

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y

FORESTALES

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA



**MUPLICACIÓN MEDIANTE ESQUEJES DE LAS VARIEDADES DE
ARÁNDANO MISTY Y O'NEAL CON LA APLICACIÓN DE DOS
FITOHORMONAS Y DOS SUSTRATOS EN UN VIVERO DE LA CIUDAD DE
TARIJA**

Por:

JOHEL JAVIER GARECA AUZA

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

Abril - 2018

TARIJA – BOLIVIA

DEDICATORIA:

Dios: Por todas las bendiciones que me ha brindado en el transcurso de mi vida, sin tu ayuda he iluminación nada hubiera sido posible.

Mi Madre: Marfa Auza que sin su ayuda y apoyo incondicional que me brindo siempre en todo momento estuvo ahí para apoyarme.

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

ÍNDICE

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3 OBJETIVOS.....	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 MORFOLOGÍA.....	5
2.1.1 Raíz.....	5
2.1.2 Tallo.....	5
2.1.3 Hoja.....	5
2.1.4 Flor.....	6
2.1.5 Fruto.....	6
2.1.6. Hábitat.....	6
2.2 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS.....	6
2.2.1 Clima.....	6
2.2.2 Temperatura.....	7
2.2.3 Humedad.....	7
2.2.4 Suelo.....	7
2.2.5 Riego.....	8
2.2.6. Rendimiento.....	8
2.3. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.....	8

2.3.1. Plantación.....	9
2.3.2. Recolección.....	9
2.3.3. Almacenamiento.....	9
2.3.4. Transporte.....	9
2.3.5. Presentación.....	10
2.3.6. Calidad.....	10
2.3.7. Plagas y Enfermedades.....	10
2.4. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	11
2.5. OBTENCIÓN DE ESQUEJES DE ARÁNDANO.....	11
2.5.1. Propagación.....	12
2.5.2. Tratamiento de Esquejes.....	12
2.5.3. Viverización.....	13
2.5.4. Manejo de Vivero.....	13
2.6. Tipos y Cultivos de Arándano.....	14
Arándano azul (<i>Vaccinium corymbosum</i>).....	14
Arándano negro/Arándano uliginoso (<i>Vaccinium uliginosum</i>).....	14
Arándano rojo (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>).....	14
Ráspero/Arándano rojo (<i>Vaccinium oxycoccus</i>).....	14
2.6.1. Variedades del Arándano.....	15
Tempranos (Junio).....	16
Media Estación (Julio).....	16
Tardíos (Agosto).....	17

Muy Tardíos (Septiembre).....	18
2.7. FITOHORMONAS.....	19
2.8. SUSTRATO.....	20
2.9. PROPIEDADES DE LOS SUSTRATOS DE CULTIVO.....	21
2.9.1. Propiedades Físicas.....	21
2.9.2. Propiedades Químicas.....	22
2.9.3. Propiedades Biológicas.....	23
2.10. CARACTERÍSTICAS DEL SUSTRATO IDEAL.....	24
2.11. TIPOS DE SUSTRATOS.....	25
2.11.1. Según sus Propiedades.....	25
2.12. DESCRIPCIÓN GENERAL DE ALGUNOS SUSTRATOS.....	26
2.12.1. Sustratos Naturales.....	26
a) Agua.....	26
b) Gravas.....	26
c) Arenas.....	26
d) Turbas.....	26
e) Acícula de pino.....	27
f) Cascarilla de arroz quemada.....	27

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
3.1 UBICACIÓN.....	28
3.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.....	28
3.2.1 Precipitación.....	28
3.2.2 Viento.....	29
3.2.3 Humedad.....	29
3.2.4 Heladas.....	29
3.2.5 Vegetación.....	29
3.2.6 Suelos.....	29
3.3 MATERIALES.....	30
3.3.1 Material Biológico.....	30
3.3.2 Variedad Misty.....	30
3.3.3 Variedad O’Neal.....	30
3.4 FITOHORMONAS.....	30
3.4.1 Nafusaku 16.....	30
3.4.2 Stim Root.....	31
3.5 SUSTRATOS.....	31
3.5.1 Sustrato I.....	31
3.5.2 Sustrato II.....	31
3.6 INFRAESTRUCTURA.....	31
3.6.1 Invernadero Túnel.....	31
3.7 MATERIAL DE CAMPO.....	32
3.7.1 Material De Gabinete.....	32
3.8 METODOLOGÍA.....	33

3.9 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	34
3.9.1 Tratamientos.....	35
3.9.2 Factores.....	36
3.9.3 Unidades Experimentales.....	36
3.9.4 Características Del Diseño.....	36
3.9.5 Diseño De Campo.....	37
3.10 VARIABLES A EVALUAR.....	38

CAPÍTULO IV

4. 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
4.1. Análisis del pH del Sustrato.....	39
4.2. EVALUACIÓN DE LA PARTE AEREA.....	40
4.2.1. Número de Brotes en los Esquejes a los 45, 60, 75 y 100 Días.....	40
4.2.1.1. Análisis de Varianza del Número de Brotes a los 45, 60, 75 Y 100 Dias..	42
4.2.1.2. Número de Brotes en los Esquejes a los 100 Días.....	43
4.2.1.3. Número de Brotes en las Variedades, las Hormonas y los Sustratos.....	45
4.2.1.4. Prueba de Comparación de Medias (Tukey 5%).....	47
4.2.2. Altura de Brotes en los Esquejes a los 45, 60, 75 y 100 Días.....	51
4.2.2.1. Análisis de Varianza de la Altura de Brotes a los 45, 60, 75 y 100 Días..	53
4.2.2.2. Altura de Brotes en los Esquejes a los 100 Días.....	54
4.2.2.3. Altura de Brotes en las Variedades, las Hormonas y los Sustratos.....	56
4.2.2.4. Prueba de Comparación de Medias (Tukey 5%).....	58
4.3. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 100 DÍAS.....	61
4.3.1. Porcentaje de Prendimiento en las Variedades, las Hormonas y los Sustratos.....	63
4.3.2. Análisis de Varianza Del Porcentaje de Prendimiento a los 100 Días.....	66

4.3.3. Prueba de Comparación de Medias (Tukey 5%).....	67
4.4. EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE LAS RAÍCES (EVALUACIÓN DESTRUCTIVA) A LOS 100 DÍAS.....	70
4.4.1. Longitud de Raíces.....	70
4.4.1.1. Longitud de Raíces en las Variedades, las Hormonas y los Sustratos....	72
4.4.1.2 Análisis de Varianza de la Longitud de Raíces a los 100 Días.....	74
4.4.1.3. Prueba de Comparación de Medias (Tukey 5%).....	75
4.4.2. Número de Raíces a los 100 Días.....	78
4.4.2.1. Número de Raíces en las Variedades, las Hormonas y los Sustratos.....	80
4.4.2.2. Análisis de Varianza del Número de Raíces a los 100 Días.....	82
4.4.2.3. Prueba de Comparación de Medias (Tukey 5%).....	83

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	87
5.1. CONCLUSIONES.....	87
5.2. RECOMENDACIONES.....	88
BIBLIOGRAFÍA.....
ANEXOS.....

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Control del pH en los sustratos.....	39
Tabla 2: Conjunto de datos del número de brotes recolectados a los 100 días (última evaluación).....	44
Tabla 3: Número de brotes en los factores combinados de variedades y hormonas.....	45
Tabla 4: Número de brotes en los factores combinados de variedades y sustratos.....	46
Tabla 5: Número de brotes en los factores combinados de hormonas y sustratos.....	46
Tabla 6: Prueba de Tukey de las variedades en presencia de las hormonas. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	50
Tabla 7: Conjunto de datos de la altura de brotes recolectados a los 100 días (última evaluación).....	55
Tabla 8: Altura de brotes en los factores combinados de variedades y hormonas (cm).....	56
Tabla 9: Altura de brotes en los factores combinados de variedades y sustratos (cm).....	57
Tabla 10: Altura de brotes en los factores combinados de hormonas y sustratos (cm).....	57
Tabla 11: Conjunto de datos porcentaje de prendimiento de los esquejes.....	62
Tabla 12: Porcentaje de prendimiento en los factores combinados de variedades y hormonas (%).....	63

Tabla 13: Porcentaje de prendimiento en los factores combinados de variedades y sustratos (%).....	64
Tabla 14: Porcentaje de prendimiento en los factores combinados de hormonas y sustratos (%).....	65
Tabla 15: Prueba de Tukey de las variedades en presencia de las hormonas. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	70
Tabla 16: Conjunto de datos de longitud de las raíces de los esquejes.....	71
Tabla 17: Longitud de raíces en los factores combinados de variedades y hormonas (cm).....	72
Tabla 18: Longitud de raíces en los factores combinados de variedades y sustratos (cm).....	72
Tabla 19: Longitud de raíces en los factores combinados de hormonas y sustratos (cm).....	73
Tabla 20: Prueba de Tukey de las variedades en presencia de las hormonas. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	78
Tabla 21: Conjunto de datos número de raíces de los esquejes.....	79
Tabla 22: Número de raíces en los factores combinados de variedades y hormonas.....	80
Tabla 23: Número de raíces en los factores combinados de variedades y sustratos.....	80
Tabla 24: Número de raíces en los factores combinados de hormonas sustratos.....	81
Tabla 25; Prueba de Tukey de la interacción de los tres factores. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	86

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Comportamiento de los tratamientos respecto al número de brotes.....	41
Gráfico 2: Prueba de Tukey de los tratamientos. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	48
Gráfico 3: Prueba de Tukey de las variedades. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	49
Gráfico 4: Prueba de Tukey de las hormonas. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	50
Gráfico 5: Comportamiento de los tratamientos respecto a la altura de los brotes.....	51
Gráfico 6: Prueba de Tukey de los tratamientos. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	59
Gráfico 7: Prueba de Tukey de las variedades. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	60
Gráfico 8: Prueba de Tukey de las hormonas. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	61
Gráfico 9: Prueba de Tukey de los tratamientos. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	67
Gráfico 10: Prueba de Tukey de las variedades. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	68
Gráfico 11: Prueba de Tukey de las hormonas. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	69
Gráfico 12: Prueba de Tukey de los tratamientos. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	75
Gráfico 13: Prueba de Tukey de las variedades. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	76

Gráfico 14: Prueba de Tukey de las hormonas. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	77
Gráfico 15: Prueba de Tukey de los tratamientos. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	83
Gráfico 16: Prueba de Tukey de las variedades. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	84
Gráfico 17: Prueba de Tukey de las hormonas. Letras iguales según Tukey no difieren al 5%.....	85

ÍNDICE CUADROS

Cuadro 1: Análisis de varianza del número de brotes a lo largo del estudio.....	42
Cuadro 2: Análisis de varianza de la altura de brotes a lo largo del estudio.....	53
Cuadro 3: Análisis de varianza del porcentaje de prendimiento a lo largo del estudio.....	66
Cuadro 4; Análisis de varianza de la longitud de raíces a lo largo del estudio... 	74
Cuadro 5: Análisis de varianza del número de raíces a lo largo del estudio.....	82