

UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA INGENIERÍA AGRONOMICA



RENDIMIENTO COMPARATIVO DE DOS VARIEDADES DE
CEBOLLA (ALLIUM CEPA, L.) CON DOS NIVELES DE
FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGANICA EN LA
COMUNIDAD DE SAN FRANCISCO
PROVINCIA ARCE

POR:

PEDRO QUISPE MOLLOJA

Tesis de grado presenta a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO” como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en ingeniería agronómica.

Marzo de 2021
TARIJA-BOLIVIA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre Justa Molloja Gutiérrez por haberme guiado aconsejado y apoyado en cada etapa de mi vida estudiantil y de la misma manera a mi padre Walter Quispe Quiroga.

A mis hermanos Miguel Ángel, Mariela, Celedonio, Marcela, Sandra, por todo el apoyo incondicional que me brindaron en el transcurso de la carrera

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCION	
1. ANTECEDENTES	1
1.2. DELIMITACION.....	2
1.2.1. Límite temporal.....	2
1.2.2. Limite Geográfico.....	3
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.4. FORMULACION DE PROBLEMA.....	3
1.5. SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA Y ABORDAJE DE LA SOLUCION...3	
1.5.1. Árbol de problemas	4
1.5.2. Árbol de objetivos.....	5
1.6. OBJETIVOS.....	6
1.6.1. Objetivos generales.....	6
1.6.2. Objetivos específicos.....	6
1.7. JUSTIFICACION.....	6
1.7.1. Justificación científica.....	6
1.7.2. Justificación social.....	6
1.7.3. Justificación económica.....	7
1.7.4. Justificación personal.....	7
CAPITULO I	
2. MARCO TEORICO O REVICION BIBLIOGRAFICA.....	8
2.1. ORIGEN DE LA CEBOLLA.....	8
2.2. IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE LA CEBOLLA.....	8
2.3. TAXONOMIA DE LA CEBOLLA.....	9
2.4. CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LA CEBOLLA.....	10
2.4.1. Sistema radicular.....	10
2.4.2. Tallo.....	10
2.4.3. Hojas	10
2.4.4. Bulbo.....	11

2.4.5. Flores y semilla.....	11
2.5. FENOLOGIA DE LA CEBOLLA.....	11
2.5.1. Germinación y emergencia.....	11
2.5.2. Primera hoja verdadera.....	12
2.5.3. Plántula.....	12
2.5.4. Iniciación de la formación del bulbo.....	12
2.5.5. Máximo desarrollo vegetativo.....	12
2.5.6. Terminación del llenado del bulbo.....	13
2.6. REQUERIMIENTO AGROECOLOGICAS DE LA CEBOLLA.....	13
2.6.1. Temperatura.....	13
2.6.2. Luz (fotoperiodo).....	14
2.6.3. Precipitación.....	15
2.6.4. Humedad relativa.....	15
2.6.5. Suelo.....	16
2.7. REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DE LA CEBOLLA.....	16
2.8. PRODUCCION NACIONAL.....	17
2.9. ZONAS PRODUCTORAS DE CEBOLLA.....	18
2.10. VARIEDADES.....	19
2.10.1. Variedades de día corto.....	20
2.10.2. Variedades de día intermedio.....	20
2.10.3. Variedades de día largo.....	20
2.11. VARIEDADES DE CEBOOLA PRODUCIDAS EN BOLIVIA.....	20
2.12. VARIEDADES DE CEBOLLA PRODUCIDAS EN TARIJA.....	21
2.13. COMPOCICION QUIMICA Y VALOR NUTICIONAL.....	22
2.14. TECNOLOGIA DEL CULTIVO.....	23
2.14.1 Preparación del terreno.....	23
2.14.2. Almacigo.....	24
2.14.3. Calendario de almacigo de la cebolla en Tarija.....	25
2.14.4. Trasplante.....	26
2.14.5. Calendario de trasplante para Tarija.....	26

2.14.6. Fertilización.....	27
2.14.7. Fertilización química.....	28
2.14.8. Fertilización orgánica.....	28
2.15. FUNCIONES DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS NUTRITIVOS.....	30
2.15.1. Nitrógeno	30
2.15.2. Fosforo.....	30
2.15.3. Potasio.....	30
2.15.4. Azufre, Calcio, Magnesio.....	31
2.16. REQUERIMIENTO EDAFO-CLIMATICO.....	31
2.17. LABORES CULTURALES	32
2.17.1. Carpida.....	32
2.17.2. Riego.....	32
2.17.3. Doblamiento.....	33
2.17.4. Cosecha.....	33
2.18. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	34
2.18.1. PLAGAS	34
2.18.1.1. Mosca de la cebolla (Chortophilla antiqua)	34
2.18.1.2. Trips de la cebolla (Trips tabaci)	34
2.18.2. ENFERMEDADES.....	35
2.18.2.1. Nematos de agalla.....	35
2.18.2.2. Virus	35
2.18.2.3. Fusarium.....	35
2.18.2.4. Peronospora.....	36
2.18.2.5. Alternaria.....	36
CAPITULO II	
3. MATERIALES Y METODOS	37
3.1. Localización.....	37
3.1.1. Ubicación de la parcela	38
3.2. Características del área	39
3.2.1. Clima.....	39

3.2.2. Fisiografía.....	41
3.2.3. Suelos.....	41
3.2.4. Vegetación natural.....	42
3.2.5. Uso de la tierra.....	43
3.2.6. Frutales presentes en la zona	43
3.2.7. Accesibilidad a la zona	44
3.2.8. Características sociales y económicas	44
3.3. Materiales.....	45
3.3.1. Material vegetal.....	45
3.3.2. Material orgánico.....	45
3.3.3. Material químico.....	45
3.3.4. Material de campo.....	46
3.3.5. Material de registro.....	46
3.4. Metodología.....	46
3.4.1. Diseño experimental	46
3.4.2. Características del diseño.....	46
3.4.3. Descripción de los tratamientos.....	47
3.4.3.1. Variedades.....	47
3.4.3.2. Tipos de fertilización (química, orgánica y sin fertilizante)	47
3.4.3.3. Tratamientos.....	47
3.4.4. Diseño de campo.....	48
3.4.5. Diseño de campo croquis.....	49
3.4.6. Desarrollo del ensayo.....	50
3.4.6.1. Almacigo.....	50
3.4.6.2. Descripción del suelo del área de ensayo.....	50
3.4.6.3. Determinación de la oferta de nutrientes del suelo.....	50
3.4.6.4. Muestreo del suelo.....	50
3.4.6.5. Toma de muestras.....	51
3.4.6.6. Interpretación de los análisis de suelos.....	51
3.4.6.7. Requerimiento del cultivo.....	51

3.4.6.8. Procedimiento para determinar la cantidad de nutrientes en Kg/Ha.....	51
3.4.6.9. Cálculo de la dosis a aplicar de fertilizante químico.....	57
3.4.7. Oferta de nutrientes del estiércol empleado.....	57
3.4.7.1. Muestreo del estiércol.....	57
3.4.7.2. Procedimiento para determinar la cantidad de estiércol a aplicar.....	58
3.4.7.3. Determinación de la dosis de estiércol caprino a aplicar.....	60
3.4.7.4. Como y cuando aplicar.....	60
3.4.8. Preparación del terreno para el trasplante.....	60
3.4.8.1. Trazado para la plantación	60
3.4.8.2. Limpieza y regado de todo el sitio de ensayo.....	61
3.4.8.3. Cultivado.....	61
3.4.8.4. Plantación.....	61
3.4.9. Labores culturales	61
3.4.9.1. Riego.....	61
3.4.9.2. Desmalezadas.....	63
3.4.9.3. Fertilización.....	63
3.4.9.4. Aporque.....	64
3.4.9.5. Tratamiento fitosanitario.....	64
3.4.9.6. Instrumentos de levantamiento de datos	64
3.4.9.7. Cosecha.....	65
3.4.10. Variables a medir	65
3.4.10.1. Diámetro del bulbo.....	65
3.4.10.2. Peso del bulbo	65
3.4.10.3. Rendimiento.....	66
3.4.11. Procesamiento de los datos mediante datos estadísticos.....	66
3.4.12. discusión y análisis de los resultados.....	66
CAPITULO III	
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	67
4.1. Resultados obtenidos del análisis de suelo del suelo.....	67
4.1.1. Interpretación de los análisis del suelo.....	68

4.1.2. Resultados obtenidos del análisis del estiércol caprino.....	69
4.2. Variables fenológicas.....	70
4.2.1. Diámetro del bulbo en el momento de la cosecha (cm).....	70
4.2.1.1. Prueba de Duncan para el diámetro del bulbo (cm)	74
4.2.2. Rendimiento de las dos variedades de cebolla al momento de la cosecha.....	77
4.2.2.1. Prueba de Duncan para el rendimiento de las dos variedades de cebolla en (Kg/Ha)	81
CAPITULO IV	
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
5.1. Conclusiones.....	85
5.2. Recomendaciones	86

INDICE DE CUADROS

	Pagina
CUADRO N° 1 Requerimiento de nutrientes en el cultivo de la cebolla.....	17
CUADRO N° 2 Composición química de la cebolla.....	22
CUADRO N° 3 Valor nutricional de la cebolla roja por 100 gr.....	23
CUADRO N° 4 Calendario de almacigo de la cebolla para Tarija.....	25
CUADRO N° 5 Calendario de trasplante para Tarija.....	26
CUADRO N° 6 Vegetación natural.....	42
CUADRO N° 7 Cultivos anuales cultivados en la zona	43
CUADRO N° 8 Frutales presentes en la zona.....	44
CUADRO N° 9 Cálculo de niveles de fertilización química.....	55
CUADRO N° 10 Cálculos de niveles de fertilización orgánica.....	59
CUADRO N° 11 Numero de riegos de todo el ciclo vegetativo de la cebolla.....	62
CUADRO N° 12 Interpretación de los datos del analisis de suelo.....	68
CUADRO N° 13 Diámetro del bulbo en el momento de la cosecha (cm).....	70
CUADRO N° 14 Interacciones de variedades y niveles de fertilización en (cm) al momento de la cosecha.....	73
CUADRO N° 15 Varianza sobre el diámetro del bulbo en (cm) al momento de la cosecha	74
CUADRO N° 16 Calculo del límite de significancia.....	75
CUADRO N° 17 Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significancia.....	75
CUADRO N° 18 Prueba de Duncan para el factor fertilizante.....	76
CUADRO N° 19 Rendimiento de dos variedades de cebolla en el momento de la cosecha en (KG/HA)	77
CUADRO N° 20 Interacción de variedades y niveles de fertilización en (kg/ha)	80
CUADRO N° 21 Análisis de varianza sobre el rendimiento de las variedades de cebolla en el momento de la cosecha en (kg/ha).....	81
CUADRO N° 22 Calculo de los límites de significancia	82

CUADRO N° 23 Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significancia	82
CUADRO N° 24 Prueba de Duncan para el factor variedad.....	83
CUADRO N° 25 Cuadro de Duncan para los niveles de fertilización	84

INDICE DE FIGURAS

	pagina
FIGURA N° 1 Faces fenológicas de la cebolla.....	13
FIGURA N° 2 Participación departamental en la producción de la cebolla en Bolivia (2018-2019)	19
FIGURA N° 3 Localización de la comunidad de San Francisco en el mapa del departamento de Tarija.....	37
FIGURA N° 4 Ubicación de la parcela.....	38

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA N° 1 Volumen de producción y superficie del cultivo de la cebolla en Bolivia 2009-2019.....	18
GRAFICA N° 2 Diámetro del bulbo al momento de la cosecha en (cm).....	71
GRAFICA N° 3 Rendimiento de las dos variedades de cebolla en KG/Ha.....	78