

**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



**TESIS DE GRADO**

**“ANALISIS DE CRECIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE UVA VINIFERA,  
AL SEGUNDO AÑO DE SU ESTABLECIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE BIOL  
SUPER MAGRO EN DIFERENTES ESTADOS VEGETATIVOS EN EL CENTRO  
EXPERIMENTAL DE CHOCLOCA” (CECH)**

**POR:**

**EDSON CHOQUE GARCIA**

Tesis presentada a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”** para optar el grado académico en Licenciatura en Ingeniería Agronómica

**Gestión 2018**

**TARIJA – BOLIVIA**

**V°B°**

.....  
**MSc. Ing. Jose Lindolfo Laime Nieves**  
**PROFESOR GUIA**

.....  
**MSc. Ing. Fredy Castro Salinas**  
**DECANO FACULTAD CIENCIAS**  
**AGRICOLAS Y FORESTALES**

.....  
**MSc. Ing. Luis Arandia Mendivil**  
**VICE DECANO FACULTAD**  
**CIENCIAS AGRICOLAS Y**  
**FORESTALES**

**APROBADO POR:**

**TRIBUNAL**

.....  
**MSc. Ing. Martín Oscar Tordoya Rojas**  
**TRIBUNAL**

.....  
**MSc. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz**  
**TRIBUNAL**

.....  
**MSc. Ing. José Alberto Ochoa Michel**  
**TRIBUNAL**

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

## **DEDICATORIA**

A mis padres quienes me dieron la vida, la educación, los valores y la humildad, a dios por darles la vida a ellos.

A mis hermanas quienes de algún modo estuvieron presentes apoyándome.

A mis amigos que siempre estuvieron ahí para pasar el tiempo.

A mis maestros que con dedicación supieron enseñarme.

## **AGRADECIMIENTOS:**

*A Dios padre sol nuestro que está en los cielos, haber guiado e iluminado mi camino y darme las fuerzas necesarias para alcanzar unas de las metas más anheladas y que no será la última a lo largo de mi camino.*

*A mis padres, quienes me dieron educación, apoyo y consejos en cada etapa de mi formación profesional.*

*A mi hermana rosario por su apoyo incondicional, por las palabras de aliento durante todo el proceso de mi formación.*

*A la universidad autónoma “Juan Misael Saracho” y a todo el plantel de docente por haberme brindado una enseñanza de calidad.*

*Al M. Sc. Ing. José Lindolfo Laime Nieves, por su apoyo incondicional, enseñanza y colaboración en el presente trabajo.*

*A los miembros del tribunal calificador, M. SC. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz; M. Sc. Ing. Alberto Ochoa Michel; M. Sc. Ing. Oscar Tordoya Rojas, por colaborarme, apoyarme a realizar la presente investigación, así como las observaciones hechas en la misma.*

*A mis compañeros y amigos encontrados en esta etapa de formación académica.*

**CAPITULO I**

1. INTRODUCCION.....	1
1.1 JUSTIFICACION.....	2
1.2 HIPOTESIS.....	3
1.3 OBJETIVOS.....	4
1.3.1 Objetivó general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4

**CAPITULO II**

2 MARCO TEORICO.....	6
2.1Origen del Cultivo de la Vid.....	6
2.2 Clasificación Botánica.....	6
2.3 Características botánicas.....	7
2.3.1 La Raíz.....	7
2.3.3 Funciones de la Hoja.....	8
2.3.4 El tallo.....	8
2.3.5 La inflorescencia y la flor.....	8
2.3.5.1 La inflorescencia.....	8
2.3.5.2 Flor.....	9
2.4 Características Generales De Especies De Estudio.....	9
2.4.1 Cabernet sauvignon.....	9
2.4.2 Tannat.....	10
2.4.3 Malbec.....	11
2.4.4 Syrah.....	12

2.5 Fases fenológicas de la vid .....	13
2.6 Requerimientos Climáticos Y Edáficos De La Vid .....	16
2.6.1 Temperatura .....	17
2.6.2 Precipitación.....	17
2.6.3 Viento.....	17
2.7 Fenómenos climáticos adversos a helada y granizo.....	17
2.7.1 Helada primaveral tardía. ....	17
2.7.2 Daños por granizo.....	18
2.8 Factores Edafológicos .....	18
2.8.1 Suelo .....	18
2.9 Fertilizantes para el viñedo.....	20
2.9.1 Abonos Químicos.....	20
2.9.2 Abonos Orgánicos.....	20
2.9.3 Estiércol .....	21
2.9.4 Abonos verdes.....	21
2.9.5 Biofertilizantes .....	21
2.9.5.1 Elaboración y tiempo de fermentación del Biol.....	21
2.9.5.2 Cosecha del Biol.....	23
2.9.5.3 Almacenamiento del Biol .....	23
2.9.5.4 frutales, café o cultivos perennes .....	23
2.9.5.5 Tipos De Biofertilizantes .....	24
2.9.5.3 Biofertilizantes De Incorporación Foliar .....	24
2.9.5.4 Biofertilizante De Incorporación Terrestre .....	24
2.10 Plagas y enfermedades de la vid. ....	24
2.11 Aspectos relacionados al área foliar.....	24
2.11.1 Área foliar.....	24
2.11.2 Origen del análisis foliar .....	25

## **CAPITULO III**

3. MATERIALES Y METODOS .....	30
3.1 Descripción del área de estudio.....	30
3.1.2 Ubicación Geográfica.....	30
3.2 Características De La Zona De Estudio .....	31
3.2.1 Temperatura .....	31
3.2.2 Precipitación .....	32
3.2.3 Suelo .....	32
3.2.4 Viento .....	33
3.3 Actividad Económica .....	33
3.4 Variedades De Estudio.....	33
3.4.1 Cabernet sauvignon.....	33
3.4.2 Tannat.....	33
3.4.3 Malbec.....	33
3.4.4 Syrah.....	34
3.5 Materiales.....	34
3.5.1 Material Vegetal.....	34
3.5.2 Materiales De Campo .....	34
3.5.3 Materiales De Laboratorio .....	34
3.5.4 Materiales De Registro .....	34
3.6 Metodología.....	35
3.7 Diseño Experimental .....	35
3.8 Fases de aplicación de BIOL en la hoja de la vid .....	35
Cuadro N° 8 La Evaluación Se Dará 12 Días Después De La Aplicación.....	35
3.9 Datos Del Diseño Experimenta .....	36
3.10 Diseño De Campo.....	36
3.11 Desarrollo Del Trabajo .....	37
3.11.1 Aplicación Del Biofertilizantes.....	37
3.11.2 Procedimiento a realizar la determinar del área foliar.....	37
3.12 Método de las pesadas .....	37

## **CAPITULO IV**

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
-------------------------------	----



4.1 EFECTO DEL BIOL SÚPER MAGRO EN PESO DE HOJA DEL 24 DE OCTUBRE DEL 2016. ....	40
4.1.2 Cálculo del “anva” evaluación del peso de hojas.....	41
4.2 Efecto del biol súper magro en peso de disco del 24 de octubre del 2016.....	41
4.2.1 Cálculo del “anva” evaluación del peso de discos.....	42
4.3 Efecto del Biol Súper Magro en peso de Hoja del 7 de Noviembre del 2016.....	43
4.3.1 Cálculo Del “Anva” Evaluación Del Peso De Hojas .....	44
4.4 Efecto del Biol Súper Magro en disco de hoja del 7 de Noviembre del 2016.....	44
4.4.1 Cálculo del “Anva” en Peso de hojas .....	45
4.1.2 Prueba de medias para el peso e Disco .....	46
4.5 Efecto del Biol Súper Magro en peso de hoja del 21 de Noviembre Del 2016 .....	47
4.5.1 Cálculo del “Anva” Para el peso de Hojas.....	48
4.6 Efecto Del Biol Súper Magro En Peso De Disco Del 21 De Noviembre Del 2016 .....	48
4.6.1 Cálculo del “Anva” para el peso de Disco .....	49
4.6.2 Prueba de Medias. Para el Peso De Disco .....	50
4.7 Efecto del Biol Súper Magro en peso de hoja del 5 de Diciembre del 2016.....	51
4.7.1 Cálculo Del “Anva” Para El Peso De Hoja.....	52
4.8 Efecto del Biol Súper Magro en peso de disco del 5 de Diciembre del 2016 .....	52
4.8.1 Cálculo del “Anva” para el peso de Disco .....	53
4.8.2 Prueba de medias para el peso de Disco .....	54
4.11 PARÁMETROS A EVALUAR .....	55
4.11.1 Efecto del Biol Súper Magro en Área Foliar del 24 De Octubre Del 2016. ....	55
4.11.2 Cálculo del “Anva” en Área Foliar. ....	56
4.12 Efecto del Biol Super Magro en el Área Foliar del 7 De Noviembre del 2016. ....	56
4.12.1 Cálculo del “Anva” en Área Foliar. ....	58
4.6.2 Prueba de Medias. para el Área Foliar .....	58
4.13 Efecto del Biol Super Magro en el Área Foliar del 21 de Noviembre del 2016.....	59
4.13.1 Cálculo del “Anva” en Área Foliar. ....	60
4.14 Efecto del Biol Super Magro en el Área Folia 5 de Diciembre del 2016.....	61

4.14.1 Cálculo Del “Anva” En Área Foliar. ....	62
4.16 Efecto del Biol Super Magro en el desarrollo del Brote del 20 de Octubre del 2016 .....	62
4.16.1 Calculo de “Anva” para longitud promedio de los brotes en cada Unidad Experimental.....	63
4.17 Efecto del Biol Super Magro en el desarrollo del brote del 10 de Noviembre del 2016.....	64
4.17.1 Calculo de “anva” para longitud promedio de los brotes en cada unidad experimental.	66
4.17.2 Prueba de medias para desarrollo del brote. ....	67
4.18 Efecto del biol super magro en el desarrollo del brote del 30 de noviembre del 2016.....	67
4.18.1 Calculo De “Anva” Para Longitud Promedio De Los Brtes En Cada Unidad Experimental.....	69
4.20 EFECTO DEL BIOL SUPER MAGRO EN LA TASA DE CRECIMIENTO RELATIVO.....	70
4.21 COMPARACIÓN DE LOS CUATRO TRATAMIENTOS EN LA TASA DE CRECIMIENTO RELATIVO.....	77
4.22 Efecto Del Biol Super Magro En La Tasa De Asimilacion Neta. ....	78
4.15 Comparación De Los Cuatro Tratamientos En La Tasa De Asimilación Neta.....	80

## **CAPITULO V**

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
5.1 CONCLUSIONES.....	83

## **INDICE DE CUADROS**

Cuadro N°1 Clasificación Botánica.....	7
Cuadro N°2 Requerimiento Nutricionales De La Planta De La ViD.....	19
Cuadro N° 3 La Evaluación Se Dará 10 Días Después De La Aplicación.....	32
Cuadro N° 4 Temperatura Media.....	29
Cuadro N° 5 Temperatura Promedio Maxima.....	29
Cuadro N° 6 Temperatura Promedio Minima.....	29
Cuadro N° 7 Precipitacion.....	30
Cuadro N° 8 La Evaluación Se Dará 12 Días Después De La Aplicación.....	33
Cuadro N°9 Primer Registro Del Peso De Hojas (Gr.).....	38
Cuadro N° 10: Cálculo Del “Anva” Evaluación Del Peso De Hojas.....	39

Cuadro N°11 Primer Registro Del Peso De Disco (Gr.).....	39
Cuadro N°12: Cálculo Del “Anva” Evaluación Del Peso De Discos.....	40
Cuadro N°13 Segundo Registro Del Peso De Hojas (Gr.).....	41
Cuadro N°14: Cálculo Del “Anva” Evaluación Del Peso De Hojas.....	42
Cuadro N°15 Segundo Registro Del Peso De Discos (Gr.).....	42
Cuadro N°16: Cálculo Del “Anva” En Peso De Hojas.....	43
Cuadro N°17: Prueba De Medias. Para El Peso De Disco.....	44
Cuadro N°18 Tercer Registro Del Peso De Hojas (Gr.).....	45
Cuadro N°19: Cálculo Del “Anva” Para El Peso De Hojas.....	46
Cuadro N°20 Tercer Registro Del Peso De Discos (Gr.).....	46
Cuadro N°21cálculo Del “Anva” Para El Peso De Disco.....	47
Cuadro N°22: Prueba De Medias. Para El Peso De Disco.....	48
Cuadro N°23 Cuarto Registro Del Peso De Hojas (Gr.).....	49
Cuadro N°24: Cálculo Del “Anva” Para El Peso De Hoja.....	50
Cuadro N°25 Cuarto Registro Del Peso De Discos (Gr.).....	50
Cuadro N°26: Cálculo Del “Anva” Para El Peso De Disco.....	51
Cuadro N°27: Prueba De Medias. Para El Peso De Disco.....	52
Cuadro N°28 Evaluaciones De Tratamientos De Peso De Hoja (Gr.) .....	53
Cuadro N°29 Evaluaciones De Tratamientos De Peso De Disco (Gr.) .....	54
Cuadro N°29 Evaluaciones De Tratamientos De Peso De Disco (Gr.) .....	55
Cuadro N° 31 Cálculo Del “Anva” En Área Foliar.....	56
Cuadro N°32: Datos Promedio Del Área Foliar En Cada Unicidad Experimental (Cm <sup>2</sup> ).....	57
Cuadro N° 33: Cálculo Del “Anva” En Área Foliar .....	58
Cuadro N°34: Prueba De Medias. Para El Área Foliar.....	58
Cuadro N°35: Datos Promedio Del Área Foliar En Cada Unidad Experimental (Cm <sup>2</sup> ).....	59
Cuadro N° 36 Cálculo Del “Anva” En Área Foliar .....	60

Cuadro N°37 Evaluación Del Área Foliar En (Cm2).....	60
Cuadro N° 38: Cálculo Del “Anva” En Área Foliar .....	61
Cuadro N°39 Evaluaciones De Tratamientos De Área Foliar (Cm2).....	62
Cuadro N° 40 Longitud Promedio De Los Brotes En Cada Unidad Experimental (Cm).....	63
Cuadro N° 41 Calculo De “Anva” Para Longitud Promedio De Los Brotes En Cada Unidad Experimental .....	64
Cuadro N°42: Prueba De Medias. Para Desarrollo Del Brote.....	64
Cuadro N° 43 Longitud Promedio De Los Brotes En Cada Unidad Experimental (Cm).....	65
Cuadro N° 44 Calculo De “Anva” Para Longitud Promedio De Los Brotes En Cada Unidad Experimental .....	66
Cuadro N°45: Prueba De Medias. Para Desarrollo Del Brote.....	66
Cuadro N° 46 Longitud Promedio De Los Brotes En Cada Unidad Experimental (Cm).....	67
Cuadro N° 47 calculo De “Anva” Para Longitud Promedio De Los Brtes En Cada Unidad Experimental .....	68
Cuadro N° 48: Prueba De Medias. Para Desarrollo Del Brote.....	69
Cuadro N°49 Evaluaciones Del Desarrollo Del Brote. Que Se Sacó.....	70
Cuadro N°50: Tasa De Asimilacion Neta.....	80
Cuadro N°51 Tasa De Asimilacion Neta.....	80
Cuadro N°52 Tasa De Asimilacion Neta.....	81
Cuadro N°53 Tasa De Asimilacion Neta.....	81

## **ÍNDICE DE GRAFICOS**

Grafica N° 1: Evaluación Del Peso De Hojas (Gr.).....	38
Grafica N° 2: Evaluación Del Peso De Discos (Gr.).....	40
Grafica N° 3: Evaluación Del Peso De Hojas (Gr.).....	41
Grafica N° 4: Evaluación Del Peso De Discos.....	43
Grafica N° 5: Evaluación Del Peso De Hojas (Gr.).....	45

Grafica N° 6: Evaluación De Peso De Disco (Gr.).....	47
Grafica N° 7: Evaluación De Peso De Hoja (Gr.).....	49
Grafica N° 8: Evaluación De Peso De Disco (Gr.).....	51
Grafica N° 9: Evaluación De Peso De Hoja (Gr.) .....	53
Grafica N° 10: Evaluación De Peso De Disco (Gr.).....	54
Grafico N°11 Evaluación Del Área Foliar (Cm2).....	55
Grafico N°12: Evaluación Del Área Foliar (Cm2).....	57
Grafico N°13: Evaluación Del Área Foliar (Cm2).....	59
Grafico N°14: Evaluación Del Área Foliar (Cm2).....	61
Grafica N° 15: Evaluación De Área Foliar (Cm2.).....	62
Grafica N° 16 Longitud Promedio De Los Brotes En Cada Unidad Experimental (Cm).....	63
Grafica N° 17 Longitud Promedio De Los Brotes En Cada Unidad Experimental (Cm).....	65
Grafica N° 18 Longitud Promedio De Los Brotes En Cada Unidad Experimental (Cm).....	68
Grafica N° 19 Longitud Promedio De Los Brotes En Cada Unidad Experimental (Cm).....	70
Gráfico N° 20 Tratamiento N° 1 Primera Muestra .....	72
Gráfico N° 21 Tratamiento N° 1 Segunda Muestra .....	73
Gráfico N° 22 Tratamiento N° 2 Primera Muestra .....	74
Gráfico N° 23 Tratamiento N° 2 Segunda Muestra .....	74
Gráfico N° 24 Tratamiento N° 3 Primera Muestra .....	75
Gráfico N° 25 Tratamiento N° 3 Segunda Muestra .....	76
Gráfico N° 26 Tratamiento N° 4 Primera Muestra .....	77
Gráfico N° 27 Tratamiento N° 4 Segunda Muestra .....	77
Gráfico N° 28 Tasa De Crecimiento Relativo .....	79
Gráfico N° 27 Tasa De Asimilación Neta.....	82

## INDICE DE ANEXO

ANEXO 1. COLOCACION DE ESTACAS.....	92
ANEXO 2. COLOCACION DE LETRRO .....	92
ANEXO 3. PRIMEROS BROTES.....	93
ANEXO 4. BROTES EXTENDIDOS AL 50 %.....	93
ANEXO 5. MEDICION DEL BROTE.....	94
ANEXO 6. APLICACIÓN FOLIAR.....	96
ANEXO 7.MEDICION DE DISCOS.....	96
ANEXO 8.PESO DE HOJAS.....	98
ANEXO 9. PESADO DE MUESTRA FRESCO.....	99
ANEXO 10. MUESTRA DE LOS TRATAMIENTOS.....	100
ANEXO 11. MUESTRAS EN ESTUFA.....	101
ANEXO 12. TOMA DE DATOS DE MATERIA SECA.....	102
ANEXO 13 Resumen Climatológico.....	103
ANEXO 14. Planilla de desarrollo repetición I.....	104
ANEXO 15. Planilla de desarrollo repetición II.....	105
ANEXO 16. Planilla de desarrollo repetición III.....	106
ANEXO 17. Planilla de desarrollo repetición IV.....	107
ANEXO 18. Planilla Del 24 De Octubre De Peso De Hoja Y Peso De Disco.....	108
ANEXO 19. Planilla Del 7 De Noviembre De Peso De Hoja Y Peso De Disco.....	109
ANEXO 20. Planilla Del 21 De Noviembre De Peso De Hoja Y Peso De Disco.....	110
ANEXO 21. Planilla Del 5 De Diciembre De Peso De Hoja Y Peso De Disco.....	111