

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**“EVALUACIÓN DE LOS EXPLANTES DEL AJO (*ALLIUM SATIVUM*
L. VAR. ROSADO) EN TRES MEDIOS DE CULTIVO IN VITRO EN
LA FASE DE ESTABLECIMIENTO Y MULTIPLICACIÓN
DESARROLLADO EN EL LABORATORIO DE FITOPATOLOGÍA Y
CULTIVO *IN VITRO* DE LA F.C.A.F.”**

Por

RODOLFO COLQUE DIAZ

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 2024

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

Ing. Omar Gutiérrez Catarí
PROFESOR GUÍA

M. Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguin
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

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

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López
TRIBUNAL

M. Sc. Ing. Grover Marcelino Mealla Cortez
TRIBUNAL

M. Sc. Ing. Edwin Dellmis Florez Segovia
TRIBUNAL

El Tribunal Calificador del presente Trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo esta responsabilidad únicamente del (la) autor (a).

DEDICATORIAS:

A mis padres: Segunda Diaz y Issac Colque (+) por ser guía y pilar fundamental, por apoyarme sentimental y económicamente a lo largo de mi vida.

A mis hermanos: Marta, Narsiso, Yola, Benita, Mateo, Sole, Elva Norma, Orlando, Nancy y Roxana por estar en cada etapa e impulsarme a seguir adelante.

A mi primo: Seferino y Neiver por el apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por brindarme salud, sabiduría y fuerza para culminar mis estudios.

A mis padres y mi familia por apoyarme y darme aliento en esta etapa de mi vida.

A mi docente guía Ing. Omar Gutiérrez por su disposición y arduo trabajo para el desarrollo de esta tesis; de igual manera al Ing. Henri Valdez por su paciencia y apoyo.

A mis docentes, por brindarme sus conocimientos, consejos y apoyo en todos estos años de estudio.

Quiero agradecer a, Abi Copa. Gustavo Maraz por su apoyo durante el proceso de mi carrera.

A mis compañeros y amigos con los que compartí en esta larga etapa.

A todos ustedes muchas gracias.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

RESUMEN

	Pag
1. Introducción.....	1
2. Antecedentes.....	1
3. Descripción del problema.....	2
3.1. Planteamiento de problema	3
4. Justificación	3
5. Objetivo	3
5.1. Objetivo General.....	4
5.2. Objetivos Específicos	4
6. Hipótesis	4

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Origen y distribución geográfica	5
1.2. Importancia económica	5
1.3. Beneficios del ajo	6
1.4. Producción de ajo	7
1.4.1. Producción mundial.	7
1.4.2. Producción nacional	7
1.4.3. Producción departamental.....	7
1.5. Descripción Botánica.....	8
1.6. Morfología de la planta.....	9

1.6.1. Hoja	9
1.6.2. Tallo.....	9
1.6.3. Raíz	9
1.6.4. Bulbo	9
1.6.5. Bulbillos o Dientes	10
1.6.6. Escapo Floral	10
1.7. Variedades	10
1.7.1. Criollo.....	10
1.7.2. Rosado	10
1.7.3. Morado INTA	11
1.7.4. Coral INTA.....	11
1.7.5. Rubí INTA	11
1.7.6. Chino morado	12
1.7.7. Chino blanco.....	12
1.8. Características del cultivo.....	12
1.9. Adaptación climática del ajo.	12
1.10. Cultivos in vitro en Bolivia	13
1.10.1. Micropropagación.....	14
1.10.2. Dentro del proceso de micropropagación diferenciamos varias fases o etapas	15
1.10.3. In vitro	17
1.10.4. In vivo.....	17
1.10.5. Dos características fundamentales a tener en cuenta.....	18
1.10.5.1.- La asepsia (ausencia de gérmenes)	18
1.10.5.2.- Factores que afectan el crecimiento.	18

1.10.6. Establecimiento in vitro.....	18
1.10.6.1. Ventajas de la técnica de CCTV	19
1.10.6.2. Desventajas de la técnica in vitro	20
1.10.7. SUSTANCIAS DE CRECIMIENTO. (HORMONAS)	20
1.10.7.1. Auxinas.	20
1.10.7.2. Giberelinas.....	20
1.10.7.3. Citoquininas.	21

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización.....	22
2.2. Ubicación	22
2.3. Material vegetal.....	22
2.3.1. Áreas del laboratorio.....	23
2.3.2. Materiales.....	24
2.4. Metodología.....	26
2.4.1. Diseño Experimental.....	26
2.5. Desarrollo del cultivo.....	27
2.6. Variables respuestas.....	30

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

3.1. Presentación. Análisis e Interpretación de Resultados.....	31
3.2. Fase 1 Establecimiento y regeneración de plántulas.....	31
3.3. Promedio de hojas, plantas y longitud.....	32

3.4. Fase 2 Multiplicación de plántulas y regeneración	37
3.5. Análisis de la tasa de multiplicación en la etapa II.....	38

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones	44
4.2. Recomendaciones.....	45

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía.....	
-------------------	--

ÍNDICE DE TABLAS

	Pag,
TABLA N°1. Ubicación de los tratamientos	27
TABLA N°2. Medio de introducción.....	28
TABLA N°3. Medio de multiplicación.....	29
TABLA N°4. Porcentaje de contaminación, regeneración y salud.....	31
TABLA N°5. Porcentaje de hojas y longitud	32
TABLA N°6 Regeneración, contaminación	33
TABLA N°7 ANOVA.....	34
TABLA N°8 Número de hojas a los 60 días.....	34
TABLA N°9 ANOVA.....	35
TABLA N°10 Número de plantas a los 60 días	35
TABLA N°11 ANOVA.....	36
TABLA N°12 de tukey.....	36
TABLA N°13 Longitud.....	36
TABLA N°14 ANOVA	37
TABLA N°15 Porcentaje de regeneración	37
TABLA N°16 Análisis de la tasa de multiplicación en la etapa II	38
TABLA N°17 Longitud de plantas.....	39
TABLA N°18 ANOVA.....	40
TABLA N°19.Prueba de tukey.....	40
TABLA N°20. Número de hojas.....	41
TABLA N°21 ANOVA.....	41
TABLA N°22. Prueba de tukey.....	42

TABLA N°23 Numero de plantas.....	42
TABLA N°24 ANOVA.....	43
TABLA N°25 Prueba de tukey	43

ÍNDICE DE GRÁFICA

GRÁFICA N°1. Porcentaje de contaminación, regeneración y no regeneración.....	31
GRÁFICA N°2. Promedio de hojas, plantas y longitud.....	33
GRÁFICA N°3. Porcentaje de regeneración.....	38
GRÁFICA N°4. Porcentaje de hojas y longitud.....	39

ÍNDICE DE FIGURA

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

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°1. Macro y micro nutrientes.

ANEXO N°2. Preparación de medios de cultivo.

ANEXO N°3. Llenado de medio en los tubos.

ANEXO N°4. Selección de la muestra de ajo.

ANEXO N°5. Desinfección de los bulbos.

ANEXO N°6. Introducido los meristemos a los tubos.

ANEXO N°7. Plantas regeneradas a los 15 días

ANEXO N°8. Primera medición a los 15 días

ANEXO N°9. Segunda medición a los 30 días.

ANEXO N°10. Tercera medición a los 45 días

ANEXO N°11. Cuarta medición a los 60 días

ANEXO N°12. La diferencia de plantas por medio.

ANEXO N°13. Fase 2 multiplicación

ANEXO N°14 Inicio de la segunda fase

ANEXO N°15. Medición a los 10 días.

ANEXO N°16. Medición a los 20 días.

ANEXO N°17. Medición a los 30 días.

ANEXO N°18. Medición a los 40 días.

ANEXO N°19. Medición a los 50 días.

ANEXO N°20. Plantas del medio 1.

ANEXO N°21. Plantas del medio 2.

ANEXO N°22. Plantas del medio 3.