

UNIVERSIDAD “AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA



“RESPUESTA DE DOS VARIEDADES DE REPOLLO (*Brassica oleracea*). A LA FERTILIZACION ORGANICA E INORGANICA EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE CHOCLOCA CECH”

Por:

LUIS OCTAVIO PERALES ALVAREZ

Tesis presentada a consideración de la “**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO**” como requisito para optar el grado académico de licenciatura en Ingeniería Agronómica

GESTIÓN 2018

TARIJA-BOLIVIA

V°B°

.....

Ing. José Lindolfo Laimé Nieves.

DOCENTE GUIA

.....

M.Sc.Ing. Freddy Castro Salinas.

DECANO DE LA FACULTAD DE

CIENCIAS AGRICOLAS Y

FORESTALES.

.....

M.Sc.Ing. Luis Arandia Mendivil.

VICEDECANO DE FACULTAD DE

CIENCIAS AGRICOLAS Y

FORESTALES.

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

.....

M.Sc.Ing. Wilfredo Benítez Ordoñez.

.....

M.Sc.Ing. Linder Espinoza Márquez.

.....

M.Sc.Ing. Yerko Sfarich Ruiz.

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

DEDICATORIA:

Dedicado primeramente a Dios,
mis padres por brindarme todo
su apoyo y su confianza para
seguir adelante y poder cumplir
un objetivo más en mi vida.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por guiar cada paso que he dado en mi vida.

Al Ing. Jose Lindolfo Laine Nieves por su apoyo y oportunos consejos que fueron muy importante para que yo pueda realizar el presente trabajo.

A la M.Sc. Ing. Miriam Torrico Aparicio Docente de la materia de profesionalización II por sus consejos y asesoría gran amistad que me brindo, agradecer también a mi tribunal calificador M.Sc.Ing. Wilfredo Benítez Ordoñez; M.Sc.Ing. Linder Espinoza Márquez; M.Sc.Ing. Yerko Sfarich Ruiz. Por su valiosa colaboración en la revisión y corrección del presente trabajo de investigación, habiéndome inculcado valores de responsabilidad.

A la Facultad de Ciencias Agrícolas Y Forestales y a los docentes quienes fueron parten de mi formación Profesional todo este tiempo.

PENSAMIENTO:

Da el primer paso con Fe. No tienes por qué ver toda la escalera. Basta con que subas el primer peldaño.

ÍNDICE

Resumen

Pág.

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Introducción	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Justificación.....	3
1.4 Hipotesis	3
1.5 Objetivos.....	4
1.5.1 Objetivos Generales.....	4
1.5.2 Objetivos Especificos.....	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Origen del Cultivo del repollo.....	5
2.2 Importancia y distribución geográfica.....	5
2.3 Descripción del cultivo.....	5
2.4 Clasificación taxonómica y morfológica.....	5
2.4.1 Características botánicas del repollo.....	6
2.4.2 Raíz.....	6
2.4.3 Hojas.....	6
2.4.4 Cabeza.....	7
2.4.5 Tallo.....	7
2.4.6 Flores.....	7
2.4.7 Frutos.....	7
2.5 Composición del fruto	8
2.5.1 Valor nutricional del repollo.....	8
2.5.2 Beneficios de repollo.....	9
2.6 Estadísticas de la producción, rendimiento, superficie del cultivo.....	10

2.7 Fisiología del repollo.....	11
2.7.1 Fase vegetativa	12
2.7.2 Etapa reproductiva.....	12
2.8 Requerimientos edafoclimaticos del cultivo de repollo	12
2.8.1 Clima	12
2.8.2 Fotoperiodo.....	12
2.8.3 luz	13
2.8.4 suelo.....	13
2.8.5 Agua	13
2.9 Variedades	14
2.9.1 Variedades más cultivadas en el departamento de Tarija.....	15
2.9.1.1 Red Acre.....	15
2.9.1.2 Corazón de buey	16
2.10 Manejo del cultivo.....	16
2.10.1 Establecimiento del cultivo	16
2.10.1.1 Preparación del terreno.....	16
2.10.1.2 Desinfección de tierra para los semilleros.....	17
2.10.1.1.1 Química	17
2.10.1.1.2 Física	17
2.10.1.3 Siembra.....	18
2.10.1.3.1 Siembra indirecta.....	18
2.10.1.3.1.1 Riego en semilleros.	19
2.10.1.3.1.2 Endurecimiento de las plantas	19
2.10.1.4 Trasplante	20
2.10.1.5 Densidad de plantación	20
2.10.2 Fertilización.....	20
2.10.2.1 Macronutrientes.....	21
2.10.2.1.1 Nitrógeno	21
2.10.2.1.2 Fosforo.....	22
2.10.2.1.3 Potasio	22
2.10.2.1.4 Calcio.....	22
2.10.2.1.5 Magnesio	22

2.10.2.2	Abono orgánico	23
2.10.2.2.1	Bocashi	23
2.10.2.3	Abono inorgánico	25
2.10.2.3.1	Urea.....	25
2.10.3	Riego.....	26
2.10.4	Control malezas	27
2.10.5	Principales plagas	27
2.10.5.1	Pulgón de repollo.....	28
2.10.5.2	Oruga del repollo	28
2.10.5.3	Mosca de repollo	28
2.10.5.4	Chinche de repollo.....	29
2.10.5.5	Gusanos grises	29
2.10.5.6	Nematodos	29
2.10.5.7	Caracoles y babosas.....	29
2.10.6	Enfermedades.....	29
2.10.6.1	Hernia de repollo.....	29
2.10.6.2	Podredumbre negra.....	30
2.10.6.3	Roya.....	30
2.10.6.4	Botritis.....	30
2.10.6.5	Mildium.....	30
2.10.6.6	Alternaria del repollo.....	31
2.10.7	Cosecha.....	31
2.10.8	Almacenamiento del producto.....	33
2.11	Investigaciones regionales sobre el cultivo de repollo.....	33
2.11.1	Variedad.....	33
2.11.2	Fertilizacion.....	34

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
3.1 Descripción general de la zona de ensayo	37
3.2 Característica climáticas	39
3.2.1 Clima.....	39
3.2.2 Precipitación	39
3.2.3 Vientos.....	39
3.2.4 Hidrografía	39
3.2.5 Geología.....	40
3.2.6 Geomorfología.....	40
3.2.7 suelos ..	41
3.3 Vegetación natural.....	41
3.3.1 Principales cultivos del CECH	43
3.4 Uso actual	44
3.5 Características económicas de la zona.....	45
3.5.1 Vías de comunicación.....	45
3.6 Materiales	45
3.6.1 Material vegetal	45
3.6.1.1 Variedad lombarda	45
3.6.1.2 Variedad capitata	46
3.6.2 Insumos.....	46
3.6.2.1 Abono orgánico bocashi	46
3.6.2.2 Urea... ..	46
3.6.2.3 lorsban	46
3.6.3 Materiales de demarcación	46
3.6.4 Material de registro.....	46
3.6.5 Material de campo	47
3.6.6 Material de gabinete	47
3.7 Metodología.....	47
3.7.1 Diseño experimental.....	47
3.7.2 Tamaño de las parcelas.....	47

3.7.3 Tratamiento.....	48
3.7.4 Diseño de campo.....	49
3.7.5 Características del diseño.....	50
3.8 Desarrollo de la investigación.....	50
3.8.1 Análisis de suelo.....	50
3.8.1.1 Selección de la parcela	50
3.8.1.2 Muestreo de suelo en el predio.....	50
3.8.1.3 Análisis de suelos en laboratorio.....	50
3.8.1.3.1 Análisis físico.....	50
3.8.1.3.1.1 Densidad aparente.....	50
3.8.1.3.1.2 Textura.....	51
3.8.1.3.2 Análisis químico.....	51
3.8.1.3.2.1 pH.....	51
3.8.1.3.2.2 Conductividad eléctrica.....	51
3.8.1.3.2.3 Materia orgánica.....	51
3.8.1.3.2.4 Macronutrientes.....	51
3.8.1.4 Interpretación de los resultados.....	51
3.8.1.4.1 Macronutrientes.....	54
3.8.1.5 Determinación de la oferta de suelos	55
3.8.1.6 Requerimientos nutricionales del repollo.....	55
3.8.1.7 Balance de nutrientes.....	55
3.8.1.8 Necesidad de fertilización.....	55
3.8.2 Establecimiento del cultivo.....	56
3.8.2.1 Preparación del suelo.....	56
3.8.3 Trasplante.....	57
3.8.4 Riego.....	57
3.8.5 Aporque.....	58
3.8.6 Control de malezas.....	59
3.8.7 Control fitosanitario.....	59
3.8.8 Aplicación de fertilizante.....	59
3.8.9 Cosecha.....	60
3.9 Variables analizadas.....	60

3.9.1 Analisis estadisticos.....	61
----------------------------------	----

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
4.1 Calidad fisca del suelo.....	62
4.2. Calidad química del suelo.....	62
4.2.1 Macronutrientes	63
4.3 Balance de nutrientes.....	64
4.4 Variables agronómicas analizadas.....	65
4.4.1 Peso promedio de la cabeza de repollo.....	65
4.4.2 Diámetro ecuatorial de la cabeza de repollo.....	68
4.4.3 Rendimiento ton/ha	71
4.5 Análisis económico del estudio	74

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
6 RECOMENDACIONES	77
7 BIBLIOGRAFÍA	79

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1 Clasificación taxonomica	6
Cuadro N°2 Valor nutricional del repollo.....	8
Cuadro N°3 Superficie, producción y rendimiento para el departamento de Tarija.....	11
Cuadro N°4 Época de siembra.....	18
Cuadro N°5 Leyenda del mapa fisiográfico-pedológico del CECH.....	42
Cuadro N°6 Vegetación nativa	43
Cuadro N°7 Cultivos más comunes en el CECH.....	43
Cuadro N°8 Cultivos de cereales más comunes en el CECH	43
Cuadro N°9 Plantas frutícolas más comunes en el CECH.....	44
Cuadro N°10 Cultivos forrajeros más comunes en el CECH	44
Cuadro N°11 Tratamientos	48
Cuadro N°12 Tabla de interpretación de la densidad	52
Cuadro N°13 Tabla de interpretación textural	52
Cuadro N°14 Tabla de interpretación del pH	52
Cuadro N°15 Tabla de interpretación textural	53
Cuadro N°16 Tabla de interpretación de la salinidad	53
Cuadro N°17 Tabla de interpretación de la materia orgánica.....	53
Cuadro N°18 Tabla de interpretación de análisis químicos según el lab. Del CIAT.....	54
Cuadro N°19 Composición química del bocashi sólido	56
Cuadro N°20 Calendario de riego.....	58
Cuadro N°21 Aplicaciones de abonos	59
Cuadro N°22 Aplicación del fertilizante orgánico bocashi	59
Cuadro N°23 Aplicación del fertilizante inorgánico urea.....	60
Cuadro N°24 Interpretación calidad física del suelo	62

Cuadro N°25 Interpretación calidad química del suelo	62
Cuadro N°26 Interpretación de los macronutrientes	63
Cuadro N°27 Interpretación de balance de nutrientes	64
Cuadro N°28 Peso promedio de la cabeza de repollo.....	65
Cuadro N°29 Cuadro de interacción.....	66
Cuadro N°30 Tabla de ANOVA.....	66
Cuadro N°31 Diámetro ecuatorial de la cabeza de repollo en (cm)	68
Cuadro N°32 Cuadro de interacción	69
Cuadro N°33 Tabla de ANOVA.....	69
Cuadro N°34 Rendimiento ton/ha.....	71
Cuadro N°35 Cuadro de interacción.....	72
Cuadro N°36 Tabla de ANOVA.....	73
Cuadro N°37 Cuadro de relación de beneficio-costo	74

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1 Prueba de Tukey peso de cabeza de repollo.....	67
Gráfico N°2 Prueba de Tukey del diámetro de la cabeza de repollo	70
Gráfico N°3 Prueba de Tukey en el rendimiento ton/ha.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Mapa de ubicación del Centro Experimental Chocloca (CECH).....	38
Figura N°2 Mapa Fisiografico-pedologico del (CECH).....	41

ANEXOS