

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



**“EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO EN DOS VARIEDADES DE
REMOLACHA CON LA APLICACIÓN DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y
QUÍMICA VÍA FOLIAR Y UN TESTIGO EN EL MUNICIPIO LAS
CARRERAS COMUNIDAD DE LIME”**

Por:

CORTEZ BEJARANO FRANZ MIGUEL

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.

DICIEMBRE DE 2022

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno Lopez
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

APROBADA POR:

M. Sc Ing. Yerko Sfarcich Ruiz
TRIBUNAL

M. Sc Ing. José Lindolfo Laime Nieves
TRIBUNAL

M. Sc Ing. Linder Espinoza Márquez
TRIBUNAL

El Tribunal Calificador del presente Trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo esta responsabilidad únicamente del (la) autor (a).

DEDICATORIAS:

Al supremo Dios creador de los cielos y la tierra, y todos los moradores que en ella habitamos, por fundar la naturaleza, por permitirme estudiarla y llegar a comprender las cualidades muy importantes que en ella posee, por medio de esta maravillosa carrera.

También de manera muy especial a mi madre Victorina Bejarano y a mi padre Juan Cortez (+), quienes han sabido apoyar, guiarme día a día en mis pasos a favor de mi propia superación.

A todos mis primos (as), por todo su apoyo muy incondicional que me han dado para que el estudio de mi carrera sea un éxito, para ellos el cual dedico con mucho cariño y amor todos mis objetivos logrados hasta el día de hoy.

AGRADECIMIENTOS:

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

Por ser la casa de estudio que inculco los valores que definirán mi éxito profesional.

Carrera de Ing. Agronómica.

Por haberme formado como ingeniero agrónomo y darme las enseñanzas necesarias para aportar al beneficiante desarrollo hacia mi país.

Mi Familia

Primeramente, a mis padres Victorina Bejarano Aguirre y Juan Cortez (+), Esther Barro Mealla, a mis primos. Reinaldo Anachuri, Mirtha A. Betizaida A. Roxana A. Luis L. Tejerina, a mis tíos Juana Bejarano y Freddy Anachuri(+), por haber creído fielmente en mi persona para poder culminar mi carrera y así mismo obtener mas logros en mi vida.

Catedráticos De La Carrera

Que me guiaron en el acabado de este trabajo, cuyos consejos y sabidurías supieron dar forma a este trabajo de tesis y también en la formación académica de mí persona.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	1
PROBLEMA.....	3
HIPÓTESIS.....	4
OBJETIVOS.....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos.....	4

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
1.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
1.2. ORIGEN DE LA REMOLACHA.....	5
1.3. IMPORTANCIA ECONÓMICA.....	6
1.4. CLASIFICACIÓN SISTEMÁTICA.....	8
1.5. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.....	8
1.5.1. Sistema radicular.....	9
1.5.2. Tallo.....	10
1.5.3. Hoja.....	10
1.5.4. Flor.....	11
1.5.5. Polinización.....	11
1.5.6. Fruto.....	12
1.5.7. Semilla.....	13
1.5.8. Ciclo biológico.....	13
1.5.9. Variedades.....	13
1.5.9.1. Remolacha (Beta vulgaris L.) de la variedad caperucita.....	14

1.5.9.2. Remolacha (<i>Beta vulgaris</i> L.) de la variedad Detroit Dark Red...	14
1.6. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.....	15
1.6.1. Clima.....	15
1.6.2. Suelo.....	15
1.6.3. Preparación del suelo.....	16
1.6.4. Fertilización.....	16
1.7. SIEMBRA	18
1.7.1. Época de siembra.....	18
1.7.2. Métodos de siembra.....	19
1.7.3. Densidad de siembra.....	19
1.8. ETAPAS DE DESARROLLO DEL CULTIVO DE REMOLACHA..	19
1.8.1. Primera etapa.....	19
1.8.2. Segunda etapa.....	19
1.8.3. Tercera etapa.....	19
1.8.4. Cuarta etapa.....	20
1.9. LABORES CULTURALES.....	20
1.9.1. Aclareo.....	20
1.9.2. Aporque.....	20
1.9.3. Deshierbe.....	20
1.9.4. Riego.....	21
1.10. CONTROL FITOSANITARIO.....	21
1.10.1. Control de malezas.....	21
1.9.2. Control de enfermedades.....	23
1.9.3. Control de malezas.....	23
1.11. COSECHA.....	24
1.11.1. Recolección.....	24
1.11.2. Rendimiento kg/ha.....	24
1.12 INFORME NUTRICIONAL.....	24
1.13 USO DE LA REMOLACHA.....	26
1.13.1. Uso alimenticio.....	26

1.13.2 Uso gastronómico.....	27
------------------------------	----

CAPÍTULO II 28

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	28
---	-----------

2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	28
---------------------------------------	-----------

2.3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.	30
---	-----------

2.3.1. Clima.....	30
-------------------	----

2.3.2. Temperatura.....	30
-------------------------	----

2.3.3. Precipitación.....	30
---------------------------	----

2.3.4. Heladas.....	31
---------------------	----

2.3.5. Granizadas.....	31
------------------------	----

2.3.7. Suelos.....	31
--------------------	----

2.3.8. Uso del suelo actual.....	31
----------------------------------	----

2.3.9. Ganadería de la zona.....	32
----------------------------------	----

2.3.10. Fauna silvestre.....	32
------------------------------	----

2.3.11. Características socioeconómicas.....	32
--	----

2.3.12. Densidad poblacional.....	33
-----------------------------------	----

2.3.13. Sistema de producción.....	33
------------------------------------	----

2.4. MATERIALES E INSUMOS.....	33
---------------------------------------	-----------

2.4.1. Material de campo.....	33
-------------------------------	----

2.4.2. Material vegetal.....	33
------------------------------	----

2.4.3. Material de escritorio.....	33
------------------------------------	----

2.4.4. Insumos.....	34
---------------------	----

2.5. METODOLOGÍA.....	34
------------------------------	-----------

2.5.1. Diseño experimental.....	34
---------------------------------	----

2.5.2. Descripción de los tratamientos.....	35
---	----

2.5.3. Características del diseño.....	35
--	----

2.5.4. Diseño de campo.....	36
2.5.5 Manejo del cultivo.....	37
2.5.5.1. Análisis de suelo.....	37
2.5.5.2. Preparación del suelo.....	37
2.5.5.2.1. Barbecho.....	37
2.5.5.2.2. Nivelado definitivo.....	37
2.5.5.2.3. Siembra.....	38
2.5.5.3. Labores culturales.....	38
2.5.5.3.1. Riego.....	38
2.5.5.3.2. Raleo.....	38
2.5.5.3.3. Deshierbe.....	39
2.5.5.3.4. Aporque.....	39
2.5.5.3.5. Fertilización.....	39
2.5.5.3.6. Cosecha.....	40
2.5.6. Variables a estudiar.....	40
2.5.6.1. Altura de la planta por parcela en (cm).....	41
2.5.6.2. Peso por planta (gr) – parcela.....	41
2.5.6.3. Rendimiento de raíz en kg/parcela.....	41
2.5.6.4. Rendimiento de raíz en kg/ha.....	41
2.5.6.5. Longitud de la raíz por parcela en (cm).....	42
2.5.6.6. Diámetro de la raíz (cm).....	42
2.5.6.7. Días a cosecha.....	42
2.5.6.8. Resultados de la aplicación de los fertilizantes al final de la Investigación.....	42
2.5.6.9. Análisis económico o beneficio/costo.....	42

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 43

3.1. RESULTADOS.....	43
3.1.1. Altura de la planta por parcela en (cm).....	43
3.1.2. Peso por planta (gr) – parcela.....	48
3.1.3. Rendimiento de raíz en kg/parcela.....	53
3.1.4. Rendimiento de raíz en kg/ha.....	57
3.1.5. Longitud de la raíz por parcela en (cm).....	63
3.1.6. Diámetro de la raíz (cm).....	68
3.1.7. Días a cosecha.....	73
3.1.8. Resultados de la aplicación de los fertilizantes al final de la Investigación.....	78
3.1.9. Análisis económico o beneficio/costo.....	80

CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 82

4.1. CONCLUSIONES.....	82
4.2. RECOMENDACIONES.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	84
ANEXOS.....	87

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1 Países productores de remolacha en el mundo.....	7
Cuadro N°2 Taxonomía de la remolacha.....	8
Cuadro N°3 Cantidades promedio de contenido de nutrientes.....	17
Cuadro N°4 Valor nutricional de la Remolacha.....	26
Cuadro N°5 Cantidad de semilla para la siembra del cultivo de la remolacha.....	49
Cuadro N°6 Altura de planta por parcela en (cm).....	43
Cuadro N°7 Altura de planta por parcela en (cm) (variedades y tratamientos).....	45
Cuadro N°8 Análisis de varianza de la altura de planta por parcela en (cm)	45
Cuadro N°9 Ordenación de medias de mayor a menor.....	46
Cuadro N°10 Prueba de tukey para fertilización.....	47
Cuadro N°11 Prueba tukey para variedades.....	47
Cuadro N° 12 Peso por planta (gr)/parcela.....	48
Cuadro N° 13 peso por planta (gr) – parcela (variedades y tratamientos)	49
Cuadro N° 14 Análisis de varianza del peso por planta (gr) – parcela.	50
Cuadro N° 15 Prueba tukey para tratamientos.....	51
Cuadro N° 16 Prueba tukey para la fertilización.	52
Cuadro N° 17 Prueba tukey para variedades.	52
Cuadro N° 18 Rendimiento de raíz en kg/parcela	53
Cuadro N° 19 Rendimiento de raíz en kg/parcela (variedades y tratamientos)	54
Cuadro N° 20 Análisis de varianza del rendimiento de la raíz en kg/parcela ...	55
Cuadro N° 21 Prueba tukey para tratamientos.....	56
Cuadro N° 22 Prueba tukey para fertilizaciones.....	57
Cuadro N° 23 Prueba tukey para variedades	57
Cuadro N° 24 Rendimiento de raíz en kg/ha	58
Cuadro N° 25 Rendimiento de raíz en kg/ha (variedades y tratamientos).....	60
Cuadro N° 26 Análisis de varianza del rendimiento de raíz en kg/ha	61

Cuadro N° 27 Prueba tukey para tratamientos.....	62
Cuadro N° 28 Prueba tukey para fertilización.	63
Cuadro N° 29 Prueba tukey para variedades.	63
Cuadro N° 30 Diámetro de la raíz (cm).....	64
Cuadro N° 31 Diámetro de la raíz (cm) (variedades y tratamientos).....	65
Cuadro N° 32 Análisis de varianza del diámetro de la raíz (cm).....	63
Cuadro N° 33 Prueba tukey para tratamientos.....	67
Cuadro N° 34 Prueba tukey para fertilización.....	68
Cuadro N° 35 Prueba de tukey para variedades.	68
Cuadro N° 36 Longitud de la raíz por parcela en (cm).....	69
Cuadro N° 37 Longitud de la raíz por parcela en (cm) (variedades y tratamientos).....	70
Cuadro N° 38 Análisis de varianza de la longitud de la raíz por parcela en (cm).....	-71
Cuadro N° 39 Ordenación de medias de mayor a menor.....	72
Cuadro N° 40 Prueba tukey para fertilización.....	73
Cuadro N° 41 Prueba tukey para variedades.....	73
Cuadro N° 42 Días a cosecha.....	74
Cuadro N° 43 Días a cosecha (variedades y tratamientos).....	75
Cuadro N° 44 Análisis de varianza de Días a cosecha.....	76
Cuadro N° 45 Prueba tukey para tratamientos.....	77
Cuadro N° 46 Prueba tukey para fertilización.....	78
Cuadro N° 47 Prueba tukey para variedades.....	78
Cuadro N° 48 Gráfica de los rendimientos (kg/parcela).....	79
Cuadro N° 49. Análisis económico o beneficio/costo.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Partes de la remolacha.....	9
Figura N°2 Mapa de ubicación del área de estudio.....	29
Figura N°3 Altura de planta por parcela en (cm)	44
Figura N°4 Peso por planta (gr)/parcela.....	49
Figura N°5 Rendimiento de raíz en kg/parcela.....	54
Figura N°6 Rendimiento de raíz en kg/ha.....	59
Figura N°7 Diámetro de la raíz (cm).....	65
Figura N°8 Longitud de la raíz por parcela en (cm).....	70
Figura N°9 Días a cosecha	75
Figura N°10 Rendimiento kg/ha.....	80

