

**UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE DOS
VARIEDADES DE ZANAHORIA (*Daucus Carota* L.) EN
TRES DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL MUNICIPIO EL
PUENTE TARIJA”**

Por:

DENI RAMIRO CARDOZO ALFARO

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

GESTIÓN 2025

Tarija - Bolivia

Vº. Bº

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

.....
M.Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguin
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

.....
M.Sc. Ing. Victor Enrique Zenteno López
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:
TRIBUNALES:

.....
M. Sc. Ing. Yerko Sfarich Ruiz
TRIBUNAL

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

.....
Ing. Omar Gutiérrez Catari
TRIBUNAL

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

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, quienes con su amor, esfuerzo y ejemplo de humildad me enseñaron a luchar y a ser perseverante. A mis hermanos por darme la motivación de cada día.

Para mi familia y todas las personas importantes en mi vida, gracias por su presencia, palabras y animo que han marcado mi camino y me han acompañado en este logro muy importante.

Gracias, este triunfo es para ustedes.

AGRADECIMIENTOS

a Dios por darme la vida, salud, bendiciones, esperanza y por siempre acompañarme en cada instante de mi vida, y así poder culminar un sueño.

A mis padres RAMIRO CARDOZO ORTEGA, CARINA AMALIA ALFARO VELASQUEZ Por su amor incondicional, sus sacrificios y su apoyo permanente, a mis hermanos CAROL LUCIANA CARDOZO ALFARO y ALAN FABRICIO CARDOZO ALFARO por su compañía en los momentos en los que más los necesite y por ser mi motivación más grande.

A mis abuelos que aún me acompañan y a los que ya partieron, pero cuya memoria vive en mis pasos, gracias por el apoyo, por las enseñanzas, por el cariño que dejaron en mi corazón y por ser una fuente de inspiración que me impulsa a seguir creciendo.

A las personas importantes de mi vida, mi novia, mis amigos, tíos, primos, seres queridos y personas que compartieron momentos de ánimo, enseñanzas, compañía y muestras de apoyo, gracias por darme fuerza necesaria en momentos difíciles y de cansancio, y por su presencia constante.

A mis docentes, por su dedicación y compromiso con mi formación profesional. Agradezco profundamente el conocimiento compartido, la paciencia en la enseñanza y el acompañamiento brindado a lo largo de esta carrera. Han sido pilares fundamentales en mi crecimiento académico.

A mi tutor de tesis, Ing. José Lindolfo Laime Nieves por su guía, exigencia académica y orientación constante. Sus aportes, observaciones y disponibilidad hicieron posible que este trabajo llegara a su culminación con solidez y claridad.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

INTRODUCCION 1

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA..... 2

JUSTIFICACION 2

OBJETIVOS 2

 OBJETIVO GENERAL 2

 OBJETIVOS ESPECIFICOS..... 2

HIPOTESIS 3

CAPITULO I

MARCO TEORICO..... 4

 1.1.- Origen 4

 1.2.- Producción mundial 4

 1.3.- Producción nacional y local 4

 1.4.- Características botánicas 4

 1.4.1.- Taxonomía 5

 1.5.- Caracteres morfológicos de la zanahoria 5

 1.5.1.- Raíz 5

 1.5.2.- Hojas 6

 1.5.3.- Inflorescencia..... 6

1.5.4.- Fruto y semillas.....	7
1.5.5.- Tallo	7
1.6.- Características fisiológicas de la zanahoria	7
1.7.- Etapas fenológicas de la zanahoria	7
1.8- Importancia del cultivo	8
1.8.1.- Porción comestible.....	8
1.8.2.- Valores nutricionales de la zanahoria	8
1.9.- Requerimientos Edafoclimáticos	10
1.9.1.- Temperatura	10
1.9.2.- Suelo	10
1.9.3.- Radiación solar	10
1.10.- VARIEDADES DE ZANAHORIA.....	11
1.10.1.- Variedades utilizadas en la zona del rio San Juan del Oro	12
1.10.2.- Variedad hibrida importada a utilizar	13
1.11.- PRACTICAS AGRONÓMICAS.....	14
1.11.1.- Preparación del suelo	14
1.11.2.- Melgado y siembra	14
1.11.3.- Levantamiento de camas.....	15
1.11.4.- Abonamiento.....	15

1.11.5.- Riego	15
1.11.6.- plagas y enfermedades	16
1.11.7.- cosecha.....	17

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS	18
2.1.- LOCALIZACION.....	18
2.1.1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	19
2.2.- CARACTERÍSTICAS DEL ECOSISTEMA	19
2.2.1.- Precipitación	19
2.2.2.- Temperatura	19
2.2.3.-Suelos.....	19
2.2.3.- Vegetación natural	19
2.2.4.- Uso actual del suelo	21
2.3.- MATERIALES EXPERIMENTALES	21
2.3.1.- Material vegetal	21
2.3.2.- Materiales de campo	21
2.3.3.- Material de registró.....	21
2.3.4.- Materiales de demarcación	21
2.4.- METODOLOGIA	22

2.4.1.- Diseño experimental	22
2.4.2.- Descripción de los factores	22
2.4.3.- Descripción de los tratamientos	22
2.4.4.- Características del diseño.....	23
2.4.5.- Diseño de campo.....	24
2.4.6.- Manejo del Cultivo	26
2.4.7.- Variables De Respuesta	29
Presencia de enfermedades	29
Días a cosecha	29
Peso de la raíz.....	29
Calibre de la zanahoria.....	29
Longitud de raíz	30
Porcentaje de Raíz respecto al total de la planta (%)	30
Rendimiento en kilogramos por metro cuadrado	30
Rendimiento en toneladas por hectárea.....	30
Análisis económico	30

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION	31
3.1.- Evaluación de la incidencia de oídio (<i>Erysiphe heraclei</i>)	31
3.2.- Días A Cosecha	36

3.3.- Peso de la raíz en gramos.....	40
3.4.- Diametro De La Raiz (Cm).....	44
3.5.- Longitud de Raíz en (Cm).....	48
3.6.- Porcentaje De Raíz Respecto Al Total De La Planta (%).....	52
3.7.- Rendimiento en kilogramos por metro cuadrado(kg/m2).....	56
3.8.- Rendimiento en Tonelada/Hectárea	60
3.9.- Análisis Económico	63

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
4.1.- CONCLUSIONES	67
4.2.-RECOMENDACIONES.....	68
BIBLIOGRAFIA	71
ANEXOS	76

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Composición Nutricional.....	9
Figura 2: Tipos de Zanahoria	12
Figura 3: Diseño de Campo.....	24
Figura 4: Diseño de Campo 2.....	25
Figura 5: Área de cosecha	26
Figura 6: Incidencia de oídio (<i>Erysiphe heraclei</i>)	34
Figura 7: Días a cosecha	39
Figura 8: Peso de Raíz.....	42
Figura 9: Diámetro de Raíz	46
Figura 10: Longitud de raíz.....	51
Figura 11: (%) de Raíz	55
Figura 12: Rendimiento kg/m ²	59
Figura 13: Rendimiento T/ha	62
Figura 14: Relación B/C	63

ÍNDICE DE CUADROS

Tabla 1: Especies arbóreas en el rio san juan del oro	20
Tabla 2: cultivos frutícolas más comunes en el Rio San Juan del Oro	20
Tabla 3: DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS	22
Tabla 4: CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO.....	23
Tabla 5: Demanda, Oferta y aporte de nutrientes	27
Tabla 6: aplicación de fertilizantes comerciales	27
Tabla 7: Incidencia oídio (<i>Erysiphe heraclei</i>)	31
Tabla 8: De Doble Entrada De Variedades Y Densidades En (%)	32
Tabla 9: De Análisis De Varianza (ANOVA), oídio (<i>Erysiphe heraclei</i>)	32
Tabla 10: Prueba de Tukey, Incidencia oídio (<i>Erysiphe heraclei</i>)	33
Tabla 11: Interpretación de la prueba de Tukey.....	34
Tabla 12: Días a cosecha.....	36
Tabla 13: De doble entrada para días a cosecha.	36
Tabla 14: análisis de varianza (ANOVA) para días a cosecha	37
Tabla 15: Prueba de Tukey para días a cosecha.....	38
Tabla 16: Interpretación de Tukey	38
Tabla 17: Peso de la raíz (gr)	40
Tabla 18: de doble entrada, peso de raíz	40
Tabla 19: Análisis de varianza (ANOVA) peso de raíz	41

Tabla 20: Prueba de Tukey, peso de raíz	42
Tabla 21: Interpretación de Tukey	42
Tabla 22: prueba e interpretación para factor A(variedad)	43
Tabla 23: Prueba e interpretación para factor B(densidad).....	43
Tabla 24: Datos para diámetro de raíz	44
Tabla 25: de doble entrada para diámetro de raíz	44
Tabla 26: Análisis de varianza (ANOVA) diámetro de raíz:	45
Tabla 27: prueba de TUKEY	46
Tabla 28: Interpretación de TUKEY	46
Tabla 29: Prueba e interpretación de Tukey para factor B(densidad).....	47
Tabla 30: diámetro de raíz.....	47
Tabla 31: clasificación - diámetro	48
Tabla 32: longitud de raíz	48
Tabla 33: de doble entrada, longitud de raíz	49
Tabla 34: análisis de varianza (ANOVA) para longitud de raíz	49
Tabla 35: prueba de TUKEY	50
Tabla 36: Interpretación de TUKEY	50
Tabla 37: Prueba e interpretación de Tukey para factor A(variedad).....	51
Tabla 38: Prueba e interpretación de Tukey para factor B(densidad).....	52
Tabla 39: Porcentaje de raíz respecto al total de la planta (%)	52
Tabla 40: de doble entrada, (%) de Raíz	53
Tabla 41: análisis de varianza (ANOVA) % de raíz	53
Tabla 42: Prueba de Tukey (%) de Raíz	54

Tabla 43: INTERPRETACION DE TUKEY	54
Tabla 44: PRUEBA E INTERPRETACION DE TUKEY	55
Tabla 45: Rendimiento kg/m ²	56
Tabla 46: de doble entrada, rendimiento kg/m ²	56
Tabla 47: análisis de varianza (ANOVA)rendimiento kg/m ²	57
Tabla 48: Prueba de Tukey para el rendimiento kg/m ²	58
Tabla 49: interpretación de TUKEY	58
Tabla 50: PRUEBA E INTERPRETACION DE TUKEY	59
Tabla 51: Rendimiento T/ha.....	60
Tabla 52: de doble entrada variedades y densidades, rendimiento T/ha.....	60
Tabla 53: Análisis de Varianza (ANOVA), rendimiento T/ha	61
Tabla 54: Prueba de Tukey para rendimiento T/ha.....	62
Tabla 55: Interpretación de Tukey	62
Tabla 56: Análisis económico	63

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Taxonomía del Cultivo.....	76
Anexo 2: Análisis físico-químico del suelo	76
Anexo 3: Interpretación de análisis de suelo.....	77
Anexo 4: calculo y plan de fertilización	77
Anexo 5: Temperatura.....	78
Anexo 6: hoja de costos para de los tratamientos	79
Anexo 7: preparación del Área experimental.....	85
Anexo 8: Melgueado y siembra manual.....	85
Anexo 9: Semillas utilizadas	86
Anexo 10: Surcado manual	86
Anexo 11: primer riego por gravedad	87
Anexo 12: desarrollo de las variedades a los 123 días con densidad 4.86 kg/ha	87
Anexo 13: monitoreo de la parcela experimental	88
Anexo 14: Aporque o Levantamiento del surco	88
Anexo 15: Aplicaciones fitosanitarias	89
Anexo 16: Parcela experimental	89
Anexo 17: Evaluación de variables en campo	90