITULO VII | |
| ANEXOS | 65 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | | |
|------------------|--|-----------|
| CUADRO 1 | Análisis inmediato de harina de cereales en % | 13 |
| CUADRO 2 | Oferta del suelo | 28 |
| CUADRO 3 | Material vegetal | 29 |
| CUADRO 4 | Características de campo | 32 |
| CUADRO 5 | Datos de porcentaje de emergencia (%) | 38 |
| CUADRO 6 | Variedad / Densidad | 39 |
| CUADRO 7 | Análisis de varianza (ANOVA) | 39 |
| CUADRO 8 | Datos de altura de planta a los 25 días (m) | 40 |
| CUADRO 9 | Variedad / Densidad | 41 |
| CUADRO 10 | Análisis de varianza (ANOVA) | 41 |
| CUADRO 11 | Datos de altura de planta a los 50 días (m) | 42 |
| CUADRO 12 | Variedad / Densidad | 42 |
| CUADRO 13 | Análisis de varianza (ANOVA) | 43 |
| CUADRO 14 | Datos de altura de planta a los 75 días (m) | 43 |
| CUADRO 15 | Variedad / Densidad | 44 |
| CUADRO 16 | Análisis de varianza (ANOVA) | 44 |
| CUADRO 17 | Datos de altura de planta a los 100 días (m) | 45 |
| CUADRO 18 | Variedad / Densidad | 45 |
| CUADRO 19 | Análisis de varianza (ANOVA) | 46 |
| CUADRO 20 | Datos de altura de planta a los 125 días (m) | 47 |
| CUADRO 21 | Variedad / Densidad | 47 |
| CUADRO 22 | Análisis de varianza (ANOVA) | 48 |
| CUADRO 23 | Datos de peso de panoja (g) | 50 |
| CUADRO 24 | Variedad / Densidad | 51 |
| CUADRO 25 | Análisis de varianza (ANOVA) | 51 |
| CUADRO 26 | Datos de rendimiento (ton/ha) | 52 |
| CUADRO 27 | Variedad / Densidad | 53 |
| CUADRO 28 | Análisis de varianza (ANOVA) | 53 |
| CUADRO 29 | Relación Beneficio / costo (R B / C) | 54 |