

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**  
**CARRERA DE AGRONOMÍA**



**EVALUACIÓN DE DOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA  
PRODUCCIÓN DE TRES VARIETADES DE LECHUGA (*Lactuca  
sativa* L.) EN LA COMUNIDAD “BORDO EL MOLLAR” DEL  
MUNICIPIO DE SAN LORENZO-TARIJA.**

**Por:**

**MAMANI FERNANDEZ MARIA PAULA**

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 2022**  
**TARIJA-BOLIVIA**

V°B°

.....  
Ing. Lisbeth Espinoza Méndez

**PROFESOR GUÍA**

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

**DECANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

.....  
M. Sc. Ing. Juan Oscar Hiza Zúñiga

**VICEDECANO**

**FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**APROBADA POR:**

.....  
M. Sc. Ing. Linder Espinoza Márquez .

**TRIBUNAL**

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

**TRIBUNAL**

.....  
M. Sc. Ing. Edwin Dellmis Flore Segovia

**TRIBUNAL**

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

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado a mi Padre Leopoldo Mamani que me cuida y guía desde el cielo, a mi Madre Ana Fernandez y a mis hermanos, por darme la oportunidad de una vida mejor que es el estudiar, aprender y ser una persona de bien, a Dios por darme Salud, Sabiduría .

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradezco a Dios y a la Virgen de Chaguaya por iluminar mi camino, darme fuerza y sabiduría, a mi familia por apoyarme constantemente y estar siempre a mi lado.

A la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, a mi facultad por haber sido mi centro de formación. A mis amigos con todos los que compartí dentro y fuera de las aulas.

Agradezco al Ing. M. Sc. Ing. Linder Espinoza Márquez por haberme brindado su conocimiento, su apoyo y tiempo durante todo el proceso de investigación.

Agradezco a los docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

CAPÍTULO I

ÍNDICE	PÁG
INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento del problema.....	2
Justificación.....	3
Objetivo general.....	3
Hipótesis.....	3
CAPÍTULO I	
1.1. MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
1.1.1. Aspectos generales de la lechuga.....	4
1.1.2. Características botánicas.....	4
1.2. Descripción taxonómica.....	5
1.3. Variedades.....	6
1.4. Propiedades y beneficios de la lechuga.....	7
1.5. Plagas y enfermedades.....	7
1.6. Valor nutritivo.....	8
1.7. Agricultura orgánica.....	9
1.8. Ciclo del cultivo de la lechuga.....	9
1.8.1. Semilla.....	9
1.8.2. Almacigo.....	9
1.8.3. Trasplante.....	10
1.8.4. Labores culturales.....	10
1.8.5. Cosecha.....	10
1.9. Abonos orgánicos.....	10

1.10. El estiércol.....	11
1.10.1. Composición del estiércol.....	11
1.10.2. Estiércol caprino.....	12
1.10.3. Estiércol gallinaza.....	12
1.11. Ventajas y desventajas del uso del estiércol.....	13
1.12. Nutrientes primarios de las plantas.....	14
1.13. Requerimientos edáficos y climáticos de la lechuga.....	15
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
2.1. Localización del área de estudio.....	19
2.2. Características generales del área de estudio.....	21
2.2.1. Clima.....	21
2.2.4 Fisiografía.....	23
2.2.6. Vegetación natural.....	24
2.2.8. Características socioeconómicas.....	25
2.3. Materiales.....	26
Material de gabinete:.....	26
2.3.2. Material de campo:.....	26
Material vegetal:.....	26
Material orgánico:.....	26
2.4. Metodología.....	27
2.4.1. Factores de estudio.....	27
2.4.2. Tratamientos.....	27
2.4.3. Diseño experimental.....	28
2.4.4. Variables respuesta.....	30
2.4.5. Levantamiento de datos de campo.....	31
2.4.6. Variables evaluadas.....	31
2.4.6.1. % de prendimiento por trasplante.....	31

2.4.6.2. Diámetro de las plantas.....	31
2.4.6.3. Altura de las plantas.....	31
2.4.6.4. Peso de las plantas por tratamiento.....	31
.4.6.5. Número de hojas por tratamiento.....	32
.4.6.6. Número de plantas por tratamiento. ....	32
.4.6.7. Número de plantas por bloque.....	32
.4.6.8. Elaboración de instrumentos.....	32
2.4.6.9. Procesamiento de datos.....	32
2.5. Proceso de la investigación.....	32
2.5.1. Selección de la finca y la parcela.....	32
2.5.2. Condición del suelo.....	33
2.5.3. Muestreo del suelo.....	33
2.5.4. Descomposición de los abonos orgánicos.....	33
2.5.5. Almacigado.....	33
2.5.6. Preparación del suelo.....	34
2.5.7. Aplicación del estiércol.....	34
2.5.8. Trasplante.....	35
2.5.9. Riego.....	35
2.5.10. Control de plagas y enfermedades.....	36
2.5.11. Protección del cultivo.....	36
2.5.12. Cosecha.....	36
<b>CAPITULO III</b>	
<b>RESULTADO Y DISCUSIÓN</b>	
3.1. Parámetros de la fertilidad del suelo.....	38
3.2. Parámetros de los abonos orgánicos.....	39
3.4.1. El resultado del diámetro de las plantas.....	42
3.4.2. Interacción entre variedades y Abonos orgánicos para el diámetro de plantas a cosecha.....	42

3.4.3. Análisis de varianza para el diámetro de las plantas.....	43
3.4.4. Prueba de comparación de medias - Prueba Duncan( Diámetro de plantas).....	43
3.5. El resultado del peso de las plantas.....	45
3.5.1. Interacción entre variedades y Abonos orgánicos para el Peso de plantas a cosecha.....	45
3.5.2. Análisis de varianza para el Peso de las plantas.....	46
3.5.3. Prueba de comparación de medias - Prueba Duncan( Peso de plantas).....	46
3.6. El resultado de altura de las plantas.....	48
3.6.1. Interacción entre variedades y Abonos orgánicos para la altura de plantas a cosecha.....	48
3.6.2. Análisis de varianza para la altura de las plantas.....	49
3.6.3. Prueba de comparación de medias - Prueba Duncan( Altura de plantas).....	49
3.7. El resultado de número de hojas por planta.....	51
3.7.1. Interacción entre variedades y Abonos orgánicos para el numero de hojas por planta a cosecha.....	52
3.7.2. Análisis de varianza para el numero de hojas.....	52
3.7.3. Prueba de comparación de medias - Prueba Duncan( Numero de hojas por plantas).....	53
3.8. Número de plantas por tratamiento.....	54
3.9. Número de plantas por bloque.....	55
3.10. Resultado de rendimiento de cosecha en Tn/ha.....	56
3.10.1. Interacción entre variedades y Abonos orgánicos para el rendimiento a cosecha en Tn/ha.....	56
3.10.2. Análisis de varianza para el rendimiento en tn/ha.....	57
3.10.3. Prueba de comparación de medias - Prueba Duncan (Rendimiento en kg/ha).....	58
CAPÍTULO IV	
4.1. CONCLUSIONES.....	60

4.2. RECOMENDACIONES.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	63
ANEXO 1.....	1
Hoja de costo de Producción de lechuga para 1 Hectárea.....	1
ANEXO 2.....	2
ANÁLISIS DE LABORATORIO.....	2
ANEXO N°3.....	4
Criterios para estimar la dosis de fertilización.....	4
ANEXO 4.....	8
TAXONOMÍA DE LA LECHUGA.....	8
ANEXO.....	9
NOMBRES CIENTÍFICOS.....	9
ANEXO 6.....	10
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	10
ANEXO 7.....	11
REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	11

## ÍNDICE DE CUADROS

NOMBRE DEL CUADRO		PÁG.
Cuadro N°1	Taxonomía	7
Cuadro N°2	Valor nutritivo	11
Cuadro N°3	Requerimiento nutricional	18
Cuadro N°4	Superficie, rendimiento y producción de lechuga	19
Cuadro N°5	Temperatura y precipitación, medias mensuales y anuales.	25
Cuadro N°6	Municipio de san lorenzo; población comunales y capital.	28
Cuadro N°7	Dosis de estiércol aplicada por tratamiento	31
Cuadro N°8	Características de diseño	33
Cuadro N°9	Factores de estudio	34
Cuadro N°10	Variabes respuestas	38
Cuadro N°11	Resultados del Análisis Químico del Estiércol de Gallinaza	42
Cuadro N°12	Resultados del Análisis Físico de Suelos	42
Cuadro N°13	Resultados del Análisis Físico de Suelos	43
Cuadro N°14	Resultados del análisis Químico de suelos.	43
Cuadro N°15	% de prendimiento por trasplante	44
Cuadro N°16	Porcentajes de acuerdo al prendimiento	46
Cuadro N°17	Diámetro de las plantas	46
Cuadro N°18	Interacción entre variedades y Abonos orgánicos para el diámetro de plantas a cosecha.	47
Cuadro N°19	Análisis de varianza para el diámetro de las plantas.	47
Cuadro N°20	Determinación de los valores de comparación de DUNCAN.	48
Cuadro N°21	Peso de las plantas por tratamiento	49
Cuadro N°22	Interacción entre variedades y Abonos orgánicos para el Peso de plantas a cosecha.	50
Cuadro N°23	Análisis de varianza para el Peso de las plantas.	50
Cuadro N°24	Determinación de los valores de comparación de DUNCAN.	51
Cuadro N°25	Altura de las plantas por tratamiento	52
Cuadro N°26	Interacción entre variedades y Abonos orgánicos para la altura de plantas a cosecha.	53
Cuadro N°27	Análisis de varianza para la altura de las plantas.	54
Cuadro N°28	Determinación de los valores de comparación de DUNCAN	55
Cuadro N°29	Número de hojas por tratamiento	56
Cuadro N°30	Interacción entre variedades y Abonos orgánicos para el numero de hojas por planta a cosecha	57
Cuadro N°31	Análisis de varianza para el numero de hojas.	57
Cuadro N°32	Determinación de los valores de comparación de DUNCAN.	58
Cuadro N°33	Rendimiento de cosecha en Tn/ha	61

Cuadro N°34	Interacción entre variedades y Abonos orgánicos para el rendimiento a cosecha en Tn/ha.	62
Cuadro N°35	Análisis de varianza para el rendimiento en Tn/ha.	63
Cuadro N°36	Determinación de los valores de comparación de DUNCAN	64
Cuadro N°37	Análisis económico de los tratamientos	65
Cuadro N°38	Determinación de los costos de producción	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>NOMBRE DE LA FIGURA</b>	<b>PÁG.</b>
Figura N°1 Climograma en San Lorenzo.....	22
Figura 2. Diseño experimental.....	29

## INDICE DE GRÁFICAS

<b>NOMBRE DE LA GRÁFICA</b>	<b>PAG.</b>
Gráfica N°1 Porcentaje de sobrevivencia.....	41
Gráfica N°2 Número de plantas por tratamiento.....	56
Gráfica N°3 Número de plantas por bloque.....	56