

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



**“EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE TRES VARIEDADES DE  
ALBAHACA CON TRES DENSIDADES DE SIEMBRA USANDO  
MICROTÚNELES EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE  
CHOCLOCA-C.E.CH.”**

**Por:**

**NIEVES RAMIRO SUBELZA CABEZAS**

Tesis de grado presentado a consideración de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO” como requisito para obtener el grado académico de licenciatura en ingeniería agronómica.

**Diciembre del 2017**

**Tarija-Bolivia**

**V°B**

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

**PROFESOR GUIA**

-----  
M. Sc. Ing. Freddy Castro Salinas

**DECANO**

**FAC CS. AGRICOLAS Y FORESTALES**

-----  
M. Sc. Ing. Luis Arandia Mendivil

**VICEDECANO**

**FAC.CS. AGRICOLAS Y FORESTALES**

**APROBADO POR:**

-----  
M. Sc. Ing. Mirian Torrico Aparicio

**TRIBUNAL**

-----  
M. Sc. Ing. José Alberto Ochoa Michel

**TRIBUNAL**

-----  
M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López

**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**

*El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios, a mis padres y hermanos. A Dios por haber estado conmigo en todo momento y por darme la oportunidad de tener una familia que siempre están brindándome su apoyo y cariño, a mis padres y hermanos por estar pendiente de mi a cada paso que doy, velar por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento de mi capacidad es por ellos todo lo que soy ahora*

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi padre Ramón Subelza Villa, a mi madre Brígida Cabezas Márquez.*

*A mis hermanos y demás familia; por haberme dado siempre su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora, a mi profesor guía de tesis quien ayudó en todo momento, Ing. José L. Laine Nieves y a mis compañeros amigos por su apoyo incondicional.*

*A la Ing. Mirian Torrico, Ing. Henry Valdez, Ing. Víctor E. Zenteno e ing. Oscar M. Tordoya por su apoyo para la realización del presente trabajo de investigación.*

*A la Carrera de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.*

*A todas las personas e instituciones que me ayudaron en mi formación personal.*

***Gracias***

*Dios: Por Bendecirme con tantas oportunidades  
De ser, crecer y compartir.*

*Familia: Por su apoyo incondicional durante  
toda la carrera y a lo largo de la vida.*

*Amigos: Por bríndame su amistad y apoyo.*

# ÍNDICE GENERAL

## CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Justificación.....	2
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivos generales.....	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	3
1.3. Hipótesis.....	3

## CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Origen y generalidades.....	4
2.2. Características botánicas de la Albahaca.....	4
2.2.1 Clasificación taxonómica.....	4
2.3. Características morfológicas.....	5
2.3.1. Raíz.....	5
2.3.2. Tallo.....	5
2.3.3. Hojas.....	5
2.3.4. Flores.....	5
2.3.5. fruto-semilla.....	6
2.4. Importancia económica y distribución geográfica.....	6
2.4.1. Zonas de producción de albahaca en el mundo.....	6
2.4.2. Situación del cultivo en Bolivia y en Tarija.....	6
2.5. Requerimiento del cultivo del cultivo.....	7
2.5.1. Clima.....	7
2.5.2. Altitud.....	7
2.5.3. Precipitación.....	7
2.5.4. Humedad relativa.....	7
2.6. Exigencia del Suelo.....	7
2.6.1. Suelo.....	7
2.6.2. Agua.....	7
2.6.3. p.Hh.....	8
2.7. Variedades importantes.....	8
2.7.1. Variedad genovesa.....	8
2.7.3. Variedad Tailandesa.....	8
2.7.4. variedad lima-limo.....	8
2.7.5. Variedad Morada.....	8
2.7.6. Variedad híbrido Nuflar f-1.....	9
2.7.8. Variedad violeta.....	9
2.8. Composición química de la albahaca.....	9
2.8.1. Usos de la albahaca.....	9

2.8.2. Usos medicinales.....	10
2.8.3. Almacenamiento de la albahaca.....	10
2.9. Manejo del cultivo.....	10
2.9.1. Preparación del terreno.....	10
2.9.2. Elaboración de semilleros.....	10
2.9.3. Raleo.....	11
2.9.4. Trasplante.....	11
2.9.5. Densidad de siembra.....	11
2.9.6. Siembra.....	11
2.9.7. Propagación.....	12
2.9.8. Fertilización.....	12
2.9.9. Riegos.....	13
2.9.10. Cosecha.....	13
2.9.11. Rendimiento.....	14
2.10. Control de malezas.....	14
2.11. Principales plagas y enfermedades.....	15
2.11.1. Plagas.....	15
2.11.2. Minador de la hojas.....	15
2.11.3. Pulgón.....	15
2.11.4. Gusanos.....	15
2.11.5. Manchas negras.....	15
<b>CAPÍTULO III</b>	
3-. MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
3.1. Descripción del área de estudio.....	17
3.1.1. Ubicación geográfica.....	17
3.1.2. Características climáticas.....	17
3.1.2.1. Flora y Fauna.....	17
3.1.3. Geología.....	19
3.1.3.1. Depósitos Aluviales (Qa).....	19
3.1.3.2. Depósitos Fluviales (Qcf).....	20
3.1.3.3. Deposito Fluvio-Lacustre (Qfl).....	20
3.1.4. Fisiografía.....	20
3.1.5. Suelos.....	20
3.1.6. Hidrología.....	20
3.1.7. Precipitación.....	21
3.1.8. Vientos.....	21
3.1.9. Temperatura.....	21
3.1.10. Vías de comunicación.....	21
3.1.11. Actividad económica.....	22
3.2. Materiales.....	22
3.2.1. Material vegetal.....	22

3.2.2. Variedades.....	22
3.2.2.1. Variedad Zainc.....	22
3.2.2.2. Variedad Mediterránea.....	22
3.2.2.3. Variedad Genovesa.....	22
3.3. Materiales y Equipo de Campo.....	22
3.4. Metodología de la investigación.....	23
3.4.1. Diseño experimental.....	24
3.4.1.1. Descripción del tratamiento.....	24
3.4.1.2. Densidades de siembra.....	24
3.4.1.3. Densidad 1.....	24
3.4.1.4. Densidad 2.....	24
3.4.1.5. Densidad 3.....	25
3.4.2. Diseño experimental de campo.....	25
3.4.3. Descripción de los tratamientos.....	26
3.5. Etapa de recopilación de información.....	28
3.6. Etapa de campo.....	28
3.7. Preparación del terreno.....	28
3.7.1. Riego preemergencia.....	28
3.7.2. Preparación del Almacigo y Siembra.....	28
3.7.3. Manejo del almacigo.....	29
3.7.3. Manejo del almacigo.....	29
3.7.4. Mensuras de las U.E.....	29
3.7.5. Características de las parcelas.....	29
3.7.6. Trasplante.....	29
3.7.7. Armado de los Microtuneles.....	30
3.8. Labores culturales.....	30
3.8.1. Riego.....	30
3.8.2. Desmalezado.....	30
3.8.3. Fertilización Foliar.....	31
3.8.4. Control sanitario.....	31
3.8.5. Seguimiento del cultivo.....	31
3.8.6. Cosecha.....	31
3.9. VAIABLES RESPUESTAS.....	32
3.9.1. Porcentaje de germinación .En laboratorio.....	32
3.9.2. Porcentaje de prendimiento.....	32
3.9.3. Área foliar (cm <sup>2</sup> ).....	32
3.9.4. Altura de la planta cm.....	32
3.9.5. Rendimiento.....	33
<b>CAPÍTULO IV</b>	
4. Resultados y discusiones.....	34
4.1. Porcentaje de germinación en laboratorio.....	34

4.2. Porcentaje de prendimiento a los 8 días del trasplante.....	36
4.3. Altura de la planta cm.....	39
4.4. Área foliar (cm <sup>2</sup> ).....	47
4.5. Rendimiento Tn/ha.....	55
4.6. Análisis económico.....	59
4.6.1. Relación costo/ beneficio.....	59
4.6.2-. Costos de producción.....	60

## **CAPÍTULO V**

5. Conclusiones y recomendaciones.....	61
5.1. Conclusiones.....	62
5.6. Recomendaciones.....	63

## **BIBLIOGRAFÍA**

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1-. Composición de la albahaca por cada 100/g.....	9
Cuadro N° 2-. Herbicidas selectivos para el cultivo para albahaca según Curioni.....	14
Cuadro N° 3.-.Productos fitosanitarios permitidos para la albahaca.....	16
Cuadro N° 4-. Especies más comunes en la zona de Chocloca.....	18
Cuadro N° 5-.Cultivos principales de la región.....	19
Cuadro N° 6-. Frecuencia de riego.....	30
Cuadro N° 7-. Porcentaje de germinación (Laboratorio).....	34
Cuadro N° 8-. Análisis de varianza del porcentaje de germinación L.....	35
Cuadro N° 9- Datos del prendimiento a los 8 días del trasplante.....	36
Cuadro N° 10-.Análisis de varianza del prendimiento %.....	37
Cuadro N° 11-.Altura de la planta a los 15 día (cm).....	39
Cuadro N° 12-.Análisis de varianza de la altura a los 15 días.....	40
Cuadro N° 13-. Altura de la planta a los 30 días (cm).....	41
Cuadro N° 14-. Análisis de varianza de altura a los 30 días.....	42
Cuadro N° 15-.Altura de la planta a los 45 días (cm).....	43
Cuadro N° 16-. Análisis de varianza de altura a los 45 días.....	44
Cuadro N° 17-. Área foliar a los 15 días (cm <sup>2</sup> ).....	47
Cuadro N° 18-. Análisis de varianza ANVA Área foliar a los 15 días.....	48
Cuadro N° 19-. Área foliar a los 30 días (cm <sup>2</sup> ).....	49
Cuadro N° 20-. Análisis de varianza ANVA Área foliar a los 30 días.....	50
Cuadro N° 21-. Área foliar a los 45 días (cm <sup>2</sup> ).....	52
Cuadro N° 22-. Análisis de varianza ANVA de altura a los 45 días.....	53
Cuadro N° 23-. Rendimiento en verde Tn/ha.....	55
Cuadro N° 24-. Análisis de varianza ANVA del rendimiento Tn/ha.....	56
Cuadro N° 25-. Relación costo beneficio.....	60

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRAFICA N°1-. Porcentaje de Germinación (laboratorio).....	34
GRAFICA N°2-. Porcentaje de prendiendo a los 8 días del trasplante.....	36
GFAFICA N°3-. Interacción V/D del porcentaje de prendimiento.....	38
GRAFICA N°4-. Altura de la planta a los 45 días cm.....	44
GRAFICA N°5-. Interacción V/D de la altura a los 45 días.....	46
GRAFICA N°6 -. Área foliar a los 15 días (cm <sup>2</sup> ) .....	47
GRAFICA N°7-. Área foliar a los 30 días (cm <sup>2</sup> ) .....	49
GRAFICA N°8-. Interacción V/D del área foliar a los 30 días.....	51
GRAFICA N°9-. Área foliar a los 45 días (cm <sup>2</sup> ) .....	52
GRAFICA N°10-. Interacción V/D del área foliar 45 días.....	54
GRAFICA N°11-. Rendimiento (Biomasa) Tn/ha.....	56
GRAFICA N°12-. Interacción V/D del rendimiento Tn/ha.....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1-. Interacción variedad/densidad del porcentaje de prendimiento.....	38
Tabla N°2-. Interacción variedad/densidad de la altura de la planta a los 45 días.....	45
Tabla N°3-. Interacción variedad/densidad del área foliar a los 30 días.....	51
Tabla N°4-. Interacción variedad/densidad del área foliar a los 45 días.....	54
Tabla N°5-. Interacción variedad/densidad del rendimiento Tn/ha.....	57
FIGURA N° 1-. Diseño de campo.....	27

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1-. Ubicación de ensayo en campo.	
ANEXO 2-. Cronograma de actividades.	
ANEXO 3-. Datos climáticos de la zona.	
ANEXO 4-. Hoja de costos por ha para el T1 (V1D1) en Bs/ha.	
ANEXO 5-. Hoja de costos por ha para el T2 (V2D2) en Bs/ha.	
ANEXO 6-. Hoja de costos por ha para el T3 (V332) en Bs/ha.	
ANEXO 7-. Taxonomía botánica herbario universitario.	
ANEXO 8-. Registro fotográfico.	