

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE SUSTRATOS EN LA  
PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE GRANADILLA (*Passiflora  
ligularis* Juss) EN LA CIUDAD DE TARIJA.**

**Por:**

**SADIL RAMOS RAMOS**

Trabajo de tesis presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”** como requisito para optar el Grado Académico de Licenciado en Ingeniería Agronómica.

**TARIJA-BOLIVIA**

**MAYO 2024**

## **DEDICATORIAS**

El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios por que me dio la fe y la fortaleza de seguir adelante en mis estudios y en mi carrera, a pesar de todo, permitiéndome cumplir mis sueños y darles la satisfacción y orgullo a mis padres.

A mis padres: Rolando Ramos Vilca y Tomaza Ramos Barca, con todo el respeto, amor y cariño que ellos se merecen, este logro es por el esfuerzo de ustedes que nunca perdieron la fe en mí.

A mi abuela: Leonarda Vilca Sanguino por su apoyo moral y conocimiento empírico y a mi abuelito Francisco Ramos Solorzano (+).

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria

Agradecimiento

Pensamiento

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN: .....	1
PROBLEMA.....	2
JUSTIFICACION.....	2
OBJETIVO GENERAL: .....	3
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
HIPOTESIS.....	3
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Origen: .....	4
1.2. TAXONOMÍA:.....	4
1.3. Características botánicas: .....	5
1.3.1. Hojas: .....	5
1.3.2. Zarcillos: .....	5
1.3.3. Tallo: .....	6
1.3.4. Flores: .....	7
1.3.5. Frutos: .....	7
1.3.6. Semilla: .....	8
1.3.7. Raíces:.....	9
1.4. Requerimientos climáticos: .....	9

1.4.1. Temperatura: .....	9
1.4.2. Altitud: .....	9
1.4.3. Precipitación: .....	10
1.4.4. Humedad relativa: .....	10
1.4.5. Horas de luz solar: .....	10
1.4.6. Viento: .....	10
1.5. Requerimientos edáficos: .....	11
1.5.1. pH: .....	11
1.6. Requerimiento nutricional en periodo de plantín: .....	12
1.6.1. Aplicación de fertilizantes en el periodo de plantín: .....	12
1.7. Particularidades del cultivo: .....	13
1.7.1. Propagación sexual o por semilla: .....	13
1.7.2. Propagación asexual o vegetativa: .....	14
1.7.2.3. Propagación in vitro: .....	14
1.7.2.4. Germinación: .....	14
1.7.2.5. Variedades: .....	15
1.8. Invernadero: .....	15
1.8.1. Recipientes para el vivero o invernadero: .....	16
1.8.2. Siembra: .....	16
1.8.3. Construcción del vivero o invernadero: .....	16
1.8.4. Control de malezas en el invernadero: .....	17
1.8.5. Poda o deshoja de formación en el vivero: .....	17
1.8.6. Riego: .....	17
1.8.7. Control de plagas y enfermedades en el vivero: .....	17

1.9. Sustratos: .....	18
1.9.1. Humus de lombriz:.....	18
1.9.2. Estiércol de cabra:.....	19
1.9.3. Estiércol de vaca: .....	19
1.9.4. Propiedades físicas del sustrato: .....	20
1.9.5. Propiedades químicas del sustrato: .....	21
1.10. Desinfección de sustratos: .....	22
1.11. PLAGAS Y ENFERMEDADES: .....	22
1.11.1. Larvas masticadoras:.....	23
1.11.2. Arañita Roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ):.....	23
1.11.3. Mosca del botón floral ( <i>Dasiops curabae</i> y <i>Dasiops gracilis</i> ). .....	24
1.11.4. Trips ( <i>Thysanoptera</i> ): .....	25
1.11.5. BABOSAS ( <i>Limax marginatus</i> Muller <i>Milax gagates</i> (Deaparnaud) ( <i>Stylommatophora: Limacidae</i> ): .....	26
1.12. ENFERMEDADES: .....	27
1.12.1. Antracnosis ( <i>Colletotrichum spp.</i> ): .....	27
1.12.2. Secadera Agente causante: <i>Haematonectria haematococca</i> Anamorfo: <i>Fusarium solani</i> :.....	28
1.12.3. Mancha por <i>Alternaria</i> ( <i>Alternaria sp.</i> ): .....	29
1.12.4. Botritis. ( <i>B. Fuckeliana</i> ): .....	30
1.12.5. Ojo de pollo o <i>Phoma</i> ( <i>Phoma tracheiphila</i> ):.....	30
1.12.6. Virus de la hoja morada SMV ( <i>Soybean Mosaic potyVirus</i> ): .....	31
1.12.7. Nematodos: .....	31
1.13. PROPIEDADES NUTRITIVAS: .....	32
1.14. USOS:.....	32

## MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación del área experimental: .....	34
2.2. Características generales del área de estudio: .....	35
2.2.1. Clima:.....	35
2.3. MATERIALES: .....	35
2.3.1. Material vegetal: .....	35
2.4 METODOLOGÍA: .....	37
2.4.1 Diseño experimental:.....	37
2.4.2. Análisis del suelo: .....	38
2.5.1. Construcción del invernadero: .....	39
2.5.2. Dosificación de los sustratos: .....	40
2.5.2.1 Sustrato 1 .....	40
2.5.2.2 Sustrato 2: .....	41
2.5.2.3 Sustrato 3: .....	41
2.5.3 Procesos para acelerar la descomposición de los estiércoles:.....	42
2.5.4. Desinfección de sustratos: .....	43
2.5.5. Establecimiento y conducción del experimento: .....	43
2.5.6. Obtención de las semillas: .....	43
2.5.7. Siembra: .....	44
2.5.8. Periodo de germinación: .....	45
2.5.9. Primer trasplante: .....	45
2.5.10. Preparación de los plantines: .....	46
2.5.11 Seguimiento fenológico: .....	47
2.5.12 Prácticas culturales: .....	47

2.5.13. Control de plagas: .....	47
2.5.14. Temperatura y humedad dentro del invernadero: .....	48
2.6. VARIABLES A MEDIR:.....	49
2.6.1. Porcentaje de germinación:.....	49
2.6.2. Número de hojas: .....	50
2.6.3. Diámetro del tallo: .....	50
2.6.4. Altura de plantines a trasplantar a los 63 días cuando aparezca el primer zarcillo: .....	51
2.6.5. Volumen radicular:.....	51
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	33
3.2. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN: .....	53
3.2.1. Porcentaje de germinación en el invernadero: .....	53
3.2.2. Porcentaje de germinación en el laboratorio de semillas UAJMS: .....	53
3.2.3. NÚMERO DE HOJAS: .....	54
3.2.4. DIÁMETRO DEL TALLO:.....	58
3.2.5. ALTURA DE LOS PLANTINES: .....	62
3.2.6. VOLUMEN RADICULAR: .....	66
3.2.7. NÚMERO DE PLANTINES VIVOS POR SUSTRATO:.....	69
3.2.8. ANÁLISIS ECONÓMICO: .....	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
4.1. Conclusiones.....	74
4.2. Recomendaciones:.....	75
BIBLIOGRAFIA.	
ANEXOS	

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Hoja de granadilla.....	5
Figura 2 Zarcillos de granadilla .....	6
Figura 3 Tallo de granadilla .....	6
Figura 4 Flor de granadilla.....	7
Figura 5 Fruto de granadilla.....	8
Figura 6 Semilla de granadilla .....	8
Figura 7 Raiz de granadilla .....	9
Figura 8 Estraccion de semilla .....	13
Figura 9 Proceso de germinacion.....	15
Figura 10 humus de lombriz .....	18
Figura 11 Estiercol de cabra.....	19
Figura 12 Estiercol de vaca .....	19
Figura 13 Larva de <i>Agraulis vanillae</i> .....	23
Figura 14 Arañitas rojas .....	24
Figura 15 Mosca de boton floral .....	25
Figura 16 Trips en una hoja.....	26
Figura 17 Babosa .....	27
Figura 18 Hongo <i>Colletotrichum</i> spp.....	28
Figura 19 <i>Fusarium solani</i> .....	29
Figura 20 Mancha por <i>altarnaria</i> .....	29
Figura 21 Hongo de <i>botrytis</i> .....	30
Figura 22 Enfermedad causada por ojo de pollo.....	31
Figura 23 Raizes dañadas por nematodos .....	32
Figura 24 Mapa de ubicacion.....	34
Figura 25 Semillas de granadilla.....	36
Figura 26 Preparacion de sustrato .....	40
Figura 27 Descomponiendo sustrato.....	42
Figura 28 Fruto con semillas.....	44
Figura 29 Estraccion de semillas.....	44



Figura 30	Siembra de granadilla.....	44
Figura 31	Bndejas de germinacion.....	44
Figura 32	Germinacion de la granadilla.....	45
Figura 33	Plantines de granadilla.....	46
Figura 34	Trasplante.....	46
Figura 35	LLenado de bolsas .....	46
Figura 36	Plantines para trasplante .....	46
Figura 37	Mariposa <i>Agraulis vanillae</i> .....	48
Figura 38	Larva ( <i>Agraulis vanillae</i> ).....	48
Figura 39	Plantas en el invernadero .....	48
Figura 40	Dentro del invernadero .....	48
Figura 41	Germinando semillas de granadilla .....	49
Figura 42	Midiendo el diametro del tallo.....	50
Figura 43	Numero de hojas .....	50
Figura 44	Midiendo altura del plantin.....	51
Figura 45	Lavando la raíz.....	52
Figura 46	Raiz de granadilla .....	52
Figura 47	Número de hojas.....	57
Figura 48	Medias del diámetro del tallo .....	61
Figura 49	Medias de altura del plantin.....	65
Figura 50	Medias del volumen radicular.....	69
Figura 51	Medición de altura del plantin .....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características del suelo.....	11
Tabla 2. Fertilización de siembra.....	12
Tabla 3. Composición nutricional de la granadilla.....	32
Tabla 4. Temperaturas media, mínima y máxima.....	35
Tabla 5. Características de parcela.....	38
Tabla 6. Analisis de sustrato.....	39
Tabla 7. Tratamientos estudiados.....	41
Tabla 8. Resultados de numero de hojas .....	54
Tabla 9. Anova 1.....	55
Tabla 10. Cuadro de tukey 1.....	56
Tabla 11. Cuadro de medias 1.....	56
Tabla 12. Resultados del diámetro del tallo .....	58
Tabla 13. Anova 2.....	59
Tabla 14. Cuadro tukey 2.....	60
Tabla 15. Cuadro de medias 2.....	60
Tabla 16. Resultados altura de plantines .....	62
Tabla 17. Anova 3.....	63
Tabla 18. Cuadro de tukey 3.....	64
Tabla 19. Cuadro de medias 3.....	64
Tabla 20. Resultados del volumen radicular .....	66
Tabla 21. Anova 4.....	67
Tabla 22. Cuadro tukey 4.....	68

Tabla 23. Cuadro de medias 4.....	68
Tabla 24. % de adaptabilidad del plantin al sustrato .....	70
Tabla 25. Plantas muertas por tratamiento.....	71
Tabla 26. Costos de inversión del ensayo por tratamiento.....	71
Tabla 27. Ingresos totales del ensayo por tratamiento.....	72
Tabla 28. Cálculo de la relación beneficio costo de los tratamientos.....	72