

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



**“EFECTO DE DOS TIPOS DE FERTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DE DOS
VARIEDADES DE LILIUM (*Lilium* sp.) EN LA COMUNIDAD DE PAMPA
GALANA, TARIJA-BOLIVIA”**

Por:

ALICIA ISABEL REYES FERNANDEZ

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

VºBº

.....
M. Sc. Ing. María Dolores Montellanos Hoyos
DOCENTE GUIA

.....
Ing. Henry Esnor Valdez Huanca
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

.....
Ing. Juan Oscar Hiza Zúñiga
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

.....
Ing. Omar Gutiérrez Catari.
TRIBUNAL

.....
M. Sc. Ing. Wilfredo Benítez Ordoñez.
TRIBUNAL

.....
M. Sc. Lic. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz.
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

Este trabajo de investigación va dedicado a mis padres Fernando Reyes Gallardo y Mary Nely Fernández Suárez por su compañía y sacrificio de toda su vida para que mis hermanas y yo podamos culminar nuestros estudios.

También va dedicado a mi abuelo Candelario Reyes (Q.E.P.D) por haber sido mi inspiración para elegir esta carrera y un gran ejemplo en la vida y la agricultura.

AGRADECIMIENTO

A Dios por su amor infinito y compañía incondicional, por bendecirme con fortaleza, sabiduría y entendimiento para seguir por el camino de la vida cumpliendo mis sueños.

A la Ing. María Dolores Montellanos Hoyos por guiarme y colaborarme en la realización de esta investigación compartiendo conmigo todo su conocimiento sobre de la floricultura.

Al Ing. Henry Valdez y al Ing. José Lindolfo Laime por su desinteresada colaboración en la elaboración de este trabajo.

A mis tribunales por todo el empeño y responsabilidad con la que llevan adelante la tan importante tarea de formación y por impartirme sus conocimientos a lo largo de toda la carrera universitaria.

ÍNDICE

	Pag.
INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	3
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ORIGEN.....	4
1.2. HISTORIA DEL LILIUM.....	4
1.3. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL LILIUM.....	5
1.3.1. Taxonomía.....	5
1.3.2. Descripción botánica	6
1.3.2.1. Bulbo.....	6
1.3.2.2. Sistema radicular.....	7
1.3.2.3. Hojas	7
1.3.2.4. Flores	8
1.3.2.5. Fruto	9
1.4. ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DEL LILIUM	9
1.5. VARIEDADES.....	11
1.5.1. Lilium híbrido asiático.....	11
1.5.2. Lilium híbrido oriental	11
1.6. IMPORTANCIA DEL CULTIVO.....	11
1.7. REQUERIMIENTO DEL CULTIVO.....	12
1.7.1. Suelo.....	12
1.7.2. pH.....	13
1.7.3. Luminosidad	13

1.7.4. Temperatura	13
1.7.5. Riego	14
1.7.6. Humedad	14
1.8. FERTILIZACIÓN.....	14
1.8.1. Tipos de fertilización	15
1.8.1.1. Fertilización orgánica.....	15
1.8.1.1.1. Beneficios de fertilizantes orgánicos	16
1.8.1.1.2 Tipos de abonos orgánicos	17
1.8.1.1.2.1 Estiércol	17
1.8.1.1.2.2. Humus de lombriz	17
1.8.1.1.2.3. Compost.....	17
1.8.1.1.2.4. Turba	18
1.8.1.1.2.5. Abono verde	18
1.8.1.2. Fertilización inorgánica	18
1.8.1.2.1.1. Fertilizantes sólidos	18
1.8.1.2.1.2. Fertilizantes líquidos	18
1.8.1.2.1. Ventajas	19
1.8.1.2.2 Desventajas.....	19
1.8.1.2.3 Tipos de fertilizantes inorgánicos	20
1.8.1.2.3.1. Fertilizantes Nitrogenados.....	20
1.8.1.2.3.2. Fertilizantes de potasio	20
1.8.1.2.3.3. Fertilizantes de fósforo.....	20
1.8.1.2.3.4. Complejos binarios.....	21
1.8.1.2.3.5. Complejos ternarios	21
1.9. MÉTODOS DE FERTILIZACIÓN.....	21
1.9.1. Aplicación al suelo o radicular	21
1.9.2. Fertilización foliar	21
1.9.3. La Fertirrigación	22
1.10.PLAGAS Y ENFERMEDADES	23
1.10.1. Plagas	23
1.10.2. Enfermedades	24

1.11. CULTIVO DE LILIUM EN INVERNADERO.....	25
1.12. CULTIVO EN MACETAS O BOLSAS DE CULTIVO.....	26
1.12.1. Desarrollo	26
1.12.2. Protección contra el frío y el calor	26
1.12.3. Reservas de agua y nutrientes	27
1.13 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LILIUM COMO FLOR DE CORTE.....	27

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LOCALIZACIÓN	28
2.2. MATERIALES Y EQUIPOS	29
2.2.1. Material orgánico	29
2.2.2. Material químico	29
2.2.3. Fungicidas	29
2.2.4. Material vegetal	30
2.2.5. Material de invernadero	32
2.2.5.1. Descripción del invernadero.....	32
2.3.1. Diseño experimental	32
2.3.1.1 Características del diseño experimental.....	33
2.3.2. Factores	33
2.3.3. Tratamientos.....	33
2.3.4. Procedimiento	34
2.3.4.1. Preparación del sustrato	34
2.3.4.2. Preparación de macetas	35
2.3.4.3. Preparación de bulbos antes de plantar	36
2.3.4.3.1. Plantación de bulbos	36
2.3.5. Labores culturales	36
2.3.5.1. Riego	36

2.3.5.2. Control de malezas	36
2.3.5.3 Fertilización	36
2.3.6. Tratamiento fitosanitario.....	36
2.3.7. Registro de temperatura	37
2.3.8. Levantamiento de datos	37
2.3.9. Cosecha.....	37
VARIABLES DE RESPUESTA	38

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. ALTURA DE LA PLANTA (cm).....	39
3.1.1 Prueba Tukey al 5% para el factor A de la variable altura de la planta	41
3.1.2. Prueba Tukey al 5% para el factor B de la variable altura de la planta	41
3.1.2.1 Prueba Tukey al 1% para el Factor B de la variable altura de la planta.....	42
3.1.3. Prueba Tukey al 5% para la interacción AxB de la variable altura de la planta	42
3.1.4. Análisis de la interacción de la variable altura de la planta.....	43
3.2. PRECOCIDAD DE FLORACIÓN (días)	45
3.3. DIAMETRO DEL TALLO EN CM	47
3.3.1. Prueba de Tukey al 5% para el factor A de la variable diámetro del tallo.....	48
3.3.2. Prueba Tukey al 1% del factor A para la variable diámetro del tallo ...	49
3.3.3. Prueba Tukey al 5% del factor B para la variable diámetro del tallo ...	49
3.3.4. Prueba de Tukey al 1% del factor B para la variable diámetro del tallo.....	50
3.3.5. Prueba Tukey al 5% de la interacción AxB para la variable diámetro del tallo	51
3.3.6. Prueba Tukey al 1% de la interacción AxB para la variable diámetro del tallo	51
3.3.7. Análisis de la interacción de la variable diámetro del tallo.....	52
3.4. DIÁMETRO DEL BOTÓN FLORAL EN CM.....	54

3.4.1. Prueba de Tukey al 5% para el factor A de la variable diámetro del botón floral.....	55
3.4.2. Prueba de Tukey al 1% para el factor A de la variable diámetro del botón floral.....	56
3.4.3. Prueba Tukey al 5% para el factor B de la variable diámetro del botón floral.....	56
3.4.4. Prueba de Tukey al 1% para el factor B de la variable diámetro del botón floral.....	57
3.4.5. Prueba de Tukey al 5% para la interacción AxB de la variable diámetro del botón floral.....	57
3.4.5. Prueba de Tukey al 1% para la interacción AxB de la variable diámetro del botón floral.....	58
3.4.6. Análisis de la interacción de la variable diámetro del botón floral	59
3.5. NÚMERO DE BOTONES FLORALES POR PLANTA	61
3.5.1. Prueba de Tukey al 5% para el fator A de la variable número de botones florales	62
3.5.2. Prueba de Tukey al 1% para el factor A de la variable número de botones florales	63
3.5.3. Prueba de Tukey al 5% para el factor B de la variable número de botones florales	63
3.5.4. Prueba de Tukey al 5% para la interacción AxB de la variable número de botones florales	64
3.5.5. Prueba de Tukey al 1% para la interacción AxB de la variable número de botones florales	65
3.5.6. Análisis de la interacción de la variable número de botones florales por planta	66
3.6. ANÁLISIS ECONÓMICO	67
3.7. DISCUSIÓN.....	68

CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES	70
4.2. RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	73
ANEXOS.....	76

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1. Bulbo	7
Gráfico N°2. Partes de la flor	9
Gráfico N°3.Ciclo de crecimiento del Liliun.....	10
Gráfico N°4. Mapa de ubicación del invernadero	28
Gráfico N°5 Altura de la planta	39
Gráfico N°6. Interacción AxB de la variable altura de planta	44
Gráfico N°7. Periodo de floración (días)	46
Gráfico N°8. Curva de crecimiento de las plantas en sus seis tratamientos.....	46
Gráfico N°9. Diámetro del tallo (cm).....	47
Gráfico N°10. Interacción AxB de la variable diámetro del tallo	53
Gráfico N°11. Diámetro del botón floral (cm)	54
Gráfico N°12. Interacción AxB de la variable diámetro del botón floral.....	60
Gráfico N°13. Número de botones florales por planta (unidades).....	61
Gráfico N°14. Interacción AxB de la variable número de botones florales	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Tabla de referencia: Programa de fertilización semanal, tres semanas después de la fertilización tomando en cuenta su etapa fenológica (Fundación Valles)	15
Tabla N°2. Normas de calidad establecidas por la C.E.E para Lilium	27
Tabla N°3. Descripción de la variedad asiática Beau Soleil	30
Tabla N°4. Descripción de la variedad oriental Maldano	31
Tabla N°5. Preparación del sustrato factor B₁	34
Tabla N°6. Preparación del sustrato factor B₂.....	34
Tabla N°7. Programa de fertilización química factor B₂.....	35
Tabla N°8. Preparación del sustrato testigo factor B₃	35
Tabla N°9. Evaluación de altura de las plantas (cm)	39
Tabla N°10. Análisis de varianza para altura de planta (cm)	40
Tabla N°11. Prueba Tukey al 5% para el factor A de la variable altura de la planta	41
Tabla N°12. Prueba Tukey al 5% para el factor B de la variable altura de la planta	41
Tabla N°13. Prueba Tukey al 1% para el Factor B de la variable altura de la planta	42
Tabla N°14. Prueba Tukey al 5% para la interacción AxB de la variable altura de la planta	43
Tabla N°15. Tabla de doble entrada de la interacción AxB de la variable altura de la planta	43
Tabla N°16. Precocidad de la floración (días).....	45
Tabla N°17. Evaluación del diámetro del tallo de la planta (cm)	47
Tabla N°18. Análisis de la varianza del diámetro del tallo de la planta.....	48
Tabla N°19. Prueba de Tukey al 5% para el factor A de la variable diámetro del tallo	49

Tabla N°20. Prueba Tukey al 1% del factor A para la variable diámetro del tallo	49
Tabla N°21. Prueba Tukey al 5% del factor B para la variable diámetro del tallo	50
Tabla N°22. Prueba de Tukey al 1% del factor B para la variable diámetro del tallo	50
Tabla N°23. Prueba Tukey al 5% de la interacción AxB para la variable diámetro del tallo.....	51
Tabla N°24. Prueba Tukey al 1% de la interacción AxB para la variable diámetro del tallo.....	52
Tabla N°25. Tabla de doble entrada de la interacción AxB de la variable diámetro del tallo.....	52
Tabla N°26. Evaluación del diámetro del botón floral (cm).....	54
Tabla N° 27. Análisis de varianza del diámetro del botón floral	55
Tabla N°28. Prueba de Tukey al 5% para el factor A de la variable diámetro del botón floral.....	55
Tabla N° 29. Prueba de Tukey al 1% para el factor A de la variable diámetro del botón floral.....	56
Tabla N° 30. Prueba Tukey al 5% para el factor B de la variable diámetro del botón floral.....	56
Tabla N°31. Prueba de Tukey al 1% para el factor B de la variable diámetro del botón floral.....	57
Tabla N°32. Prueba de Tukey al 5% para la interacción AxB de la variable diámetro del botón floral	58
Tabla N°33. Prueba de Tukey al 1% para la interacción AxB de la variable diámetro del botón floral	59
Tabla N°34. Tabla de doble entrada de la interacción AxB de la variable diámetro del botón floral	59
Tabla N°35. Evaluación del número de botones florales por planta	61
Tabla N° 36. Análisis de varianza del número de botones florales por planta	62

Tabla N°37. Prueba de Tukey al 5% para el factor A de la variable número de botones florales	63
Tabla N°38. Prueba de Tukey al 1% para el factor A de la variable número de botones florales	63
Tabla N°39. Prueba de Tukey al 5% para el factor B de la variable número de botones florales	64
Tabla N°40. Prueba de Tukey al 5% para la interacción AxB de la variable número de botones florales.....	64
Tabla N°41. Prueba de Tukey al 1% para la interacción AxB de la variable número de botones florales.....	65
Tabla N°42. Tabla de doble entrada de la interacción AxB de la variable número de botones florales por planta	66
Tabla N°43. Costo de producción de los 6 diferentes tratamientos de Lilium.	67

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I
MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II
MATERIALES Y MÉTODOS

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS