

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



**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL
CULTIVO DE ZUCCHINI (*Cucúrbita pepo* L.) CON LA
APLICACIÓN DE TRES NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA
COMUNIDAD DE PUESTO TUNAL PROVINCIA AVILÉS-
TARIJA**

POR:

NELZON TOLABA

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.

**GESTIÓN 2023
TARIJA-BOLIVIA**

Vº.Bº.

.....
M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López
PROFESOR GUÍA

.....
M. Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguín
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES

.....
M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES

APROVADA POR:

TRIBUNAL

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

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

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

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

DEDICATORIA.

A mi madre Lucrecia Tolaba por ser la principal razón e impulso de seguir adelante con cada uno de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas.

A mi hermana Clara Alemán y mis sobrinos Leonel y Ariana por estar siempre presente apoyándome cuando más lo necesitaba, por el apoyo moral que me han brindado.

A todas mis hermanas y hermanos quien ha sido mi mayor motivación para no rendirme en los estudios y poder llegar a cumplir mis metas.

A mi Padrastro Flavio Zambrana y a mi familia en general que de una u otra manera me brindaron su colaboración y se involucraron en este proyecto, dándome su apoyo moralmente.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco primeramente a Dios por no dejarme solo ni un solo instante y por la sabiduría brindada para poder lograr lo que siempre soñé.

Agradecer infinitamente a mi madre por cumplir el rol de padre y madre y apóyame siempre.

Agradecer a mí docente guía por brindarme su apoyo en todo el desarrollo de mi trabajo, y a los docentes de la carrera de “Ingeniería Agronómica” por compartirme sus conocimientos.

ÍNDICE GENERAL

ADVERTENCIA

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

| | Página. |
|---------------------------------|---------|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 2 |
| JUSTIFICACIÓN..... | 2 |
| OBJETIVOS..... | 3 |
| Objetivo general..... | 3 |
| Objetivos específicos..... | 3 |
| HIPOTESIS..... | 3 |

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

| | |
|---|---|
| 1.1. Origen..... | 4 |
| 1.2. Descripción Taxonómica..... | 4 |
| 1.3. Aspectos generales del Zucchini..... | 5 |
| 1.3.1. Características botánicas..... | 5 |
| 1.3.2. Sistema radicular..... | 5 |
| 1.3.3. Tallos..... | 6 |
| 1.3.4. Hojas..... | 6 |
| 1.3.5. Flor..... | 6 |
| 1.3.6. Fruto..... | 6 |
| 1.4. Variedades..... | 6 |
| 1.4.1. Variedad Caserta..... | 6 |
| 1.4.2. Variedad Grey..... | 7 |

| | |
|---|----|
| 1.4.3. Variedad verde pequeño de argel..... | 7 |
| 1.4.4. Variedad backy..... | 7 |
| 1.4.5. Variedad abassador..... | 8 |
| 1.5. Condiciones agroclimáticas..... | 8 |
| 1.5.1. Clima..... | 8 |
| 1.5.2. Suelo..... | 9 |
| 1.6. Manejo del cultivo de Zucchini..... | 9 |
| 1.6.1. Preparación del terreno..... | 9 |
| 1.6.2. Siembra..... | 10 |
| 1.6.3. Riego..... | 10 |
| 1.6.4. Deshierbe..... | 10 |
| 1.6.5. Aporque..... | 10 |
| 1.6.6. Deshoje..... | 11 |
| 1.6.7. Cosecha..... | 11 |
| 1.7. Fertilización..... | 11 |
| 1.8. Abonos orgánicos..... | 12 |
| 1.9. Aplicación de Abonos Foliare..... | 13 |
| 1.9.1. Tipos de Abonos foliares..... | 13 |
| 1.9.1.1. Bioat algas marinas..... | 13 |
| 1.9.1.2. Aminovigor..... | 14 |
| 1.9.1.3. Biol..... | 16 |
| 1.10. Plagas y enfermedades..... | 16 |
| 1.10.1. Plagas..... | 17 |
| 1.10.2. Enfermedades..... | 18 |
| 1.11. Consumo y usos del Zucchini..... | 19 |
| 1.11.1. Consumo..... | 19 |
| 1.11.2. Uso..... | 20 |
| 1.11.3. Propiedades nutricionales del Zucchini..... | 20 |

CAPÍTULO II
MATERIALES Y MÉTODOS

| | |
|--|-----------|
| 2.1. MATERIALES..... | 22 |
| 2.1.1. Localización..... | 22 |
| 2.1.2. Ubicación..... | 22 |
| 2.1.3. Clima..... | 23 |
| 2.1.3.1. Temperatura..... | 23 |
| 2.1.3.2. Precipitación pluvial..... | 23 |
| 2.1.4. Suelo..... | 24 |
| 2.1.4.1. Uso actual del suelo..... | 24 |
| 2.1.5. Geomorfología..... | 24 |
| 2.1.6. Vegetación en la zona..... | 24 |
| 2.1.6.1. Árboles forestales..... | 25 |
| 2.1.6.2. Árboles frutales..... | 25 |
| 2.1.6.3. Cultivos en la zona..... | 26 |
| 2.1.7. Material vegetal..... | 26 |
| 2.1.8. Fertilizantes..... | 26 |
| 2.1.8.1. Orgabiol..... | 26 |
| 2.1.8.2. T-20 (Súper macollamiento)..... | 28 |
| 2.1.8.3. Fosfato Diamónico..... | 28 |
| 2.1.9. Materiales y equipos de campo..... | 29 |
| 2.1.10. Materiales de escritorio..... | 29 |
| 2.2. Metodología..... | 29 |
| 2.2.1. Diseño experimental..... | 29 |
| 2.2.2. Tratamientos..... | 29 |
| 2.2.3. Unidades experimentales..... | 30 |
| 2.2.4. Características del área experimental..... | 30 |
| 2.2.5. Diseño de campo..... | 31 |
| 2.2.6. Procedimiento experimental..... | 32 |
| 2.2.6.1. Preparación del terreno..... | 32 |

| | |
|--|----|
| 2.2.6.2. Muestreo de suelo..... | 32 |
| 2.2.6.3. Siembra..... | 32 |
| 2.2.6.4. Riego..... | 33 |
| 2.2.6.5. Control de plagas y enfermedades..... | 33 |
| 2.2.7. Labores culturales..... | 33 |
| 2.2.7.1. Desmalezado..... | 33 |
| 2.2.7.2. Fertilización..... | 34 |
| 2.2.7.3. Desojado..... | 35 |
| 2.2.7.4. Cosecha..... | 35 |
| 2.3. Variables a estudiar..... | 35 |
| 2.3.1. Días a emergencia..... | 35 |
| 2.3.2. Días a la floración..... | 36 |
| 2.3.3. Días a cosecha del Zucchini..... | 36 |
| 2.3.4. Numero de frutos por planta..... | 36 |
| 2.3.5. Longitud del fruto..... | 36 |
| 2.3.6. Peso del fruto..... | 36 |
| 2.3.7. Rendimiento kg/ha..... | 37 |
| 2.3.8. Relación beneficio / costo..... | 37 |

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

| | |
|---|----|
| 3.1. Porcentaje de emergencia de plantas..... | 38 |
| 3.1.1. Porcentaje de emergencia a los 7 días..... | 38 |
| 3.2. Días a floración..... | 40 |
| 3.2.1. Porcentaje de floración a los 28 días..... | 40 |
| 3.3. Días a la cosecha..... | 42 |
| 3.4. Número de frutos por planta..... | 43 |
| 3.4.1. Número de frutos por planta primera cosecha..... | 43 |
| 3.4.2. Número de frutos por planta segunda cosecha..... | 45 |
| 3.4.3. Número de frutos por planta tercera cosecha..... | 47 |
| 3.5. Longitud del fruto..... | 48 |

| | |
|---|-----------|
| 3.5.1. Longitud del fruto primera cosecha en cm..... | 48 |
| 3.5.2. Longitud del fruto segunda cosecha en cm..... | 50 |
| 3.5.3. Longitud del fruto tercera cosecha en cm..... | 51 |
| 3.6. Peso del fruto..... | 53 |
| 3.6.1. Peso del fruto primera cosecha en gr..... | 53 |
| 3.6.2. Peso del fruto segunda cosecha en gr..... | 54 |
| 3.6.3. Peso del fruto tercera cosecha en gr..... | 56 |
| 3.7. Rendimiento kg/Ha..... | 57 |
| 3.7.1. Rendimiento kg/Ha primera cosecha..... | 57 |
| 3.7.2. Rendimiento Kg/Ha segunda cosecha..... | 59 |
| 3.7.3. Rendimiento Kg/Ha tercera cosecha..... | 61 |
| 3.7.4. Rendimiento total en Kg/Ha..... | 62 |
| 3.8. Relación Beneficio/Costo..... | 64 |

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

| | |
|----------------------------------|-----------|
| 4.1. CONCLUSIONES..... | 66 |
| 4.2. RECOMENDACIONES..... | 68 |

BIBLIOGRAFÍA

| | |
|--------------------------|-----------|
| BIBLIOGRAFÍA..... | 69 |
|--------------------------|-----------|

INDICE DE CUADRO

| | |
|--|-----------|
| CUADRO N° 1. Temperaturas para la producción de zucchini..... | 8 |
| CUADRO N° 2. Los requerimientos del zucchini según (Lardizábal, 2004).... | 12 |
| CUADRO N° 3. Composición fisicoquímica química..... | 14 |
| CUADRO N° 4 .Composición química- composición nutricional..... | 15 |
| CUADRO N° 5. Componentes del zucchini por 100 partes en peso..... | 20 |
| CUADRO N° 6. Composición nutritiva del zucchini por 100 g de producto comestible..... | 21 |
| CUADRO N° 7. Resumen de temperaturas..... | 23 |
| CUADRO N° 8. Resumen de precipitaciones..... | 23 |
| CUADRO N° 9. Nombres científicos de los arboles forestales..... | 25 |
| CUADRO N° 10. Nombres científicos de los árboles frutales..... | 25 |
| CUADRO N° 11. Nombres científicos de los cultivos de la zona..... | 26 |
| CUADRO N° 12. Composición del orgabiol..... | 27 |
| CUADRO N° 13. Dosis recomendada..... | 27 |
| CUADRO N° 14. Composición del T-20..... | 28 |
| CUADRO N° 15. Dosis recomendada..... | 28 |
| CUADRO N° 16. Descripción de las unidades experimentales..... | 30 |
| CUADRO N° 17. Descripción del surco..... | 30 |
| CUADRO N° 18. Interpretación del análisis del suelo..... | 34 |
| CUADRO N° 19. Fechas de cosecha..... | 35 |
| CUADRO N° 20. Porcentaje de emergencia a los 7 días..... | 38 |
| CUADRO N° 21. A.N.V.A. Días a emergencia a los 7 días..... | 39 |
| CUADRO N° 22. Porcentaje de floración a los 28 días..... | 40 |
| CUADRO N° 23. A.N.V.A. Porcentaje de floración a los 28 días..... | 41 |
| CUADRO N° 24. Días a la cosecha..... | 42 |
| CUADRO N° 25. Número de frutos por planta primera cosecha..... | 43 |
| CUADRO N° 26. A.N.V.A. Número de frutos por planta primera cosecha..... | 44 |
| CUADRO N° 27. Número de frutos por planta segunda cosecha..... | 45 |
| CUADRO N° 28. A.N.V.A. Número de frutos por planta segunda cosecha..... | 46 |

| | |
|--|-----------|
| CUADRO N° 29. Número de frutos por planta tercera cosecha..... | 47 |
| CUADRO N° 30. A.N.V.A. Número de frutos por planta tercera cosecha..... | 48 |
| CUADRO N° 31. Longitud el fruto primera cosecha en cm..... | 48 |
| CUADRO N° 32. A.N.V.A. Longitud el fruto primera cosecha en cm..... | 49 |
| CUADRO N° 33. Longitud del fruto segunda cosecha en cm..... | 50 |
| CUADRO N° 34. A.N.V.A. Longitud del fruto segunda cosecha en cm..... | 51 |
| CUADRO N° 35. Longitud del fruto tercera cosecha en cm..... | 51 |
| CUADRO N° 36. A.N.V.A. Longitud del fruto tercera cosecha en cm..... | 52 |
| CUADRO N° 37. Peso del fruto primera cosecha en gr..... | 53 |
| CUADRO N° 38. A.N.V.A. Peso del fruto primera cosecha en gr..... | 54 |
| CUADRO N° 39. Peso del fruto segunda cosecha en gr..... | 54 |
| CUADRO N° 40. A.N.V.A. Peso del fruto segunda cosecha en gr..... | 55 |
| CUADRO N° 41. Peso del fruto tercera cosecha en gr..... | 56 |
| CUADRO N° 42. A.N.V.A. Peso del fruto tercera cosecha en gr..... | 57 |
| CUADRO N° 43. Rendimiento kg/ha primera cosecha..... | 57 |
| CUADRO N° 44. A.N.V.A. Rendimiento kg/ha primera cosecha..... | 58 |
| CUADRO N° 45. Rendimiento kg/ha segunda cosecha..... | 59 |
| CUADRO N° 46. A.N.V.A. Rendimiento kg/ha segunda cosecha..... | 60 |
| CUADRO N° 47. Rendimiento kg/ha tercera cosecha..... | 61 |
| CUADRO N° 48. A.N.V.A. Rendimiento kg/ha tercera cosecha..... | 62 |
| CUADRO N° 49. Rendimiento total en Kg/Ha..... | 62 |
| CUADRO N° 50. A.N.V.A. Rendimiento total en Kg/Ha..... | 63 |
| CUADRO N° 51. Cálculos para el ingreso..... | 65 |
| CUADRO N° 52. Relación beneficio/ costo..... | 65 |

ÍNDICE DE GRÁFICO

| | |
|--|-----------|
| GRÁFICO N° 1. Comparación de medias Tukey al 5% del % de floración a los 28 días..... | 41 |
| GRÁFICO N° 2. Comparación de medias Tukey al 5% para número de frutos por planta primera cosecha..... | 44 |
| GRÁFICO N° 3. Comparación de medias Tukey al 5% para número de frutos por planta segunda cosecha..... | 46 |
| GRÁFICO N° 4. Comparación de medias Tukey al 5% para rendimiento kg/ha segunda cosecha..... | 60 |
| GRÁFICO N° 5. Comparación de medias Tukey al 5% para el rendimiento total en Kg/Ha..... | 64 |

ÍNDICE DE FIGURA

| | |
|---|-----------|
| FIGURA N° 1. Ubicación geográfica..... | 22 |
|---|-----------|

ÍNDICE DE ANEXO

| | |
|---|--|
| ANEXO N° 1. Análisis de suelo..... | |
| ANEXO N° 2. Costo de producción por ha para el tratamiento (T1)..... | |
| ANEXO N° 3. Costo de producción por ha para el tratamiento (T2)..... | |
| ANEXO N° 4. Costo de producción por ha para el tratamiento (T1)..... | |
| ANEXO N° 5. Interpretación de análisis de suelo..... | |
| ANEXO N° 6. Cálculos para la dosificación..... | |
| ANEXO N° 7. Preparación del terreno..... | |
| ANEXO N° 8. Formación de camellones..... | |
| ANEXO N° 9. Delimitación entre surcos y entre plantas para cada tratamiento.... | |
| ANEXO N° 10. Siembra de la semilla de zucchini a 50 cm de planta a planta..... | |
| ANEXO N° 11. Instalación del sistema de riego..... | |
| ANEXO N° 12. Fertilización con químicos granulados aplicables al suelo..... | |
| ANEXO N° 13. Emergencia de las plántulas de zucchini..... | |
| ANEXO N° 14. Primer desmalezado de manera manual..... | |
| ANEXO N° 15. Aplicación de insecticida para el control de lacato (premnotrypes vorax)..... | |
| ANEXO N° 16. Aplicación de fertilizantes foliares en prefloración con la ayuda de una mochila pulverizadora..... | |
| ANEXO N° 17. Floración y cuajado de los frutos..... | |
| ANEXO N° 18. Diferencia de plantas a la aplicación de fertilizantes foliares (T1, T2, T3)..... | |
| ANEXO N° 19. Toma de datos del porcentaje de floración..... | |
| ANEXO N° 20. Desojado del cultivo para mejor aireación e iluminación..... | |
| ANEXO N° 21. Cosecha y embalaje del zucchini..... | |
| ANEXO N° 22. Toma de datos del peso del fruto del zucchini..... | |

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

CAPÍTULO II
MATERIALES Y MÉTODOS

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS