

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



TESIS DE GRADO

**COMPORTAMIENTO Y DESARROLLO VEGETATIVO DE DOS
VARIEDADES DE GERANIOS (*Pelargonium sp*), A PARTIR DE
ESQUEJES APLICANDO DOS ENRAIZADORES, Y DOS TIPOS DE
SUSTRATOS EN MACETAS BAJO VIVERO, EN LA CIUDAD DE
TARIJA**

Por:

JHONNY ORLANDO AGUANTE GASPAR

Tesis presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO” como requisito para optar el Grado Académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

Tarija – Bolivia

2019

V°B:

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

.....
Ing. M. Sc. Henry Valdés Huanca.
DECANO

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

.....
Ing. M. Sc. Juan Oscar Hiza Suñiga.
VICEDECANO

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADO POR:

.....
M. Sc. Ing. Lola Zenteno Reyes
TRIBUNAL

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

.....
Ing. P.h. Dr. Gilberto Varas Catoira
TRIBUNAL

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

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado la vida y salud gracias a Él, aprendí a enfrentar muchas cosas en el camino de la vida, quien me dio fuerza, valor y esperanza, para seguir estudiando, trabajando en esta vida cotidiana.

Agradezco a mis estimados padres: Ricardo Aguante Solíz, y a mi madre Lucila Gaspar Arce, y a mi hermano menor Marcelo Andrés Aguante Gaspar por darme toda su comprensión, y a mi hermanito Abel Aguante Gaspar (+), por ser mi angelito de la Guardia que siempre me protegió, y también a mi abuelo Vicente Aguante (+), que desde arriba siempre me da su bendición como nieto, y así mismo a mi tía Leonila Arce López (+) por brindarme todo su apoyo moral y sus sabios consejos.

Así mismo agradezco a la familia: Ramos Cazón en especial a la tía Ernestina Cazón (+), y a su esposo tío Manuel Ramos, por su gran apoyo moral y también agradecer cordialmente a sus hijos: Teresa, Vicente, Daniel, Valentín, y Robert por darme ese espacio de seguridad y confianza. También agradecer a la familia: Ramos Ruiz por darme ese espacio o sitio para realizar mi trabajo de tesis en su domicilio particular, en especial a Estela y Daniel, y así mismo a sus hijos Mauricio y Fabricio. Y también a mi única amiga más cercana Marisol López y también a su hijo, por compartir buenos momentos de alegría y por su apoyo moral.

También saludos y agradecimiento a mi comadre Norma Vásquez Arce, y a todos mis tíos, tías, primos, (as); que se encuentran en la República de Argentina en diferentes provincias: Salta (*Oran, Aguan Blancas*); Santa Cruz (*Las Heras*); y a todos mis familiares que se encuentran en Bermejo.

A mi docente de guía al Ing. Víctor Enrique Zenteno, y asimismo al Ing. Luis Arandia, por su gran apoyo sabios consejos y colaboración para seguir adelante.

Expreso mis mayores agradecimientos a mis Docentes Tribunales, por transmitir su sabiduría y también por brindarme su amistad y conocimiento para llevar a cabo este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1.- Justificación	2
1.2.- Problema	3
1.3.- Objetivos	4
1.3.1.- Objetivo General	4
1.3.2.- Objetivo Específico.....	4
1.4.- Hipótesis.....	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO	5
2.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	5
2.1.1 Historia y Situación Actual.....	5
2.1.2 Geranio como planta Ornamental	7
2.1.3 Habidad de los geranios	8
2.2 IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL GERANIO	9
2.3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL GERANIO.....	9
2.3.1 Características Sistemáticas	9
2.3.2 Características Citogenéticas.....	10
2.3.3 Características Botánicas.....	10
2.4. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.....	13
2.4.1 Clasificación Taxonómica	14
2.4.2 Características Familia Geraniaceae	14
2.5 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ESPECIES DE GERANIOS:.....	15
2.5.1 Geranio Común.....	15
2.5.2 geranio o gitanilla hojas de hiedra	16
2.5.3 Geranio de pensamiento.....	16
2.5.4 Geranios de olor	17
2.6 ASPECTO AGRONÓMICO	18
2.6.1 Condiciones agroecológicas	18
2.6.2 Requerimiento Edafoclimático	18
2.7 MÉTODOS DE PROPAGACIÓN O MULTIPLICACIÓN.	19

2.7.1 Propagación por esquejes	19
2.7.2 Propagación por semillas	19
2.8 OTROS SISTEMAS DE PROPAGACIÓN	20
2.8.1 Micro propagación	20
2.8.2 Propagación vegetativa in vitro.....	21
2.9 FACTORES AMBIENTALES QUE INFLUYEN SOBRE LA PROPAGACIÓN.....	21
2.9.1 La luz	21
2.9.2 La temperatura	21
2.9.3 La humedad.....	22
2.10 ASPECTOS GENERALES DE LA PROPAGACION ASEXUAL.....	22
2.10.1 Razones para Emplear Propagación Vegetativa	22
2.10.2 Tipos de Esquejes para la Propagación	23
2.11 SELECCIÓN DEL MATERIAL PARA ESQUEJES.....	24
2.11.1 Condiciones Fisiológicas de la planta Madre.	24
2.11.2 Edad de la Planta Madre	24
2.11.3 Presencia de Virus	25
2.11.4 Tratamientos de los esquejes	25
2.11.5 Condición ambiental durante el enraizamiento.....	25
2.12 SUSTANCIAS REGULADORAS DE CRECIMIENTO	26
2.12.1 Tipos de reguladores de crecimiento	27
2.12.1.1 Hormonas vegetales	27
2.13 SUSTRATOS EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS ORNAMENTALES.....	29
2.14 TRABAJO RELACIONADO CON SUSTRATOS PARA EL CULTIVO	30
2.14.2 Sustrato Lombricompost (<i>Humus</i>).....	33
CAPÍTULO III	
MATERIALES Y METODOLOGÍA	34
3.1. Ubicación.....	34
3.2 Características Climáticas	34
3.3 Materiales.....	34
3.3.1 Material vegetal	34

3.4 Material de campo.....	36
3.4.1 Sustratos utilizados:	36
3.4.2 Enraizadores utilizados:.....	38
3.6.2 Material Sustrato. -.....	44
3.6.3 Material vegetal	45
3.7 Manejo del ensayo	46
3.8 Variables evaluadas.....	46
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
4.1 Características climatológicas	48
4.2.1 Número de Brotes	48
4.2.2 Longitud crecimiento de brotes.....	53
4.2.3 Número de hojas por esqueje	58
4.2.4 Altura de la planta	63
4.2.5 Longitud de la Raíz.....	68
4.2.6 Número de Esquejes Prendidos.....	74
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	82
5.1 CONCLUSIONES.....	82
5.2. RECOMENDACIONES	84

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 1. Clasificación Taxonómica.....	14
Cuadro N° 2. Combinaciones de Factores y Tratamientos.....	41
Cuadro N° 3 Temperaturas ambiente registradas agosto a noviembre 2019.....	48
Cuadro N° 4. Número de Brotes.....	48
Cuadro N° 5. Interacción Variedad / Enraizador.....	50
Cuadro N° 6. Interacción Variedad / Sustrato.....	50
Cuadro N° 7. Interacción Enraizador / Sustrato.....	51
Cuadro N° 8. Análisis de Varianza Número de brotes.....	51
Cuadro N° 9. Longitud de Brotes en (cm).....	54
Cuadro N° 10. Interacción Variedad / Enraizador.....	55
Cuadro N° 11. Interacción Variedad / Sustrato.....	55
Cuadro N° 12. Interacción Enraizador / Sustrato.....	56
Cuadro N° 13. Análisis de Varianza Longitud de Brotes.....	56
Cuadro N° 14. Número de Hojas.....	58
Cuadro N° 15. Interacción Variedad / Enraizador.....	60
Cuadro N° 16. Interacción Variedad / Sustrato.....	60
Cuadro N° 17. Interacción Enraizador / Sustrato.....	61
Cuadro N° 18. Análisis de Varianza Número de Hojas.....	62
Cuadro N° 19. Altura de la Planta.....	64
Cuadro N° 20. Interacción Variedad / Enraizador.....	65
Cuadro N° 21. Interacción Variedad / Sustrato.....	65
Cuadro N° 22. Interacción Enraizador / Sustrato.....	66
Cuadro N° 23. Análisis de Varianza Altura de la planta.....	66
Cuadro N° 24. Longitud de la Raíz.....	69
Cuadro N° 25. Interacción Variedad / Enraizador.....	70

Cuadro N° 26. Interacción Variedad / Sustrato.....	70
Cuadro N° 27 Interacción Enraizador / Sustrato.....	71
Cuadro N° 28. Análisis de Varianza Longitud de la Raíz.....	71
Cuadro N° 29. Prueba de Tukey para la Longitud de la Raíz.....	72
Cuadro N° 30. Número de Esquejes Prendidos.....	75
Cuadro N° 31. Interacción Variedad / Enraizador.....	76
Cuadro N° 32. Interacción Variedad / Sustrato.....	76
Cuadro N° 33. Interacción Enraizador / Sustrato.....	77
Cuadro N° 34. Análisis de Varianza Número de Esquejes Prendidos.....	77
Cuadro N° 35. Prueba de Tukey para Número de Esquejes Prendidos.....	78
Cuadro N° 36. Porcentaje (%) de Esquejes prendidos.....	80

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 1. Número de Brotes.....	52
Gráfico N° 2. Longitud crecimiento de brotes.....	57
Gráfico N° 3. Número de Hojas.....	63
Gráfico N°4. Altura de la planta.....	68
Gráfico N° 5. Longitud de la Raíz.....	74
Gráfico N° 6. Número de Esquejes Prendidos.....	80

ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen N° 1. Vista satelital del Trabajo de Ensayo.....	34
Imagen N° 2. Material vegetal del geranio (<i>Pelargonium sp</i>)	35
Imagen N° 3. Geranio (<i>Pelargonium x hortorum</i>)	35
Imagen N° 4. Geranio (<i>Pelargonium x domesticum</i>)	36
Imagen N° 5. Sustrato Lombricompost (<i>Humus</i>).....	37
Imagen N° 6. Sustrato Cultivación orgánica (<i>Turba</i>).....	38
Imagen N° 7. Enraizador Afital raíz.....	38
Imagen N° 8. Enraizador Stim - Root.....	39
Imagen N° 9. Infraestructura del vivero.....	39
Imagen N° 10. Diseño experimental.....	40
Imagen N° 11. Establecimiento del ensayo de trabajo.....	43
Imagen N° 12. Sustrato abono orgánico.....	44
Imagen N° 13. Llenado del abono en diferentes sustratos.....	44
Imagen N° 14. Medición y corte de los esquejes.....	45
Imagen N° 15. Plantación de los esquejes.....	45
Imagen N° 16. Número de Brotes del geranio.....	49
Imagen N° 17. Longitud crecimiento de brotes.....	53
Imagen N° 18. Número de hojas por esquejes.....	59
Imagen N° 19. Altura de la planta.....	64
Imagen N° 20. Longitud de la raíz.....	68
Imagen N° 21. Número de esquejes prendidos.....	75
Imagen N° 22. Porcentaje de esquejes prendidos.....	80

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1. Número de Brotes de los geranios, cada 14 días durante los 70 días de comportamiento y desarrollo vegetativo.

Anexo N° 2. Longitud de Brotes de los geranios, cada 14 días durante los 70 días de comportamiento y desarrollo vegetativo.

Anexo N° 3. Número de hojas por esquejes de los geranios, cada 14 días durante los 70 días de comportamiento y desarrollo vegetativo.

Anexo N° 4. Altura de la planta de los geranios, cada 14 días durante los 70 días de comportamiento y desarrollo vegetativo.

Anexo N° 5. Número de los esquejes prendidos de los geranios, cada 14 días durante los 70 días de comportamiento y desarrollo vegetativo.

Anexo N° 6. Porcentaje (%) de prendimiento de los geranios cada 14 días, durante los 70 días de comportamiento y desarrollo vegetativo.

Anexo N° 7. Fotos del trabajo de ensayo Comportamiento y Desarrollo vegetativo de dos variedades de Geranios (*Pelargonium sp*), aplicando dos diferentes enraizadores y dos tipos de sustratos.