



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO  
AGRONÓMICO DE TRES VARIEDADES DE UVA (*Vitis  
vinifera*), EN LA COMUNA RÍO VERDE, PROVINCIA DE  
SANTA ELENA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Mayra Janina Guaranda Barzola

**La Libertad, 2020**



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO  
AGRONÓMICO DE TRES VARIEDADES DE UVA (*Vitis  
vinifera*), EN LA COMUNA RÍO VERDE, PROVINCIA DE  
SANTA ELENA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del Título de:

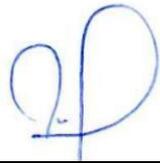
**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Mayra Janina Guaranda Barzola

**Tutor:** Ing. Lourdes Ortega M. MSc.

**La Libertad, 2020**

## TRIBUNAL DE GRADO



---

Ing. Néstor Acosta Lozano, Ph.D.  
**DECANO (E) DE LA FACULTAD**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Ángel León Mejía, M.Sc.  
**DIRECTOR (E) DE CARRERA**  
**AGROPECUARIA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Nadia Quevedo Matías, Ph.D  
**PROFESOR DEL ÁREA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Lourdes Ortega Maldonado, M.Sc.  
**PROFESOR TUTOR**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Abg. Víctor Coronel, Mgt  
**SECRETARIO GENERAL (E)**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios de una manera muy especial por permitirme culminar con éxitos y mucha felicidad de alcanzar un objetivo más en mi vida, a mi familia por ser el pilar fundamental y ejemplo de vida por la paciencia, perseverancia, por los sacrificios que hemos pasamos. Agradecer por el apoyo incondicional que me han brindado en cada etapa de mis estudios, también a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias Agrarias por haberme hecho parte de ella, el poder crecer y ejercer mi carrera con diferentes profesionales que nos brindaron grandes experiencias y conocimientos.

A mi tutora de tesis ING. LOURDES ORTEGA con sus grandes aportes en conocimiento y experiencia laboral y por el tiempo necesario que me brindo para culminar este proyecto, el cual me ayudará a ejercer la carrera con sabiduría y amor. Para finalizar, agradezco a todos los que fueron mis compañeros de clase durante todos los niveles de Universidad ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en gran medida en mi carrera profesional.

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a Dios, quien me guio en el buen camino para la construcción de mi vida profesional donde sentó en mi las bases de responsabilidad y deseo de superación para seguir adelante y no renunciar ante ninguna situación o problema.

A mi familia por el apoyo moral, económico y los sabios consejos que me brindan para ser una buena persona llena de valores, principios, carácter, empeño y coraje para conseguir mis objetivos.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación sobre “Evaluación del comportamiento agronómico de tres variedades de uva (*Vitis vinifera*)”, en la Comuna Río Verde, provincia de Santa Elena y tuvo como objetivo valorar las características agronómicas de la variedad Ruby Seedless, Crimson Seedless y Red Globe. Se utilizó el diseño de Bloque Completamente al Azar, con tres tratamientos y siete repeticiones, los resultados obtenidos se procesaron estadísticamente con la prueba de Duncan al 5% de probabilidad ( $p \leq 0.05$ ). Las variables evaluadas fueron, longitud del tallo, diámetro de la planta, días a la floración, número total de sarmientos por planta, enfermedades, plagas y su sintomatología e incidencia de plagas y enfermedades. El mayor promedio de la variable altura de planta y número total de sarmientos lo obtuvo la variedad Crimson Seedless, con 245.4 cm y 26.2 sarmientos por planta, del mismo modo el mayor promedio del diámetro inferior, medio y superior fue para la misma variedad con 23.1 mm, 20.0 mm y 14.2 mm, lo mismo sucedió para los días a floración donde la variedad Crimson Seedless solo necesito de 48 días para generar inflorescencias. Se determinó que la variedad Crimson Seedless sobresalió por su comportamiento agronómico en altura de planta, diámetro del cuarto inferior, medio y superior del tallo y días a floración, mientras que la variedad Ruby Seedless destacó por tener mayor resistencia a plagas y enfermedades presentando los menores porcentajes de incidencia hasta la fecha de evaluación.

**Palabras claves:** *Vitis vinifera*, comportamiento agronómico, resistencia, plagas y enfermedades, altura de planta

## ABSTRACT

The present research work on “Evaluation of the agronomic behavior of three grape varieties (*Vitis vinifera*)”, in the Río Verde Community, Santa Elena province and aimed to assess the agronomic characteristics from the variety Ruby Seedless, Crimson Seedless and Red Globe. They considered the Completely Random Block design, with three treatments and seven repetitions, the results obtained were statistically processed with the Duncan test at 5% probability ( $p \leq 0.05$ ). The variables evaluated were, stem length, plant diameter, days to flowering, total number of shoots per plant, diseases and their symptoms, pests and their symptoms and incidence of pests and diseases. The highest average of the variable plant height and total number of shoots was obtained by the Crimson Seedless variety, with 245.4 cm and 26.2 branches per plant, in the same way the highest average of lower, middle and upper diameter was for the same variety with 23.1 mm, 20.0 mm and 14.2 mm, the same happened for the days of flowering where the Crimson Seedless variety only needs 48 days to generate inflorescences. It was determined that the Crimson Seedless variety stood out for its agronomic behavior in plant height, diameter of the lower, middle and upper quarter of the stem and days of flowering, while the Ruby Seedless variety stood out for having greater resistance to pests and diseases, presenting the lowest incidence percentages until the evaluation date.

**Keywords:** *Vitis vinifera*, agronomic behavior, resistance, pests, diseases, plant height.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

Mayra Guaranda B.

---

Mayra Guaranda Barzola

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	6
1.1. Viticultura .....	6
1.2. Taxonomía de la vid .....	8
1.3. Morfología de la vid .....	8
1.3.1. Sistema radicular.....	9
1.3.2. Tronco, brazos, pámpanos y sarmientos .....	9
1.3.3. Hojas y yemas .....	10
1.3.4. Zarcillos, inflorescencia y flores.....	10
1.3.5. Fruto.....	11
1.4. Porta injertos .....	12
1.5. Variedades de uva .....	12
1.6. Ciclo biológico de la vid.....	15
1.6.1. Ciclo vegetativo de la vid .....	15
1.6.2. Ciclo reproductivo de la vid.....	17
1.7. Estadios fenológicos de la vid .....	18
1.8. Técnicas para mejorar la calidad del racimo .....	20
1.8.1. Poda en seco.....	20
1.8.2. Poda en verde.....	20
1.8.3. Poda de formación .....	20
1.8.4. Poda de fructificación .....	21
1.8.5. Poda de rejuvenecimiento o renovación .....	21
1.8.6. Deshojado .....	22
1.9. Sistemas de conducción .....	22
1.9.1. Espaldera vertical.....	22
1.9.2. Cruceta californiana simple .....	23
1.9.3. Cruceta inclinada .....	23
1.9.4. Open Gable .....	24
1.10. Factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de vid .....	25
1.10.1. Temperatura .....	25
1.10.2. Luminosidad .....	25
1.10.3. Humedad .....	26
1.10.4. Suelo .....	26
1.10.5. Requerimiento de horas frío .....	26
1.10.6. Requerimiento hídrico .....	27
1.10.7. Requerimiento nutricional .....	27

1.11. Enfermedades de la vid.....	28
1.11.1. Oídio .....	28
1.11.2. Mildiu.....	29
1.11.3. Pudrición ácida .....	30
1.11.4. Yesca.....	30
1.11.5. Podredumbre gris .....	31
1.11.6. Antracnosis .....	31
1.11.7. Necrosis Bacteriana .....	32
1.11.8. Podredumbre o roña negra de la vid .....	33
1.12. Plagas de la vid .....	34
1.12.1. Chanchito blanco de la vid.....	34
1.12.2. Trips de California .....	35
1.12.3. Burrito de los frutales .....	36
1.12.4. Ácaro.....	37
1.12.5. Araña roja .....	38
1.12.6. Barrenador de la madera .....	38
1.12.7. Caracol .....	39
1.13. Cosecha de la vid .....	40
<b>CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>41</b>
2.1. Ubicación geográfica .....	41
2.2. Materiales y equipos .....	42
2.2.1. Material vegetal .....	42
2.2.2. Materiales.....	43
2.2.3. Equipos .....	43
2.2.4. Insumos .....	43
2.3. Tratamientos y Diseño Experimental .....	44
2.3.1. ANDEVA.....	44
2.3.2. Delineamiento experimental .....	45
2.3.3. Grafico del delineamiento experimental.....	46
2.4. Manejo del experimento .....	47
2.4.1. Fertilización .....	48
2.4.2. Control de riego .....	48
2.4.3. Monitoreo de plagas y enfermedades .....	48
2.4.4. Control de plagas y enfermedades .....	48
2.4.5. Control de malezas.....	49
2.4.6. Podas.....	49
2.5. Variables experimentales .....	50
2.5.1. Altura de la planta.....	50
2.5.2. Diámetro de la planta.....	50
2.5.3. Días a la floración .....	50
2.5.4. Número total de sarmientos por planta.....	50
2.5.5. Enfermedades y su sintomatología .....	50

2.5.6. Plagas y su sintomatología.....	50
3.5.7. Incidencia de enfermedades.....	51
3.5.8. Incidencia de plagas.....	51
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	52
3.1. Altura de planta.....	52
3.2. Diámetro de la planta.....	53
3.2.1. Diámetro del cuarto inferior de la vid.....	53
3.2.2. Diámetro del cuarto medio de la vid.....	54
3.2.3. Diámetro del cuarto superior de la vid.....	55
3.3. Días a la floración .....	56
3.4. Número total de sarmientos por planta .....	56
3.5. Enfermedades y su sintomatología .....	57
3.5.1. Podredumbre o roña negra de la vid .....	58
3.5.2. Mildiu.....	59
3.5.3. Oidio .....	61
3.5.4. Necrosis Bacteriana .....	63
3.6. Plagas y su sintomatología.....	64
3.6.1. Arañita roja .....	64
3.6.2. Caracol .....	66
3.6.3. Cochinilla.....	67
3.7. Incidencia de enfermedades.....	69
3.7.1. Podredumbre o roña negra de la vid .....	69
3.7.2. Mildiu.....	71
3.7.3. Oidio .....	72
3.7.4. Necrosis Bacteriana .....	74
3.8. Incidencia de plagas.....	75
3.8.1. Araña roja .....	75
3.8.2. Caracol .....	77
3.8.3. Cochinilla.....	80
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	83
Conclusiones.....	83
Recomendaciones .....	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	84
ANEXOS .....	94

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la vid.....	8
Tabla 2. Requerimiento nutricional de macronutrientes de la vid.....	28
Tabla 3. Requerimiento nutricional de micronutrientes en la vid.....	28
Tabla 4. Tratamientos del ensayo .....	44
Tabla 5. Fuentes de Variación y Grados de Libertad del experimento.....	44
Tabla 6. Altura de la planta (cm) .....	52
Tabla 7. Diámetro del cuarto inferior de la planta (mm) .....	53
Tabla 8. Diámetro del cuarto medio de la planta (mm).....	54
Tabla 9. Diámetro del cuarto superior de la planta (mm).....	55
Tabla 10. Número de sarmientos por planta .....	57
Tabla 11. Escala de evaluación de la Podredumbre o roña negra.....	69
Tabla 12. Escala de evaluación del Mildiu .....	71
Tabla 13. Escala de evaluación del Oidio.....	72
Tabla 14. Escala de evaluación de la Necrosis Bacteriana .....	74
Tabla 15. Escala de evaluación de Araña roja .....	75
Tabla 16. Escala de evaluación del Caracol .....	78
Tabla 17. Escala de evaluación de la Cochinilla .....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de la vid, vegetativa y reproductiva .....	15
Figura 2. Estados fenológicos de la vid .....	19
Figura 3. Espaldera vertical de la vid .....	23
Figura 4. Cruceta californiana simple.....	23
Figura 5. Cruceta californiana simple.....	24
Figura 6. Open Gable.....	24
Figura 7. Localización de la comuna Río Verde .....	41
Figura 8. Diseño experimental en campo .....	46
Figura 9. Diseño de la parcela experimental.....	47
Figura 10. Peritecas (A) en plena liberación de ascosporas (B) de <i>Guignardia bidwelii</i> , en tres variedades de uva en el Centro de Apoyo Río Verde. Fotografía con aumento 20X. Foto tomada por la autora. ....	58
Figura 11. Síntomas de la enfermedad Roña negra de la vid detectada en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Diminutas estructuras esféricas de reproducción de picnidios (A), manchas de color rojizo (B), manchas grises de diferentes tamaños (C), lesiones extendidas alrededor de la hoja (D). Fotos tomadas por la autora. ....	58
Figura 12. Germinación de oosporas (A) y liberación de esporangios (B) de <i>Plasmopara viticola</i> en tres variedades de uva en el Centro de Apoyo Río Verde. Fotografía con aumento 20X. Foto tomada por la autora. ....	60
Figura 13. Síntomas de la enfermedad Mildiu detectada en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Esporas del Mildiu en el envés de la hoja (A), Manchas de aceite en el haz de la hoja (B), manchas angulares amarillentas (C), desecación de los botones florales de los racimos (D). Fotos tomadas por la autora. ....	60
Figura 14. Ascas (A) y liberación de ascosporas (B) de <i>Uncinula necator</i> en tres variedades de uva en el Centro de Apoyo Río Verde. Fotografía con aumento 20X. Foto tomada por la autora.....	61
Figura 15. Síntomas de la enfermedad Oidio detectada en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Manchas blancas en el haz de la hoja (A), Conidios blancos en el envés de la hoja (B), desecación de la hoja de color marrón (C). Fotos tomadas por la autora. ....	62
Figura 16. Síntomas de la enfermedad Necrosis bacteriana detectada en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Puntos negros en las hojas de la vid (A), necrosis en los zarcillos de la vid (B), lesiones en los sarmientos de la vid (C), cuarteamiento de la corteza del tallo (D), necrosis sectorial en forma de V (E), necrosis con puntos marrones alrededor de la corteza (F). Fotos tomadas por la autora. ....	63
Figura 17. Ejemplar de Araña roja en las tres variedades de uva de la comuna Río Verde. Foto tomada por la autora. ....	65
Figura 18. Síntomas de la Araña roja detectada en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Telares de aspecto sedoso (A), Manchas amarillentas (B), manchas marrones o rojizas (C), hoja completamente rojiza (D). Fotos tomadas por la autora. ....	65
Figura 19. Ejemplar de Caracol en las tres variedades de uva de la comuna Río Verde. Foto tomada por la autora. ....	66

Figura 20. Síntomas del Caracol detectado en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Mancha gris en la hoja (A), hoja agujereada (B). Fotos tomadas por la autora. ....	67
Figura 21. Ejemplar de Cochinilla en las tres variedades de uva de la comuna Río Verde. Foto tomada por la autora. ....	68
Figura 22. Síntomas de la Cochinilla detectada en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Ataque de Cochinilla en las hojas (A), interacción de hormigas con Cochinilla (B), hojas afectadas por mordeduras de Hormigas. Fotos tomadas por la autora. ....	68

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Datos promedios de precipitaciones, temperaturas y humedad relativa en la Comuna Río Verde durante el mes de octubre del 2018 a marzo del 2019. ....	42
Gráfico 2. Incidencia de <i>Black Rot</i> en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless, en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019. ....	70
Gráfico 3. Incidencia de Mildiu en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019. ....	71
Gráfico 4. Incidencia de Oidio en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless, en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019. ....	73
Gráfico 5. Incidencia de Necrosis Bacteriana en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless, en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019. ....	74
Gráfico 6. Incidencia de Araña roja en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless, en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019. ....	76
Gráfico 7. Incidencia de Caracol en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless, en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019. ....	78
Gráfico 8. Incidencia de Cochinilla en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless, en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019. ....	80

## ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 1A. Análisis de suelo de la comuna Río Verde .....	100
Figura 2A. Análisis de suelo de la comuna Río Verde .....	101
Figura 3A. Cultivo de uva en Rio Verde .....	102
Figura 4A. Medición de altura de la planta .....	102
Figura 5A. Muestreo de plagas .....	102
Figura 6A. Poda de formación .....	103
Figura 7A. Desmalezado.....	103
Figura 8A. Fertilización del cultivo .....	103
Figura 9A. Aplicación de herbicidas .....	103
Figura 10A. Aplicación de fungicidas .....	103
Figura 11A. Identificación de plagas .....	103
Figura 12A. Identificación de enfermedades .....	104
Figura 13A. Daño causado por la Araña Roja .....	104
Figura 14A. Daño causado por el Mildiu .....	104
Figura 15A. Secreción cerosa de la Cochinilla.....	104
Figura 16A. Daño causado por la hormiga en los pámpanos .....	104
Figura 17A. Inicio de infección de la enfermedad Black Rot .....	104
Figura 18A. Daño en la inflorescencia a causa del Mildiu .....	105
Figura 19A. Daño en las hojas causado por Necrosis Bacteriana .....	105
Figura 20A. Daño en sarmiento causado por Necrosis Bacteriana.....	105
Figura 21A. Enfermedad Black rot y Cochinilla .....	105
Figura 22A. Daño causador por el Caracol.....	105
Figura 23A. Daño causado por la Hormiga .....	105
Tabla 1A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de octubre.....	94
Tabla 2A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de noviembre.	94
Tabla 3A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de diciembre..	94
Tabla 4A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de enero.....	94
Tabla 5A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de febrero .....	94
Tabla 6A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de marzo.....	95
Tabla 7A. Análisis de la varianza del diámetro inferior de la planta del mes de octubre.....	95
Tabla 8A. Análisis de la varianza del diámetro inferior de la planta del mes de noviembre .....	95
Tabla 9A. Análisis de la varianza del diámetro inferior de la planta del mes de diciembre.....	95
Tabla 10A. Análisis de la varianza del diámetro inferior de la planta del mes de enero .....	95
Tabla 11A. Análisis de la varianza del diámetro inferior de la planta del mes de febrero.....	96
Tabla 12A. Análisis de la varianza del diámetro inferior de la planta del mes de marzo .....	96
Tabla 13A. Análisis de la varianza del diámetro medio de la planta del mes de octubre .....	96
Tabla 14A. Análisis de la varianza del diámetro medio de la planta del mes de noviembre .....	96

Tabla 15A. Análisis de la varianza del diámetro medio de la planta del mes de diciembre .....	96
Tabla 16A. Análisis de la varianza del diámetro medio de la planta del mes de enero .....	97
Tabla 17A. Análisis de la varianza del diámetro medio de la planta del mes de febrero.....	97
Tabla 18A. Análisis de la varianza del diámetro medio de la planta del mes de marzo .....	97
Tabla 19A. Análisis de la varianza del diámetro superior de la planta del mes de octubre .....	97
Tabla 20A. Análisis de la varianza del diámetro superior de la planta del mes de noviembre .....	97
Tabla 21A. Análisis de la varianza del diámetro superior de la planta del mes de diciembre .....	98
Tabla 22A. Análisis de la varianza del diámetro superior de la planta del mes de enero .....	98
Tabla 23A. Análisis de la varianza del diámetro superior de la planta del mes de febrero.....	98
Tabla 24A. Análisis de la varianza del diámetro superior de la planta del mes de marzo .....	98
Tabla 25A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de octubre .....	98
Tabla 26A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de noviembre .....	99
Tabla 27A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de diciembre .....	99
Tabla 28A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de enero .....	99
Tabla 29A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de febrero.....	99
Tabla 30A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de marzo .....	99

## INTRODUCCIÓN

La vid (*Vitis vinífera* L) es el cultivo que más trayectoria ha sembrado a lo largo de la historia. Tradicionalmente son destinadas a la producción de vino o uva de mesa, siendo reproducida por semillas o injertos. Este cultivo se asocia a suelos áridos, con climas templados y poca materia orgánica, posibilitando la innovación de nuevas tecnologías que faciliten el manejo agronómico de la vid, (García & Mudarra, 2008).

El cultivo de uva se ha visto afectado en los últimos años por los altos costos de producción y el bajo precio del mercado. La producción de este cultivo se situó en el año de 1960 donde estuvo liderado por países como Francia, España e Italia. La superficie sembrada en el año 2003 llegó a 7 847 000 hectáreas en todo Europa descendiendo en el año 2011 a 400 mil hectáreas, debido a causas naturales u antrópicas. En América del Sur, países como Brasil, Chile y Argentina también descendieron su producción debido al fenómeno del niño, (Yara, 2019).

A pesar de estos acontecimientos la producción mundial de uva de mesa ha experimentado un gran cambio en la innovación de técnicas y tecnologías en las dos últimas décadas. Estas transformaciones están ligadas con el aumento de la demanda de casi un 34% en los últimos siete años que va desde los 15.6 millones de toneladas en 2009 hasta 20.9 millones de toneladas en 2015. De acuerdo a estadísticas ya existentes se detalla que la producción mundial de uva de mesa está liderada por China con 9.6 millones de toneladas, seguida por la India (2.5 tm), Turquía (2.0 tm), UE (1.7 tm), Brasil (1.5 tm), Estados Unidos (1.0 tm), Chile (0.9 tm) y Perú (0.5 tm), (OIV, 2015).

Los principales países importadores de uva de mesa son la UE (600 000 tm), Estados Unidos (540 000 tm), China (470 000 tm) y Rusia (250 000 tm), (USDA, 2015).

En Sur América el país que más se ha destacado a nivel mundial y regional tanto como para vinos y uva de mesa, es Chile. País que ha abastecido los mercados internacionales con productos de calidad, teniendo una producción de 3 297 981 toneladas métricas, muy superior en comparación con España, (FAOSTAT, 2013).

En los últimos años se han mejorado nuevas variedades de vid que se han adaptado a las condiciones edafoclimáticas de países tropicales, tales como México, Perú, Colombia y Brasil que han surgido con fuerza en el mercado, como nuevos países productores de uva. El litoral norte peruano presenta condiciones climáticas similares a las que se encuentra en la zona costera del sur ecuatoriano y a pesar de las dificultades en el desarrollo de la viticultura, desde el año 2007, época cuando se establecieron los primeros viñedos se ha visto un enormemente avance hasta la cosecha del año 2013, con más de 90 000 tm de uva de mesa. Esto convirtió a Perú en el quinto productor mundial, (Hilbck, 2014).

En la actualidad existe una demanda interna en Ecuador de 24 000 tm de uva mientras que producción actual es muy pequeña, esto se refleja en año 2013 donde se obtuvo una producción de 411 toneladas métricas de uva. La demanda del consumo interno se cubrió con importaciones provenientes de Chile, Estados Unidos, Perú, Canadá, México, (El Comercio, 2017).

El manejo del cultivo se centra en la aplicación de técnicas o labores que son considerados a lo largo del ciclo de la vid, entre ellas se destaca la preparación del suelo, requerimiento hídrico, necesidades nutricionales, sistemas de conducción, distribución en el terreno, sistema de poda, control de malezas y manejo de plagas y enfermedades que son establecidas de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas que presenta la zona de estudio. La vid crece, se desarrolla y se produce bien entre los 800 y los 1 600 m.s.n.m, (García & Mudarra, 2008).

Los nutrientes que aportan las uvas al organismo son: azúcares, vitaminas, glucosa, fructosa y calorías. La vitamina B9 (ácido fólico) y vitamina B6 se encargan de la producción de glóbulos rojos y blancos, síntesis de material genético y formación de anticuerpos al sistema inmunológico. Hay quien no las consumen por creer que son muy calóricas, pero solo 100 gramos de uvas aportan 70 calorías y el aporte calórico de la uva queda compensado por su capacidad depurativa, (Eroski, 2019).

El tema del proyecto es “Evaluación del comportamiento agronómico de tres variedades de uva (*Vitis vinifera*), en la comuna Río Verde, provincia de Santa

Elena” teniendo como finalidad evaluar el comportamiento agronómico de la vid, para ello, se trabajó con materiales de valor comercial tales como, Red Globe, Ruby seedless y Crimson seedless siendo utilizadas por el mercado nacional e internacional.

Las nuevas alternativas que favorecen a la ruptura de la dormición de la planta son los climas cálidos, como presenta el litoral ecuatoriano, (Severo *et al.*, 2014). Esta es la clave para el futuro, porque con estas condiciones se puede cosechar uva en los meses en que Chile y EEUU no cosechan por tener estaciones marcadas. Mediante este ensayo los agricultores consideraran a la vid como un cultivo alternativo, tales como, pitahaya, maracuyá, aguacate, entre otros, que son adaptados a las condiciones de la península.

Dentro de las ventajas que presenta el cultivo de la vid en la península de Santa Elena se destaca que el cultivo puede presentar dos cosechas al año ya que no presenta parada vegetativa y las condiciones son favorables para su desarrollo vegetativo; que con un manejo adecuado del cultivo se puede cumplir con este aspecto, por otro lado tenemos que las condiciones climáticas de baja humedad posibilitan una baja incidencia de enfermedades fúngicas, y los bajos costes de mano de obra, comparados con otras zonas vitícolas, permiten obtener producto a precios competitivos.

El comportamiento agronómico en la vid se evalúa desde el punto de vista vegetativo (fenología y desarrollo) y productivo (rendimiento y calidad de la cosecha). El análisis de los datos agronómicos obtenidos en la plantación permitió evaluar los distintos materiales y obtener resultados concluyentes acerca de su comportamiento en la zona, por lo que se tomó en cuenta las siguientes variables: altura de planta, diámetro del tallo, días a la floración, número total de sarmientos por plantas, enfermedades y su sintomatología, plagas y su sintomatología, incidencia de plagas y enfermedades.

Aunque el cultivo de la vid no es tradicional en la provincia de Santa Elena, la fruta es conocida por ser ricas en antioxidantes con un índice glucémico bajo que proporciona importantes beneficios a la salud, por su elevado contenido en vitaminas y polifenoles.

La península de Santa Elena se caracteriza por tener zonas semi-desérticas con suelos franco arcilloso y ligeramente arenoso, sus temperaturas varían entre 15.2 a 29.7 °C. El cultivo de la vid en la península de Santa Elena se enfrenta a varios factores limitantes, la escasez de agua corresponde a uno de ellos, que quedaría solventado implementado los sistemas de riego adecuados en las áreas con acceso a los regantes.

La cuenca del río Javita está ubicada en la península de Santa Elena en la región costera del territorio ecuatoriano que cuenta con un área de 813.01 km<sup>2</sup>, dicha cuenca abastece de agua a tres zonas costeras. Dentro de la zona central oeste II se encuentra a la comuna Entre Ríos, San Vicente, El Real, El Tambo, Monteverde, Río Verde, Jambelí, entre otros, es por ello que se hace necesario desarrollar proyectos con los que se pueda explotar el potencial de las mismas, (Koupermann, 2014).

### **Problema científico**

¿Las condiciones climáticas de la zona de Río Verde permitirán el desarrollo óptimo de las variedades de uva?

### **Objetivo general**

Evaluar el comportamiento agronómico de tres variedades de uva (*Vitis vinifera*), en la comuna Río Verde, provincia de Santa Elena

### **Objetivos específicos**

- Evaluar el comportamiento agronómico de las variedades en estudio al noveno mes de instalación del cultivo.
- Seleccionar la mejor variedad de uva de acuerdo con el comportamiento agronómico del cultivo.
- Determinar la incidencia de plagas y enfermedades presentes en el cultivo de uva.

### **Hipótesis**

Las condiciones climáticas de la comuna Rio Verde son adecuadas al menos para uno de tres materiales de uva, tanto en adaptación, producción y rendimiento.

# **CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## **1.1. Viticultura**

La producción de uva presenta constantes cambios debido a que las condiciones climáticas de los continentes son totalmente diferentes entre ellos, limitando su estabilidad económica en los últimos años. A nivel mundial, los países productores de uva son, Italia, China, Estados Unidos, Francia, España, Turquía, Chile, Irán, Argentina, y Sudáfrica donde un 62% se usa en producción de vinos, seguido de un 30.5% para uva de mesa y un 7.5% a la producción de pasas, (Regina, 2006).

Según la Organización Internacional de la Viña en el 2010 existen 7.55 millones de hectáreas alrededor del mundo que son destinadas al cultivo de vid. En estas fechas Europa lidera con 57.9% seguido de Asia (21.3%), América (13%), África (5.2%) y por último Oceanía (2.7%). Los países con mayores superficies en hectáreas son: España (1 013 000), Francia (840 000), Italia (818 000), Turquía (505 000), China (470 000), EEUU (398 000), Irán (330 000), Portugal (243 000), Argentina (228 000), Rumania (206 000), Chile (200 000) y Australia (173 000), (Ruiz, 2011).

La FAO en 2012 tuvo registros de cosecha de la uva a nivel mundial de 7 155 187 hectáreas correspondiente a una producción de 77 181 122 tm donde China es el que lidera con 11 550 024 tm (15%), seguido de Italia (10%), Estados Unidos (10%), España (10%), Francia (7%), (Santagotuña, 2016).

Con el cambio climático generado por industrias, maquinarias e incluso el ser humano se ha optado por desarrollar tecnologías para el mejoramiento genético de la vid, con la finalidad de introducir nuevas variedades que reduzcan los costos de producción porque en los últimos años, el mundo se ha enfrentado a un desbalance en la producción y superficie de uva sembrada.

La introducción de la vid en América fue dada por los españoles quienes se consolidaron en países de Perú, Paraguay, Chile, México, Argentina y Brasil

logrando ingresar al mercado internacional con altos índices de competitividad y productividad, (Merchán, 2011).

En América del Sur se tienen estadísticas de cosecha con un total de 573 550 hectáreas donde el 38% de superficie corresponde a Chile, con una producción representada por 3 297 981 tm, por otro lado tenemos a Argentina que cosecha un total de 2 881 346 tm y Brasil con 1 101 100 tm, (Santagotúña, 2016).

La introducción de la uva en América principalmente se dio en México y Perú de donde se extendieron a otros países cercanos, actualmente se tienen registros que los países de Chile y Argentina son exportadores de uva con grandes cantidades.

En Ecuador, se ha distinguido que el Valle de Portoviejo, la Península de Santa Elena en conjunto con dos provincias de Manabí y Guayas presentan climas subtropicales secos en casi todo el año, por lo que se tendría dos cosechas al año para satisfacer la demanda cuando EEUU y Chile están en invierno, (Brito, 2002).

En el Ecuador se cosechó 63 hectáreas de uva, con una producción de 411 tm que no alcanza a cubrir la demanda del país de 600 a 800 hectáreas con 24 000 tm, (FAO, 2012).

En el año 2014, el Grupo Rueda de la Agrícola Pura Vida ubicada en la comuna El Azúcar presenta 106 hectáreas de la variedad Red Globe (80 hectáreas) y Arra (15 a 26 hectáreas), de donde se han facilitado pequeñas exportaciones a Colombia, también se menciona a la Empresa San Lucar de origen español, que posee 22 hectáreas con variedades como Thompson seedless, Cameron y Superior, (El Telégrafo, 2014).

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP sigue desarrollando investigaciones para aumentar la producción de uva con ayuda de la Corporación técnica de Suiza porque en las condiciones de la Península de Santa Elena el reposo vegetativo de la uva es corto; por lo tanto, se puede dar dos cosechas al año y con el

aumento de hectáreas cultivables se puede suplir la demanda interna del país, (Freire, 2002).

### 1.2. Taxonomía de la vid

La uva es una planta angiosperma donde se usan patrones como *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, *V. vinífera*, etc., que son resistentes a filoxera y son del subgénero Euvitis. La especie *V. rotundifolia* representa a la subespecie Muscadinea. La mayoría de las variedades de uva cultivados alrededor el mundo pertenecen a la especie *V. vinífera*, la clasificación taxonomía de la uva se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica de la vid

<b>División</b>	Espermatofitas
<b>Subdivisión</b>	Angiospermas
<b>Clase</b>	Dicotiledóneas
<b>Subclase</b>	Archiclamideas
<b>Orden</b>	Rhamnales
<b>Familia</b>	Vitáceae
<b>Género</b>	<i>Vitis</i>
<b>Especie</b>	<i>Vitis vinífera</i>
<b>Subgénero</b>	Euvitis (30)
<b>Subgénero</b>	Muscadinea (40)

**Fuente:** (Salazar & Melgarejo, 2005)

### 1.3. Morfología de la vid

En la obtención de variedades de la vid, como patrón (sistema radicular) se usan diferentes tipos de *Vitis sp*, mientras que para la parte aérea (tallo, brazos, sarmientos, hojas, yemas) de la planta, en su mayoría se usa la *Vitis vinífera* L, (Madero *et al.*, 2008).

Una característica habitual de este cultivo, es trepador por lo que se debe disponer de soporte para evitar derrumbamiento, esta puede ser natural o artificial. La parte superior de la planta debe estar conformada por tronco, sarmientos, brazos y yemas,

por lo que se debe tener cuidado de no eliminar, estas partes durante la poda, (Madero *et al.*, 2008).

Es considerado un arbusto que posee tallo, sarmientos, raíz, flor, fruto, y hojas, donde cada uno de ellos tiene una función específica. Las hojas procesan la sabia bruta en sabia elaborada, la raíz sirve de soporte. En la fase vegetativa de la vid se puede diferenciar seis etapas, compuestas de la siguiente manera, dormancia, brotación, floración, maduración, lignificación y reposo, (Madero *et al.*, 2008).

### **1.3.1. Sistema radicular**

El sistema radicular se encarga de absorber los nutrientes y sales minerales además mantiene la humedad en el suelo, puede alcanzar una profundidad de 0,5 a 6 metros. El sistema radicular está compuesto por raicillas que se desprenden de la raíz gruesa, (Maskobi, 2015).

El estado externo e interno del sistema radicular afecta directamente a la calidad de la fruta, además la raíz proporciona agua y nutrientes para el crecimiento, desarrollo y fructificación de la vid, de la misma manera interviene en el balance de carbohidratos y transmiten bioquímicamente señales positivas y negativas hacia la parte aérea de la planta, que con anterioridad se filtraron por las raíces, (Soza, 2005).

### **1.3.2. Tronco, brazos, pámpanos y sarmientos**

El tronco o tallo de la vid no siempre es recto y liso, en muchas ocasiones se logra tener una longitud considerable. Al pasar los años el tallo acumula una gran cantidad de capas viejas en la corteza que son eliminadas por influencia del felógeno que da lugar a la formación del ritidoma a través de la incorporación de cortezas exfoliables, (Martínez, 1991).

El tronco es de forma agrietada, constituida por corteza que esta moldeada con tiras longitudinales y bioquímicamente están compuestas por células del periciclo, líber, súber, parénquima cortical y epidermis, (Madero *et al.*, 2008).

Los sarmientos son de una coloración más oscura con relación a los pampinos, que ordinariamente se conoce como brazos o ramas que conducen y almacenan agua, nutrientes y sabia. Los pámpanos son herbáceos o tiernos, mientras que los sarmientos son los mismos pámpanos, pero lignificados, (Luque, 2013).

Con el tiempo los sarmientos presentan nudos o abultamientos que han sido formados por la posición de las yemas equidistantes. El entrenudo está comprendido por dos nudos y su longitud depende de la genética de la planta y el funcionamiento del sistema de conducción, (Martínez, 1991).

### **1.3.3. Hojas y yemas**

Las hojas son simples, alternas y dísticas que están formadas por moléculas de azúcares, ácidos, agua y nutrientes que son dirigidos a las bayas de uva, además participan en la fotosíntesis, respiración y transpiración, (Vergara & Apolinario, 2017).

Las hojas están compuestas por pecíolo y limbo. El pecíolo esta insertado o envainado en la base del pámpano, constituido por dos estípulas que se desprenden de forma precipitada y prematura. El limbo es pentalobulado formado por cinco nervios que inician desde el pecíolo, el borde de la hoja es dentado donde el haz tiene una coloración verde intensa con respecto al envés, (Madero *et al.*, 2008).

Las yemas están formadas por escamas de color pardo que está lleno de lanosidad blanquecina, existen 2 tipos de yemas, la yema pronta aparece al primer año donde se está formando la planta, mientras que la yema normal o latente se desarrolla después de la etapa de formación de la vid, (Martínez, 2008).

### **1.3.4. Zarcillos, inflorescencia y flores**

La composición de los zarcillos es similar al de los tallos, que tiene como única función enrollarse y sujetarse para luego lignificarse. Tanto estas estructuras como

las inflorescencias tienen el mismo comienzo aunque solo los zarcillos pueden llegar a ser bifurcados, trifurcados o polifurcados, (Madero *et al.*, 2008).

Los zarcillos son originados como las inflorescencias; es decir ocupa la misma posición que las flores y se caracteriza por ser estéril, está ubicado en el lado opuesto de las hojas que con el tiempo se lignifican. La inflorescencia de la vid es denominada racimo compuesto de flores simples, hermafroditas, pentámeras de dos milímetros, (López, 2009).

A la inflorescencia de la vid se lo conoce ordinariamente como un racimo compuesto por cimas de color verde, que no son llamativas y miden dos milímetros. Cuando las plantas se propagan por semillas adquieren una reproducción hermafrodita, (López, 2009).

La flor de la vid es pentámera, denominada así por los cinco pétalos que le dan forma de cúpula, consiguiendo proteger al androceo y gineceo que comúnmente se los denomina capuchón, (Madero *et al.*, 2008).

El androceo está compuesto por cinco estambres opuestos a los pétalos constituidos por un filamento y dos lóbulos (tecas) con dehiscencia longitudinal e introrsa. En su interior se ubican los sacos polínicos. El gineceo está formado por el ovario súpero, bicarpelar (carpelos soldados), con dos óvulos por carpelo. Estilo corto y estigma ligeramente expandido y deprimido en el centro, (Madero *et al.*, 2008).

### **1.3.5. Fruto**

La forma del fruto de la vid es versátil, esto depende de la variedad de la planta y del consumo final. Para uva de mesa la baya es redonda con un diámetro de 12 a 18 milímetros y para vino la baya es de 7 a 15 milímetros, (López, 2009).

De acuerdo con Luque (2013), el fruto se compone de tres partes, epicarpio, mesocarpio y endocarpio. Donde el epicarpio ofrece protección externa al fruto a través de la capa cerosa conocida como pruina, el mesocarpio dispone de una pulpa

traslúcida compuesta de azúcares, ácido málico, agua y tartárico, mientras que el endocarpio, ubicado en la semilla (pico, vientre y dorso) dispone de aceites y taninos. El albumen y embrión se encuentran en la parte interna de las semillas.

#### **1.4. Porta injertos**

El injerto es una planta resultante de la implantación también conocido como bimembre, es decir, está compuesta de dos partes, el patrón y el injerto de yema o púa. El injerto de yema o púa está designado a dar formación a la copa. De esta unión permanente se obtiene una nueva variedad, (Maskobi, 2015).

El portainjerto constituye la parte baja del sistema radicular, con un poco de tallo del injerto, también conocido como patrón o pie. En la parte del tallo se implanta la yema o púa de la otra planta, logrando obtener un individuo genéticamente diferente, (Rivas, 2015).

Los portainjertos pueden generar resistencia a sequía, salinidad, enfermedades y plagas. Cabe destacar que ciertos porta injertos pueden incrementar la productividad con la finalidad de mejorar la calidad de la uva. Los híbridos más usados son *V. riparia*, *V. rupestris* y *V. berlandieri*, (Maskobi, 2015).

#### **1.5. Variedades de uva**

La empresa Pura Vida, ubicada en la comuna El Azúcar trabaja con la variedad de uva Red Globe y Arra 15 en 21 hectáreas, (Freshfruit, 2016).

Quilziolli es parte de la empresa San Lucar, ubicada en la comuna Azúcar que trabaja con la variedad de uva Superior (portainjerto harmony) y Crimson desde 6 años atrás con 20 hectáreas, (El Comercio, 2017).

La empresa Agrifrutti ubicada en Durán – Boliche trabaja con las variedades de Red Globe (J, XL, L, M, Tradición), Allison Seedless e Ivory (Green Seedless), (Frudonmar, 2019).

Debido a que las condiciones edafoclimáticas de Perú son similares a la provincia de Santa Elena se amplió la posibilidad de adaptar variedades de uvas dentro de esta localidad. Dentro de las variedades que maneja Perú está la Superior, Red Globe, Crimson Seedless, Sweet Globe, Sweet Celebration, Sugar Crisp, Cotton Candy, Sweet Joy, Sweet Sapphire y la Ruby Seedless, (Gargurevich, 2018).

La variedad de uva Superior o también conocida como Sugarone posee un racimo de tamaño mediano a grande de forma cónica, el peso promedio de los racimos esta entre 550 a 800 gramos. Las bayas son de color verde claro a amarillo que no posee semilla. Es una planta vigorosa que requiere una poda entre las 6 a 8 yemas por cargador, se adecua bien a la conducción en sistema de espaldera, (Torres, 2017).

La variedad Red Globe, tuvo origen a inicios de los años 80 con altos porcentajes de rentabilidad y exportación, es de vigor medio que tiene una consistente fertilidad, la flor es hermafrodita y de autopolinización. Generalmente el peso promedio del racimo de la vid es de 800 gramos con bayas rojas, con calibres de 24 a 32 mm y tres a cuatro semillas. Al momento de ser consumidos se siente una textura crujiente. Morfológicamente el racimo que presente, una forma cónica y piel gruesa, además es sensible al mildiu y oidio, resistente al transporte son ideales para la comercialización, (Ramírez, 2009).

Crimson Seedless, es una variedad de uva roja sin semillas (apirena), de buena fertilidad en yemas basales y con una productividad alta, de estación media tardía, (Serrano, 2016).

Esta misma variedad tiene más probabilidad de presentar problemas de coloración en racimos por las zonas cálidas. Las bayas tienen forma elíptica de tamaño 18 y 22 mm, piel de color roja con pulpa crujiente. Se recomienda cosechar los racimos con 18° Brix, (Martínez, 2017).

La variedad Sweet Globe, es una variedad originada en Estados Unidos, la cual también podemos encontrar en las regiones peruanas de Ica Lambayeque, La

Libertad y Piura. Las bayas son de color blanco con sabor dulce y crocante que posee un racimo simple. El calibre de la baya es de 22 a 28mm, (Ljubetic, 2017).

La variedad Sweet Celebration, es la más exportada en Perú y la segunda más plantada en Chile, dentro de las bayas rojas. Las bayas tienen buena firmeza y sabor, aunque cuando se encuentran bajo estrés, las semillas presentan un rudimento poco deseable. El racimo va tomando color con el tiempo, debido a que el período de cosecha es largo, (San Miguel, 2019).

La variedad Sugar Crisp, es de color verdoso las bayas son alargadas con calibre de 17 mm. El fruto es de textura firme y crujiente, sin semilla. El tiempo de cosecha es tardía, (IFG, 2019).

La variedad Cotton Candy, es de color blanco que se distingue entre otras por el sabor, ya que, es parecido a una mota de algodón de azúcar. El olor es fuerte, además tiene un corto período de cosecha, (Ljubetic, 2017).

La variedad Sweet Joy, tiene bayas muy crujientes de color negro. El tamaño del racimo varía de mediano a grande, es de forma alargada y es resistente a partiduras con lluvias. Son de alta productividad con una cascara firme, (Ljubetic, 2017).

La variedad Sweet Sapphire, es originaria de los Estados Unidos, presentándose en tierras peruanas de Ica Lambayeque, La Libertad y Piura. Las bayas son alargadas, logrando medir hasta 7 cm de longitud. Solo con el raleo manual se puede aclarar el racimo sin necesidad de aplicar ácido giberélico, dejando 80 - 100 bayas. Su calibre oscila entre 20 - 35 mm, (San Miguel, 2019).

La variedad Ruby Seedless, es una variedad de coloración rojiza a violeta que no posee semillas, el pedúnculo es corto y poco lignificado. Las bayas son jugosas de forma esférica-elíptica. El cultivo es algo sensible al Oídio y Botritis, ligeramente resistente al Mildiu. Los racimos son grandes y resistentes al transporte, (VitiviniCultura, 2016).

## 1.6. Ciclo biológico de la vid

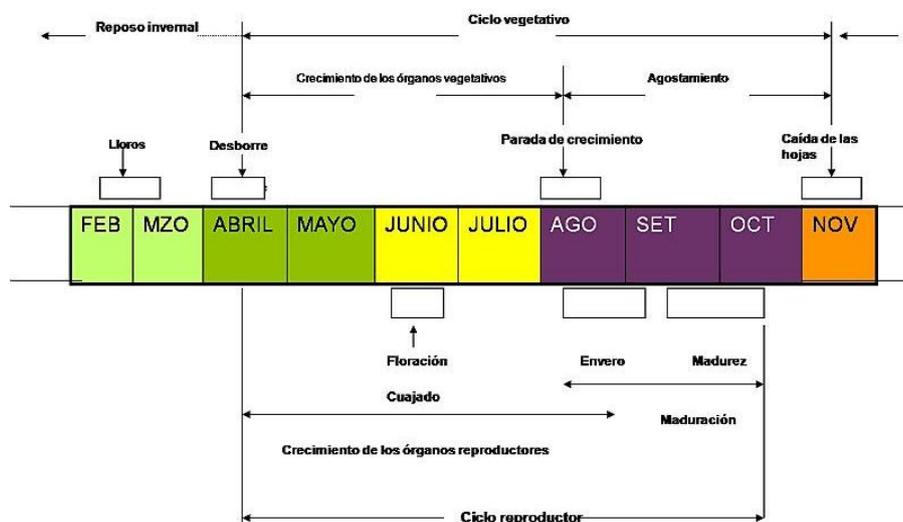
Existen 2 ciclos biológicos en la vid, el primero es el interanual, que se presentan a través de los años, (González, 2011).

El ciclo anual de la vid comprende la etapa vegetativa y reproductiva de la planta, comprendida desde la fase de reposo invernal, brotación, crecimiento de pámpanos, floración, cuaje, envero, madurez del fruto y agostamiento de pámpanos, (Barrachina, 2015).

Según García (2014), el ciclo interanual se presenta desde que se implanta el cultivo, donde se pueden diferenciar 4 fases comprendidas en el crecimiento y formación (3 años), desarrollo de la planta (7 a 10 años), periodo productivo (hasta 40 o más años) y envejecimiento o decrepitud.

### 1.6.1. Ciclo vegetativo de la vid

Según Barrachina (2015), en el hemisferio Norte como, Europa el ciclo vegetativo de la vid comprende diferentes cambios morfológicos que se presentan de forma cronológica. Dentro de las fases que se encuentran en este ciclo tenemos, el lloro, desbrote, crecimiento, agostamiento, caída de hojas y reposo invernal (Figura 1).



**Figura 1.** Ciclo de vida de la vid, vegetativa y reproductiva  
**Fuente:** (Barrachina, 2015)

En el hemisferio Norte en los meses de marzo o abril (primavera) se inicia el ciclo vegetativo de la vid donde los brotes están en pleno desarrollo culminando el ciclo en octubre o noviembre (otoño), mientras que en el hemisferio Sur se presenta un desfase de seis meses, iniciando la brotación en septiembre u octubre y culminando en abril o mayo, (Barrachina, 2015).

El reposo invernal está comprendida desde diciembre, enero, febrero y marzo, cabe recalcar que al finalizar esta fase, a través de las heridas y cortes de la poda comienza a fluir el lloro en los meses de febrero o marzo, cuando la T° del suelo y las raíces supera los 10 °C, desde ese momento se marca un inicio en la actividad radicular, empezando por la respiración celular, seguido de la absorción de agua y otros elementos minerales, como la movilización de las reservas de la planta, (García, 2014).

El desborre indica el comienzo del desarrollo celular del aparato vegetativo donde las brácteas de las yemas se separan al crecer el cono vegetativo, la yema se hincha y las escamas protectoras se separan quedando muy visible. Las yemas que se borran antes, y pertenecen al ápice de la planta se la conoce como acrotonía o como yemas distales, (Rivas, 2015).

Cuando las yemas que desborran antes y pertenecen a la base de la planta, se llaman Yemas proximales. Entre los factores que influyen en el desborre, tenemos, temperatura del aire, tratamientos químicos hechos al cultivo, poda temprana o tardía, altitud, vigor y variedad de la vid. Si se poda cuando las yemas distales han iniciado el crecimiento del sarmiento, las yemas basales demoraran en iniciar su periodo de crecimiento en comparación con las que fueron podadas en periodo de reposo, (García, 2014).

El periodo de crecimiento empieza desde la brotación hasta la parada de crecimiento de los pámpanos en verano, se caracteriza por el alargamiento de los pámpanos. La etapa de agostamiento inicia desde la base del pámpano hasta la parte apical de la misma, aunque en ciertos casos el extremo del ápice puede permanecer herbáceo, solo hasta que se presente el frío y sea destruido, (Martínez, 2008).

Las condiciones atmosféricas, pueden disminuir la actividad biológica del cultivo deteniendo la absorción de nutrientes, por otro lado, las hojas reducen sus funciones vitales, hasta caerse teniendo una coloración marrón o rojizo, en este momento inicia la parada invernal, cumpliéndose un año del cultivo, (García, 2014).

La coloración de las hojas, cambia por la degradación de la clorofila (verde) y la prevalencia de pigmentos amarillos y rojos. Al final de este proceso las hojas caen y ciertos compuestos se desplazan a otras partes vivas de la planta, (Rivas, 2015).

La etapa de reposo invernal o dormancia inicia cuando el cultivo no presenta actividad biológica (caída de hojas), (Fernández & Hidalgo, 2011).

### **1.6.2. Ciclo reproductivo de la vid**

El ciclo reproductivo de la vid comprende diferentes cambios morfológicos que se presentan de forma cronológica. La fase que se presenta es la iniciación floral, floración y cuajado, envero y maduración, (Barrachina, 2015).

La fase de inicio de floración, no necesita nuevas yemas para formar las inflorescencias, más bien aparecen en las yemas del año anterior, donde el meristemo de la yema principal (sarmiento) ha pasado por dos periodos, donde debió dar lugar a hojas o inflorescencias. Para una buena posición de la yema sobre el brote se debe controlar la cantidad de luz, elegir el vigor de la planta, sequia del suelo, y temperatura, (Blouin & Guimberteau, 2004).

Para la floración y cuajado primero se desarrollan flores hermafroditas muy pequeñas que tras su polinización, la corola se seca y cae, dejando libres los estambres que sueltan el polen; en ocasiones, se produce la autopolinización antes de que se desprendan los pétalos, (García, 2014).

Esta etapa de floración es determinante en la cosecha final donde las condiciones ideales son temperaturas altas y ambiente seco. Normalmente los insectos, cuajan el

fruto, donde el grano de polen llega al estigma, germina, y emite el tubo polínico que crece hasta encontrar un óvulo, al que fecunda y convierte en semilla, (Rivas, 2015).

La etapa de envero se identifica, cuando las bayas toman la forma de guisante y el tamaño aumenta, mientras que el color de las uvas blancas pasa de verde a amarillo, mientras que las bayas de tinta, se tornan amoratado con una duración de 15 días. Al término de la coloración parte la etapa de agostamiento. El siguiente periodo hace que el tallo herbáceo se convierta en leñoso para la maduración de las bayas, (García, 2014).

El tamaño de la baya culmina su crecimiento en el envero, ya que da inicio a la maduración del fruto, también se destaca que existe la degradación de la clorofila, síntesis antocianos que va dependiendo de la variedad de la baya, aumento de compuestos fenólicos y la síntesis de sustancias aromáticas, (Rivas, 2015).

La maduración genera un crecimiento violento con un nivel decadente, el aumento de volumen se debe a una dilatación celular y se produce por el aporte externo de nutrientes y agua, aumenta el nivel de azúcar y otros componentes determinantes de la madurez, aunque el factor hormonal también controla el crecimiento, (García, 2014).

La madurez es la última fase del ciclo reproductor y finaliza con la vendimia, con una duración de 45 - 60 días después del envero. Los cambios que sufre el fruto son, engrosamiento de la uva por acopio de agua y sustancias disueltas en la pulpa, degradación de ácidos, principalmente del ácido málico, acumulación de azúcares, (Rivas, 2015).

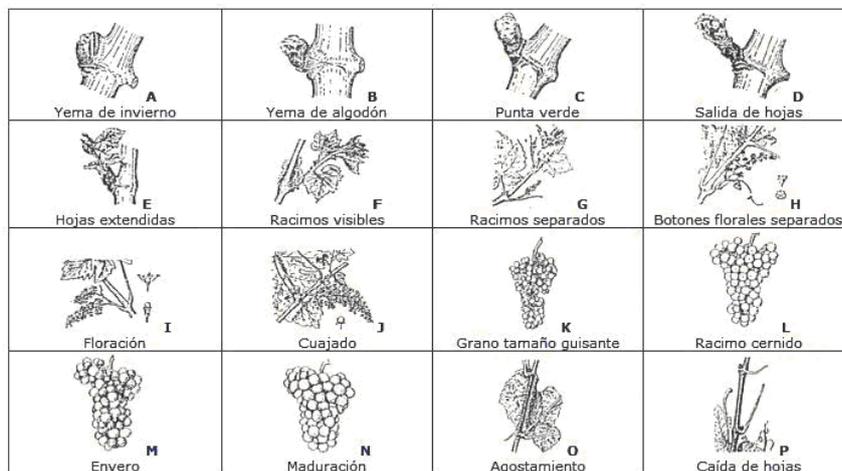
### **1.7. Estadios fenológicos de la vid**

De acuerdo con Fernández & Hidalgo (2011), estos estadios están comprendidos por la yema de invierno que indica que el cultivo se encuentra en parada vegetativa donde no presenta hojas, yema de algodón que indica que las yemas empiezan a hincharse, punta verde que representan los primeros brotes verdes completamente

definidos, salida de hojas hace referencia a las primeras hojas, hojas extendidas donde las hojas continúan creciendo y se abren.

Las inflorescencias de la vid son hermafroditas y son visibles en los sarmientos del brazo de la planta. Cuando se sitúan distantes, los racimos florales se alargan y cuando se desarrolla el botón floral, la corola se separa de la base del ovario y cae, dejando al descubierto los órganos de la flor, en el cuajado se presenta la caída de los capuchones florales y caída de estambres marchitos, en el grano tamaño guisante los nutrientes en este estado favorecen el aumento de tamaño de los granos hasta que alcanzan un tamaño semejante al de un guisante, (García, 2014).

Según con García (2014), cuando las bayas del racimo cernido están aumentando de tamaño, por naturaleza se cierra el racimo dándole una formación final. En el envero se limita el crecimiento de la baya, se cambia el color y se degrada la clorofila. En el periodo de maduración se distinguen dos etapas, desarrollo y senescencia, mientras que en el agostamiento las hojas se amarillean, se reduce la respiración y se detiene la transpiración, las hojas se secan y caen (Figura 2).



**Figura 2.** Estados fenológicos de la vid  
**Fuente:** (García, 2014)

## **1.8. Técnicas para mejorar la calidad del racimo**

### **1.8.1. Poda en seco**

Esta poda se realiza cuando la cepa entra en reposo, desde la caída de las hojas hasta la brotación. Los primeros años de establecimiento de la vid se implementan 2 tipos de poda, formación y mantenimiento, (Marro, 1999).

El mismo autor menciona que la poda de formación permite dar una forma deseada a la planta durante tres a cuatro años, mientras que la poda de mantenimiento aumenta el vigor y producción de la vid. Hoy en día se realizan podas de acuerdo al número de yemas para la formación de sarmientos, por otro lado, las podas cortas solo permiten dejar dos yemas, en podas largas se trabajan con tres o cuatro yemas en forma de varas y en podas mixtas que se combinan pulgares y varas.

### **1.8.2. Poda en verde**

Esta poda se realiza después de la brotación, es decir se basa en suprimir los brotes, ya sean, hojas, despuntes, etc. Se mejora la ventilación o insolación de los racimos, además elimina los brotes redundantes, (Francisco & Gómez, 2005).

La implementación de estas actividades permite mantener un equilibrio vegetativo en el cultivo, ya sea en la producción y calidad del racimo, también se establecen condiciones óptimas de iluminación para tener uniformidad en la coloración de las bayas, (Gustavo *et al.*, 2008).

### **1.8.3. Poda de formación**

Según Reynier (2015), la cepa está formada, en los primeros años de la plantación, por el establecimiento del tronco y de los brazos. Primero se quiere formar el tronco con la selección de un sarmiento recto vigoroso, limitando los efectos de las cicatrices debidas a las podas en verde y, sobre todo, a las podas de invierno. Como segundo punto se seleccionan los brazos en forma de abanico logrando tener un vigor

similar para definir el equilibrio del esqueleto de la cepa. El tercer principio aplicar la poda de fructificación en cada uno de los brazos.

Comúnmente la poda de formación se realiza durante los dos o tres primeros años de establecimiento del cultivo con un sistema de espaldera, vaso o eje vertical. Durante el primer año es preferible que solo se elimine sarmientos innecesarios para facilitar el crecimiento vigoroso de la cepa, (Gustavo *et al.*, 2008).

#### **1.8.4. Poda de fructificación**

Luego de tener una estructura fija de la planta, con un sistema de conducción ya establecido se empiezan a seleccionar los futuros cargadores y botones florales en buena posición, para tener buena iluminación y aireación generando mejores condiciones en la misma, (Aliquó *et al.*, 2010).

Entre otros objetivos que se destacan tenemos, equilibrio de la estructura de la planta y vigor para obtener cosechas uniformes y racimos de buena calidad, para lo cual se debe priorizar los principios de poda balanceada, (Marro, 1999).

#### **1.8.5. Poda de rejuvenecimiento o renovación**

Las podas realizadas en las plantas de la vid ocasionan heridas y debilitamiento en las plantas, por ello, para la renovación de las cepas se deja el tronco principal sin sarmientos, este corte no debe hacerse al ras del sarmiento para evitar la entrada de la enfermedades de la madera, (Reynier, 2015).

Se realiza sobre plantas envejecidas o enfermas que presentan bajo vigor por escaso crecimiento vegetativo, deficiente floración y excesiva cantidad de madera vieja improductiva. En las heridas, será conveniente colocar pasta bordelesa al 10% y como otra recomendación se debe plantear adecuadas labores de fertilización para tener una buena renovación, (Gustavo *et al.*, 2008).

### **1.8.6. Deshojado**

Esta actividad se realiza eliminando una cantidad considerable de hojas de la base del pámpano (brote) durante la etapa de floración a cuaje para permitir la aireación en el racimo y la iluminación. También se facilita una fotosíntesis más activa, (Martínez, Martínez & Martínez, 2015).

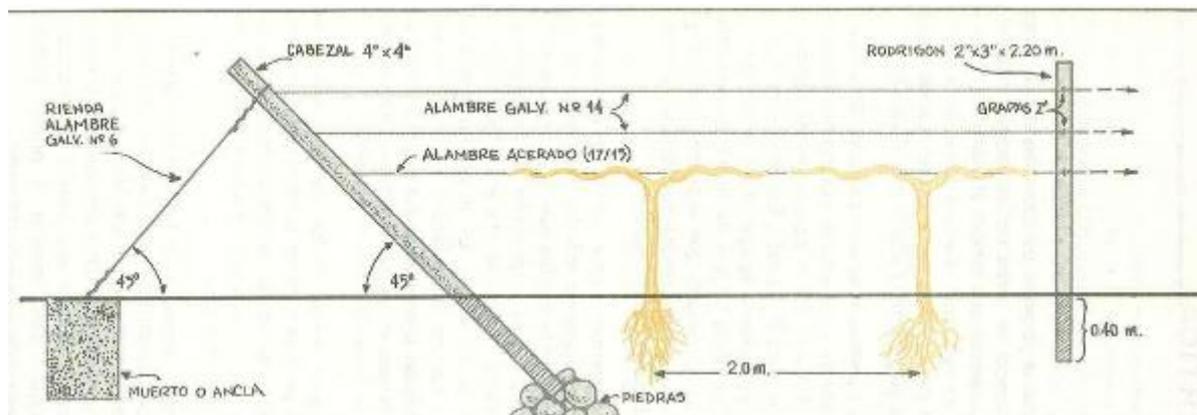
### **1.9. Sistemas de conducción**

La empresa Quilziolli y Pura Vida han optado por usar un sistema de conducción de espaldera porque permite encauzar las ramas para el desarrollo de la uva, mientras que al dejarse crecer al libre albedrío las plantas no obtendrían una forma adecuada y crecerán descontroladamente debido a que es considerada como una planta rastrera, (El Comercio, 2017).

Los sistemas de conducción que más se usan son de cruceta inclinada y de open gable porque crean microclimas debajo de cada planta, además facilitan las labores agronómicas, favorece el despunte de los sarmientos de forma fácil, se adapta bien a terrenos con pendiente, alargando la durabilidad del material y resulta eficiente porque la altura se adapta a los trabajadores haciendo que se cansen menos en la cosecha o podas, (Ibacache *et al.*, 1988).

#### **1.9.1. Espaldera vertical**

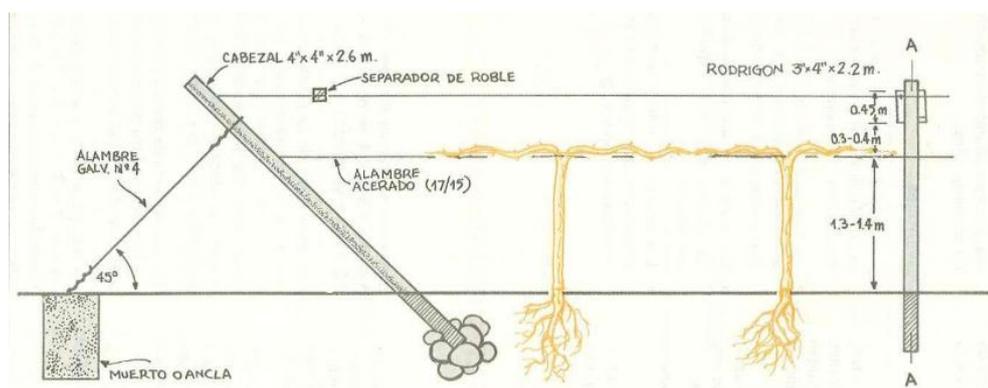
Esta estructura posee un cabezal 4 a 6 pulgadas de diámetro con un ángulo de 45° que está ubicado a los dos extremos de la hilera e intermedio de estas se encuentran postes centrales cada 4 a 6 m con 3 a 4 pulgadas de diámetro. La altura de ambas va de acuerdo al criterio del agricultor, por otro lado los alambres se ubican a una altura de 1.5 m, 1.2 m y 0.9 m, (Ibacache *et al.*, 1988).



**Figura 3.** Espaldera vertical de la vid  
**Fuente:** (Ibacache *et al.*, 1988)

### 1.9.2. Cruceta californiana simple

Esta estructura consta de dos cabezales que están ubicado a los extremos de las hileras que tienen 4 a 6 pulgadas de diámetro con un ángulo de 45° con una altura que va de acuerdo al criterio del técnico, e intermedio de los cabezales se encuentran postes centrales a los 4 a 6 m con 3 a 4 pulgadas de diámetro con una altura de 2.2 a 2.5 m, por otro lado los alambres se ubican a una altura de 1.6 m, 1.3, m y 0.8 m. Existe un separador de roble para ubicar dos alambres a la misma altura del alambre, (Ibacache *et al.*, 1988).

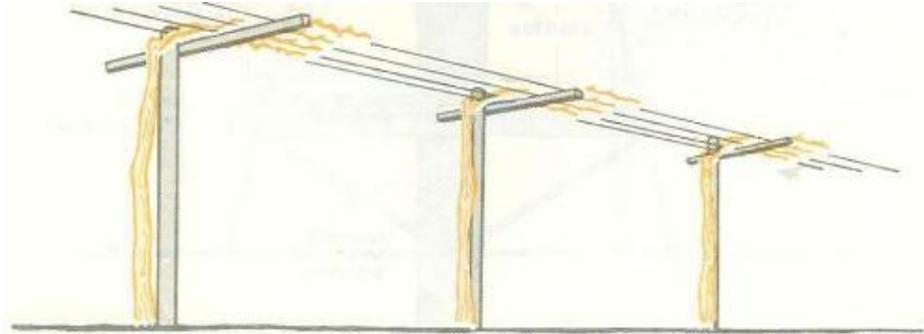


**Figura 4.** Cruceta californiana simple  
**Fuente:** (Ibacache *et al.*, 1988)

### 1.9.3. Cruceta inclinada

Esta estructura es una mejora de la cruceta simple que se lo posiciona con un ángulo de 45° que está compuesta por 3 a 4 hilos de alambre y sobre ellos se asientan los

brazos y ramas de las plantas, excepto los racimos que permanecen colgados a una altura de 1.6 – 1.8 m, (Torres, 2017).

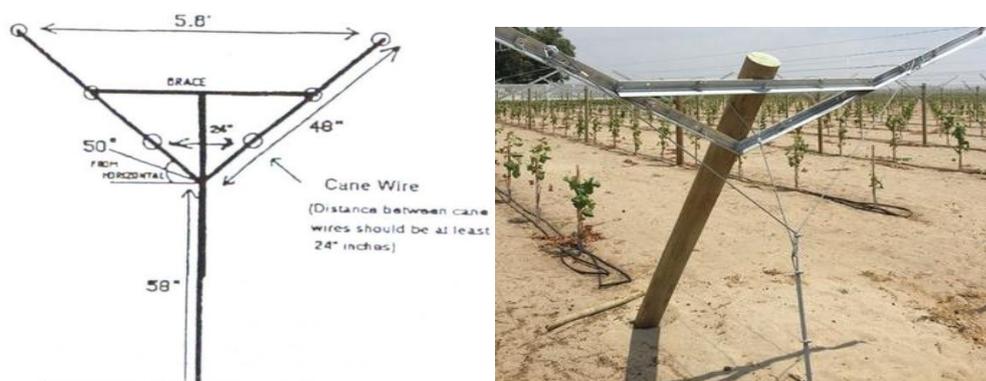


**Figura 5.** Cruceta californiana simple  
**Fuente:** (Ibacache *et al.*, 1988)

#### 1.9.4. Open Gable

Este sistema de conducción está basado en las hileras independientes que poseen ángulos diferentes, en todos lados. El material que se usa puede ser de madera o fierro galvanizado, (Torres, 2017).

El mismo autor menciona que este sistema es efectivo porque el parrón español, se trabaja a una altura cómoda facilitando las labores en el campo (podas, aplicación de plaguicidas, pesticidas e insecticidas). Este método permite aumentar la cantidad de plantas y acortar el periodo de entrada en producción, además con esta estructura se ha observado menos pudrición gracias a la ventilación que ofrece este sistema.



**Figura 6.** Open Gable  
**Fuente:** (Ibacache *et al.*, 1988)

## **1.10. Factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de vid**

### **1.10.1. Temperatura**

Es un factor muy importante porque esto define la época y velocidad de las fases fenológicas porque cada variedad requiere diferentes temperaturas en base a los grados días acumulados de calor, (Merchán, 2011).

La temperatura es imprescindible porque interviene en las funciones vitales de la vid, como la respiración, transpiración y fotosíntesis, así mismo destaca que la vid en estado adulto puede resistir temperatura -15 °C, mientras que las yemas -12 °C, (González, 2011).

La fase de cuajado en el fruto puede inhibirse cuando las plantas están expuestas a temperaturas menores de 15 °C o cuando estas temperaturas sobrepasan los 25 °C. A 9 o 10 °C se tiene buena estimulación en la brotación y apertura de yemas, mientras que en el rango de 18 a 30 °C se obtienen grandes cantidades de inflorescencias, con 22 a 26 °C las bayas cambian de color (envero), para la etapa de maduración de las bayas se necesita de 20 a 24 °C y por último con 18 a 22 °C se realiza la cosecha o vendimia, (Alleweldt & Hofäcker, 1975).

### **1.10.2. Luminosidad**

La luminosidad interviene en la actividad fotosintética, cuando se tiene viñedos en zonas de baja luminosidad se muestran menos azucarados, con bajo grado alcohólico poco color, ácidos, en cambio en zonas cálidas se muestran más azucarados y con alto contenido de colorante, (Francisco & Gómez 2005).

La vid es denominada heliófila, es decir, necesitan abundante luz entre 1 500 a 1 600 horas anuales, debido a ello, se debe cultivar la vid más próxima al Ecuador ya que la luz es constante. A medida que va incrementando la radiación UV-B, avanza la maduración del racimo y comienzan a sintetizar compuestos fenólicos, esto se convierte en una ventaja en el clima frío porque la síntesis de antocianinas concuerda

con la etapa de envero, justo cuando las bayas empiezan a tomar color, sabor y aroma, (Merchán, 2011).

En climas cálidos el aumento de rayos UV-B hace que la fruta alcance rápidamente el contenido de azúcar, bloqueando la síntesis de acumulación de antocianinas. Una buena radiación aumenta el contenido de azúcar y reduce la acidez, (Spayd *et al.*, 2002).

### **1.10.3. Humedad**

En climas lluviosos la evapotranspiración supera el volumen de precipitación y la capacidad de almacenamiento del suelo, lo que origina la necesidad de riego al menos en forma suplementaria, mientras que los viñedos ubicados en zonas húmedas y frescas tienen menos probabilidad de presentar déficit hídrico. Requiere entre 70 a 80% de humedad relativa, (Pire *et al.*, 1989).

### **1.10.4. Suelo**

Los viñedos establecidos en suelos con baja fertilidad pueden adaptarse porque solo requieren pequeños elementos minerales. La vid prefiere suelos franco arcillosos, livianos, profundos, permeables, bien drenados, con suficiente materia orgánica (1.5 a 2.5%), con buena retención de agua, por ello, las características físicas del suelo y los porcentajes de materia orgánica y arcilla presentan efectos en el crecimiento de las uvas, (Ryugo, 1993).

### **1.10.5. Requerimiento de horas frío**

Para un buen desarrollo del racimo se necesita entre 20 a 30 °C, mientras que con 6 a 10 °C el crecimiento es limitado, por otro lado, con 35 a 40 °C el cultivo puede presentar daños físicos en hojas, sarmientos e inflorescencias, dependiendo de la variedad. A lo largo de la etapa vegetativa de la vid con 0 °C los brotes jóvenes se dañan y eliminan, (Barrio, Gallo & Martín, 2016).

Durante el período de reposo la vid, resiste temperaturas menores a 12 °C (algunas variedades resisten temperaturas menores de 15 a 20 °C). Desde el inicio de la actividad biológica, con la aparición de la yema hinchada hasta completar la etapa de maduración del racimo de la vid, la acumulación de calor es inestable por la diversidad de variedades de uva existentes en el mercado. Con 600 horas frío, el cultivo presenta una conveniente ruptura en la dormición de la planta, un considerable número de hojas y un buen cuaje de frutos, (Barrio, Gallo & Martín, 2016).

#### **1.10.6. Requerimiento hídrico**

El momento en que la planta abre sus estomas hay una pérdida de agua, esto causa parada en el crecimiento, cuando hay un exceso de pérdida de agua se disminuye la apertura de estomas disminuyendo la tasa fotosintética, (Francisco & Gómez, 2005).

El requerimiento hídrico de la vid es muy bajo en comparación con otros cultivos, por ello se usa el sistema por goteo porque proporciona, un 50% menos de agua de riego que los sistemas tradicionales para el cultivo de uva. Se destaca que una planta de uva bien desarrollada, requiere entre 400 mm a 1 000 mm/año, (Pozo, 2019).

Para la formación de un kilogramo de materia seca la planta, no necesita de grandes cantidades de agua, Aproximadamente se necesita 300 litros de agua para crear un kilogramo de materia seca en la vid, esto quiere decir que la planta puede sobrevivir solo con 300 litros de agua en toda la etapa vegetativa, (Pozo, 2019).

#### **1.10.7. Requerimiento nutricional**

En la etapa de crecimiento y desarrollo, la vid solo necesita 16 nutrientes esenciales, donde los más relevantes son, carbono, hidrógeno y oxígeno. Siendo el nitrógeno, más importante en el desarrollo vegetativo, además mantiene un equilibrio entre el potasio (K) y fosforo (P). El fosforo interviene en el crecimiento de las raíces y de otros tejidos vegetales, mientras que el potasio actúa como regulador estomático y en la síntesis de carbohidratos. El calcio ejerce una acción estructural en la pared celular

y en las vacuolas. El magnesio forma parte integral de la molécula de clorofila. El azufre es un activador enzimático, (Sierra, 2001).

Requerimientos nutricionales de la vid (Tabla 2).

**Tabla 2.** Requerimiento nutricional de macronutrientes de la vid

<b>N (Kg/ha)</b>	<b>P (Kg/ha)</b>	<b>K (Kg/ha)</b>	<b>S (Kg/ha)</b>	<b>Mg (Kg/ha)</b>	<b>Ca (Kg/ha)</b>
90,21	73,03	183,67	31,83	29,31	90,43

**Fuente:** (Palma, 2006)

**Tabla 3.** Requerimiento nutricional de micronutrientes en la vid

<b>Cu (ppm)</b>	<b>Zn (ppm)</b>	<b>Mn (ppm)</b>	<b>Fe (ppm)</b>	<b>B (ppm)</b>
14	54	117	119	55

**Fuente:** (Palma, 2006)

### **1.11. Enfermedades de la vid**

Las enfermedades que tienen mayor incidencia en el cultivo de la vid de acuerdo a las condiciones climáticas similares que presenta Perú con respecto a las de la provincia de Santa Elena se destaca el Oidio, Mildiu, Pudrición ácida, Yesca, Podredumbre gris.

#### **1.11.1. Oídio**

Esta enfermedad se puede observar como la ceniza en forma de ampolla donde las hojas se encojen hasta tornarse negruzcas, comúnmente se sitúa en el haz de las hojas con temperaturas de 20 a 25 °C y humedad de 80 a 85% para su desarrollo, (Puelles & Sepúlveda, 2012).

Los síntomas de esta enfermedad se presentan en los tejidos tiernos de la planta mostrando una pulverulencia blanca o grisácea, infectando varias partes de la planta de forma rápida a través de las hojas, flores, raquis y frutos, (Torres, 2017).

Esta enfermedad se disemina a través de una fase sexual compuesta por conidios y ascosporas mediante el viento, (Torres, 2017).

La práctica empleada como control cultural en esta enfermedad consiste en eliminar los sarmientos infectados para mantener una adecuada aireación e iluminación dentro de la copa del follaje del cultivo, para reducir la incidencia de esta enfermedad, (Torres, 2017).

Para el control químico se emplean ingredientes activos como, tebuconazole, azufre, triflumizol, miclobutanil, fenarimol, trifloxystrobim, triadimefon, entre otros, (Torres, 2017).

### **1.11.2. Mildiu**

Esta enfermedad es tradicional en el cultivo de uva, de difícil control y considerado como una de las enfermedades más graves en la vid. Suele atacar a los órganos verdes de toda la planta logrando disminuir la capacidad reproductiva de uva. Las hojas pueden presentar manchas aceitosas, mientras que en el envés se aprecia un polvo blanquecino, (Vitivinicultura, 2018).

La primera señal de alerta se observa en el haz de las hojas donde se aprecia un aceite blanquecino, mientras que en el envés se perciben pelusas del mismo color. Las hojas presentan una curvatura pronunciada en todo el extremo de la hoja, recubierto de pelusillas, si no se logra controlar esta enfermedad, con el tiempo las hojas se secan y caen, también se presenta en la formación de inflorescencias haciendo que las bayas obtengan un color pardo y se sequen, (Barracina *et al.*, (1999).

Para el control biológico se puede aclarar las hojas afectadas, controlar el abono nitrogenado, plantación de variedades de viña más resistentes a la enfermedad y para el control químico se puede emplear Benalaxil, Isopropil, Ciazofamida, Cimoxanilo, Dimetomorf, (Vitivinicultura, 2018).

### **1.11.3. Pudrición ácida**

Este tipo de Pudrición ácida suele iniciarse por un conjunto de hongos y bacterias acéticas que producen vinagre. Los hongos del género *Penicillium*, *Aspergillus* y *Rhizopus*, ocasionan este mal, (Torres, 2017).

Esta enfermedad provoca una Pudrición blanda por el escurrimiento del jugo de la baya generando un olor a vinagre, para verificar la presencia de los exudados bacterianos se debe presionar la baya lo que indicara una infección severa, (Torres, 2017).

Su diseminación ocurre por esporas a través del aire o agua que luego son trasladados por las mosquitas del vinagre, *Drosophila melanogaster*, (Torres, 2017).

Para el control de esta enfermedad solo toma en cuenta medidas preventivas y curativas, para evitar las heridas en bayas producidas por las tijeras de podar al momento de la cosecha y en el embalaje de los racimos, además se debe prevenir la incidencia de pájaros u otros insectos como trips, avispas y la enfermedad del Oídio porque cuando se controlan mal quedan cicatrices, (Torres, 2017).

### **1.11.4. Yesca**

Esta enfermedad es muy usual en la vid, originada por los hongos, *Stereum hirsutum* Per y *Phellinus igniarius* Fr, que son introducidos en la planta a través de lesiones graves o cortes, causados por las podas. En la actualidad no existe un método que erradique por completo esta enfermedad, por ello es necesario considerar los procesos preventivos para impedir su propagación, (Vitivinicultura, 2018).

Para el control cultural de la Yesca, se toma en consideración la desinfección de las herramientas que se usaron durante la poda, es preferible realizar esta actividad al pasar de planta en planta para evitar alguna contaminación. Las plantas que presenten signos de infección, se deben dejar para último y aquellas que no puedan recuperarse

deben ser quemadas. Después de cada poda se recomienda usar un producto preventivo en las lesiones de poda, (Vitivinicultura, 2018).

Entre los síntomas que ocasiona esta enfermedad tenemos, la interrupción en la circulación de la savia, induciendo la marchitez de las hojas y de varias partes de la planta. No se tiene un control cultural o químico definido para erradicar esta enfermedad, (Vitivinicultura, 2018).

#### **1.11.5. Podredumbre gris**

La Podredumbre gris, es causada por el hongo *Botrytis cinérea* que se aloja en los órganos verdes de la planta, en su mayoría ataca a los racimos disminuyendo la calidad de la fruta, (Vitivinicultura, 2018).

El secado de los brotes nuevos, es el síntoma principal de esta enfermedad que puede ingresar a la planta por medio de heridas o lesiones en las bayas, que se extiende en todo el racimo, tomando forma de almohadilla grisácea. Las bayas pueden secarse desde el interior hacia el exterior, (Vitivinicultura, 2018).

Para el control biológico se debe emplear todos los métodos que favorezcan la ventilación para que su ataque sea menor, también es favorable restringir la cantidad de abonado nitrogenado al cultivo. Se puede emplear la técnica del deshojado alrededor del racimo para evitar que las hojas provoquen roces en las bayas, también se recomienda retirar los racimos infectados fuera de las instalaciones para evitar la incidencia del inóculo dentro del predio. Para el control químico de esta enfermedad se puede usar fungicidas cúpricos, como, diclofuanida, clozolinato y iprodiona, siempre y cuando el ataque es ligero, (Vitivinicultura, 2018).

#### **1.11.6. Antracnosis**

El hongo, *Glocosporium ampelophagum* es el causante de esta enfermedad que puede invernar en los sarmientos hasta que llegue la primavera y verano para formar

los conidios. La neblina, lluvia y el rocío crean un ambiente óptimo para la propagación, (Cruz, 2004).

La Antracnosis de la vid se encuentra en la mayoría de los órganos verdes (herbáceo) de la planta. Al inicio del ataque se presentan puntos de color pardo que en compañía de la humedad y temperaturas altas va incrementando de tamaño, así mismo, la forma va cambiando a un halo negro, relleno de una pelusa de color blanquecino, (Cruz, 2004).

Para controlar la Antracnosis dentro del predio, es preferible recolectar todos los sarmientos infectados y quemarlos, para evitar que las esporas permanezcan en los alrededores, para el control químico se puede emplea azoxiestrobina, captan, clorotalonil, ditianon, (Cruz, 2004).

#### **1.11.7. Necrosis Bacteriana**

Es una enfermedad vascular causada por la bacteria, *Xylophilus ampelinus*, que ingresa en la planta a través de heridas ocasionadas por las podas e injertos. Los brotes infectados tienen un crecimiento lento y las yemas presentan una apariencia raquílica. Los sarmientos se vuelven débiles y frágiles, haciendo que la planta presente volqueamiento y la corteza presenta cuarteamiento, mientras que los zarcillos presentan necrosis sectorial de color negro o gris, (Infanta, 1981).

Esta enfermedad puede ocasionar manchas alargadas de color negro violáceo que en el interior presentan picnidios, que se localizan en la madera verde rodeada de un halo aceitoso, siendo el inicio de su propagación. Con el tiempo y las condiciones necesarias para su desarrollo, se forman grietas en forma de charcos negruzcos hasta comprometer el sistema vascular, (Gracia *et al.*, 1980).

Las plantas presentar aborto floral y no hay uniformidad en el cuaje de las bayas, reflejándose en la productividad del cultivo. Al inicio de la infección en la zona foliar, el peciolo presenta manchas negruzcas que se dispersan alrededor del limbo de

las hojas con aspecto aceitoso, después colonizan el interior de las hojas presentando manchas angulares cubiertas por un halo aceitoso, (Gracia *et al.*, 1980).

Es muy importante implementar los diferentes métodos de control de forma estricta debido a que esta enfermedad es difícil de erradicar. Evitar la propagación de planta con focos de infección, podar primero las plantas sanas seguidas de las enfermas, podar sarmientos infectados en su totalidad, desinfectar los materiales de la poda por unidad de planta, quemar todas las partes infectadas de la planta fuera de las instalaciones, fertilizar con abonos de alta proporción de fósforo y potasio limitando el aporte de nitrógeno para reducir su incidencia, (Infanta, 1981).

Como control químico después de la poda, es recomendable usar productos que contengan cobre, con una proporción de 500 gramos por electrolito de cobre, en el estadio de punta verde (C) hasta la salida de hoja (D) se puede aplicar 250 gramos por electrolito de cobre, la misma cantidad se destina en el estadio, desde la salida de hoja (D) hasta el extendido de la hoja (E), (Infanta, 1981).

#### **1.11.8. Podredumbre o roña negra de la vid**

Esta enfermedad es denominada *Black rot*, de origen americano, causada por el hongo, *Guignardia bidwelii* (Ellis), o *Phyllosticta ampellicida* y se encuentra en mayores cantidades cuando la planta está en etapa reproductiva, (Robleda, 2019).

La propagación de esta enfermedad compromete los órganos verdes de la vid. En las hojas se aprecia marchas necrosadas pardas que conforme a su colonización va incrementando el tamaño de la mancha. El peciolo de la hoja, el pedúnculo de la flor y los brotes presentan manchas alargadas de tonalidad oscura, mientras que en las bayas se observan quemaduras moradas y progresivamente se momifican, (Robleda, 2019).

Esta enfermedad se caracteriza por tener puntos brillantes (picnidios), sobre las manchas necrosadas que se propagan en periodos de lluvias. Este hongo puede permanecer en el suelo o frutos por mucho tiempo en forma de peritecas, luego en

tiempo de lluvia y fuertes vientos las ascosporas pueden ser diseminadas. En climas cálidos el ciclo de incubación dura 8 días, mientras que en el clima frío dura 28 días, dando por sentado las primeras manchas, (Gessler, 2015).

Para el control de esta enfermedad se debe optar por la eliminación y quema de los racimos y sarmientos infectados para controlar la población de picnidios y peritecas de este hongo. Se recomienda usar bicarbonato de sodio, cuando las bayas tienen un 5% de azúcar para reducir la infección de 5 a 7 veces, otros estudios demuestran que la aplicación de tratamientos para el Oidio y Mildiu son eficientes en esta enfermedad, (Gessler, 2015).

## **1.12. Plagas de la vid**

### **1.12.1. Chanchito blanco de la vid**

Esta plaga se denomina, *Pseudococcus viburni* y en comparación con las demás plagas esta causa mayores rechazos al momento de ser exportado porque la identificación y control de los primeros estadios es difícil además posee una capa protectora de cera que protege el ritidoma. En temporada de invierno la Cochinilla se oculta debajo del ritidoma, mientras que en temporada de calor migran hacia el área foliar de la planta, (Borbon *et al.*, 2002).

El ciclo biológico de esta plaga empieza desde la formación de los huevos, que miden 0.4 mm de longitud y presentan una coloración rosada a naranja, recubierta de masas algodonosas. Los “crawlers” son ninfas migratorias que buscan un lugar donde no presencien la luz solar directa. El estadio ninfal de la Cochinilla pasa por tres mudas antes de ser adulto. Las condiciones climáticas para su desarrollo varía entre 18 a 30 °C con humedad alta (López, 1996).

La presión de los racimos y el proceso de cuaje de las bayas son las etapas más susceptibles para el *P. viburni*, porque se alimenta de la savia, esto provoca bajos rendimientos y pérdida en la calidad del racimo, (López, 1996).

Para el control cultural se debe eliminar las malezas de manera frecuente porque son hospederas de *P. viburni*, también se debe evitar el contacto de los racimos entre sí o la cercanía con el ritidoma, hojas, brazos u otros materiales que puedan ocasionar heridas que faciliten la entrada de este insecto, (López, 1996).

Para el control biológico los depredadores más conocidos para controlar el chanchito blanco de la vid son neurópteros como, *Chrysoperla sp*, *Symphorobius maculipennis*, y *Leucopis sp* también llamada la mosquita. Como control químico se emplean ingredientes activos como, benomilo, iprodiona, diclofuanida, clozolinato, entre otros, (López, 1996).

### **1.12.2. Trips de California**

Los adultos de *Frankliniella occidentalis* miden menos de 2 mm de longitud, de color claro en el abdomen, mientras que el protórax y cabeza son marrones. Esta especie posee dos pares estrechas de alas, donde solo el primer par de ellas tiene hileras de setas en sus bordes, (López, 1996).

El ciclo biológico de esta plaga comienza donde la hembra no solo perfora las bayas de la uva, también lesionan los tejidos tiernos de las hojas, flores, tallos y principalmente los brotes para tener una buena nutrición donde encajan o encastran los huevos en el tejido parenquimático hasta ser eclosionados entre 6 a 8 días. Las larvas se alimentan principalmente del polen y brotes tiernos, (López, 1996).

El estadio de larva del Trip presenta un geotropismo positivo que migra hacia la broza, situado en el suelo donde muda para llegar al estadio de pre-pupa hasta convertirse en pupa. En estos dos estadios no se alimentan, (López, 1996).

Los síntomas más comunes se suscitan debido a que las hembras perforan las bayas con su ovopositor, este provoca un halo blanquecino alrededor de la herida ocasionando grandes pérdidas en la producción porque reduce el valor comercial de los racimos, (López, 1996).

Usualmente para el control cultural de esta especie de Trips se usa un dispositivo fabricado con una sola sección de 35 cm parecido a una canaleta del material PVC que es revestida de una tela parecida a la franela de color gris en el interior, (López, 1996).

Para el control biológico se emplea el chinche antocórido, llamado *Orius insidiosus*, porque es un enemigo natural muy eficiente que se alimenta de esta especie de Trips. Como control químico se utilizan materiales activos como, Metiocarb, Acrinatrín y Spinosad, (López, 1996).

### **1.12.3. Burrito de los frutales**

En la etapa adulta el Burrito de los frutales *Naupactus xanthographus* tiene una estructura alargada que mide entre 11 a 14 mm de color marrón a gris. Las alas anteriores son conocidas como élitros, porque son duras debido a una modificación por esclerotización que recubren todo el abdomen donde se puede distinguir dos líneas dorsales amarillentas, que son más anchas en hembras. Las larvas son de color blanco cremoso que se caracterizan por ser ápodas con una longitud de 20 mm, (López, 1996).

Para el ciclo de esta plaga se empieza con la reproducción del *N. xanthographus*, que se lleva a cabo debajo del ritidoma del tallo o brazos de la vid. El periodo de incubación dura entre 30 a 45 días y justo en el momento de la eclosión, las larvas se entierran en el suelo para alimentarse de las raíces de las malezas. A medida que las larvas cambian de estadio pueden ir profundizando el suelo hasta colonizar las raíces más gruesas, (López, 1996).

En el estadio larvario la *N. xanthographus*, el sistema radicular de la vid es el más afectado, pues se alimenta de ella e impide la absorción de agua y nutrientes. Con el tiempo se podrá distinguir un gran número de galerías superficiales en la corteza y cambium del tallo, provocando un deterioro progresivo de la planta, (López, 1996).

Todo el ciclo larvario se desarrolla por debajo del suelo, donde no es visualmente apreciada por los trabajadores o agricultores. Para su detección se debe optar, por cavar 10 hoyos por cuarteles a una profundidad de 45 cm, con medidas de 35 cm, de largo y 35 cm de ancho, a una distancia con respecto al tallo de 30 cm. Después de realizar esta práctica se deben registrar datos referentes al número y tamaño de larvas, dependiendo de los estadios en que se encuentren, durante esta práctica, (López, 1996).

Para el control biológico de *N. xanthographus*, se recomienda usar dos especies, micro himenópteros parasitoides (avispa). El *Centistes sp*, es una avispa Braconidae que parasita a los burritos y la *Fidiobia asina*, también avispa parasita a los huevos del burrito. La última avista registra niveles de parasitismo de un 30% en los huevos. Como control químico se utiliza Metil azinfós ( $1000 \text{ cm}^3 \text{ hl}^{-1}$  o  $40 \text{ gr kg}^{-1}$  de pasta), (López, 1996).

#### **1.12.4. Ácaro**

En el cultivo de vid, se conocen tres tipos de Ácaros, *Calipetrimerus vitis*, *Phyllocoptes vitis* y *Heminotarsonemus latus*, que atacan hojas y brotes de toda la planta. Las hembras son las que causan mayores perjuicios en el cultivo, porque ocasionan aborto floral e insuficiente desarrollo del racimo, (Sazo *et al.*, 2005).

El inicio de brotación foliar y floral es muy lenta, mientras que las hojas muestran malformaciones en forma de barquillo, con presencia de picaduras y minúsculas manchas claras, (Sazo *et al.*, 2005).

Para la reproducción por injertos, no se utilizan yemas de plantas infectadas o atacadas por esta plaga y para evitar este tipo de propagación se debe incinerar los restos de la poda. Otro tipo de control es el químico, donde se emplea azufre en polvo, antes y durante la brotación del cultivo, también se puede usar azufre diluido en agua como el Sulfodin, con una relación de un kilo del producto en 200 litros de agua. Otro método eficiente es el uso de aceite agrícola disueltos con diferentes tipos de acaricidas como, Azocyclotin, Abamectina entre otros, (Sazo *et al.*, 2005).

### **1.12.5. Araña roja**

La Araña roja es un ácaro perteneciente a las especies, *Panonychus ulmi* y *Tetranychus urticae*, en la vid. Las condiciones ideales para su desarrollo están en suelos secos con bajos niveles de materia orgánica, mientras que la baja humedad permite que la Araña roja coexista en un ambiente favorable, pero en condiciones inversas a estas evita su propagación debido a la destrucción de su huevo y a la reducción de su población. Esta plaga puede sobrevivir en telares de hilo tejido por ellos mismos porque pueden crear un microclima que ayuda a su subsistencia. El umbral económico de esta plaga es de 50 a 100 Arañas por hoja, (Espadas, 2014).

La alimentación de esta especie se basa en hojas y brotes de la vid, extrayendo los jugos celulares y limitando las funciones esenciales de la planta. Las malformaciones que presentan las hojas, empiezan con la clorosis hasta tomar una coloración rojiza. En temporada lluviosa las Arañas rojas se localizan en el envés de la hoja tejiendo telares blancos para colocar huevos, (Infanta, 2002).

Una alternativa de control cultural, es la buena planificación del sistema de riego y la humedad necesaria en el suelo, mientras que en la fertilización, incluir potasio reduce el ataque de esta plaga. En el control químico, distribuir azufre en polvo (30 kilos por hectárea) o azufre en agua (1 kilo por 100 litros), siendo un método de prevención, la aplicación de productos, como, Propineb, Fitorraz y Metharrach, tiene doble efecto, controlando hongos y Araña roja. Como esta plaga hiberna en el envés de las hojas, sarmientos o en la corteza del tallo se recomienda cortar toda la corteza y quemarla especialmente en temporada de lluvia, (López *et al.*, 1888).

### **1.12.6. Barrenador de la madera**

Esta plaga es conocida como, *Amphicerus bicaudatus*, Barrenador vascular de la vid. Físicamente realiza hoyos perfectos redondeados en el sistema conductor de la planta, por arriba o debajo de los sarmientos de la vid, de aproximadamente 1/8 de diámetro, siendo las más afectadas y susceptibles las plantas jóvenes. Otra

característica de esta plaga, es que se alimenta de plantas muertas o de tejidos que estén lesionados, (Hellman, 2019).

En plantas sanas es notable el proceso de marchitez, cuando esta plaga supera el umbral económico, observándose decaimiento y otros signos poco agradables. Aunque en plantas infectadas es poco visible panorámicamente su marchitez hasta que se haga un estudio más riguroso, esto se debe a que el daño del insecto no ha comprometido el sistema vascular, (Hellman, 2019).

Para controlar esta plaga se debe realizar fertilizaciones estrictas, de acuerdo al plan establecido por el agricultor, esto permite fortificar la planta y reducir la población de esta plaga. Continuamente se debe identificar las ramas infectadas, a través de la poda, para luego ser recolectadas e incineradas, este método es tedioso y necesario debido a que presenta prolongados periodos de emergencia. Como control químico se utiliza lambda cihalotrin, aceite parafínico al 1%, ciflutrin y deltametrin, (Hellman, 2019).

#### **1.12.7. Caracol**

Esta plaga *Teba pinsana*, es de reproducción hermafrodita con cuerpo blando que ataca a los brotes, hojas e incluso las inflorescencias en estado tierno. Estos emiten una babosidad que obstruye las estomas de las hojas limitando la fotosíntesis, respiración, entre otras funciones vitales, (González, 2004).

El síntoma más importante de esta plaga es el cambio de color de las hojas (verde a rojizo) y se alimentan de cualquier brote tierno, raspando los tejidos vegetales para luego injerirlas, (Rodríguez, 2015).

Para el control cultural de esta plaga se debe monitorear el sistema de riego continuamente para evitar. Como control químico se utiliza Metaldehido al 5% o se puede usar cobre encima del tronco de la vid, (González, 2004).

### **1.13. Cosecha de la vid**

La vid es una planta perenne y posee un periodo vegetativo con cosechas anuales, empezando a producir desde el primer año de instalación, aunque se tienen reportes de cosecha a partir de los 2 a 3 años de edad, esto va de acuerdo a la variedad, al número de sarmientos, y el grosor de la raíz. Este cultivo presenta picos de producción a los 5 y 6 años, siendo constante y abundante durante ese tiempo, logrando alcanzar 10 libras o 4.5 kilogramos por temporada, (Young, 2017).

## CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Ubicación geográfica

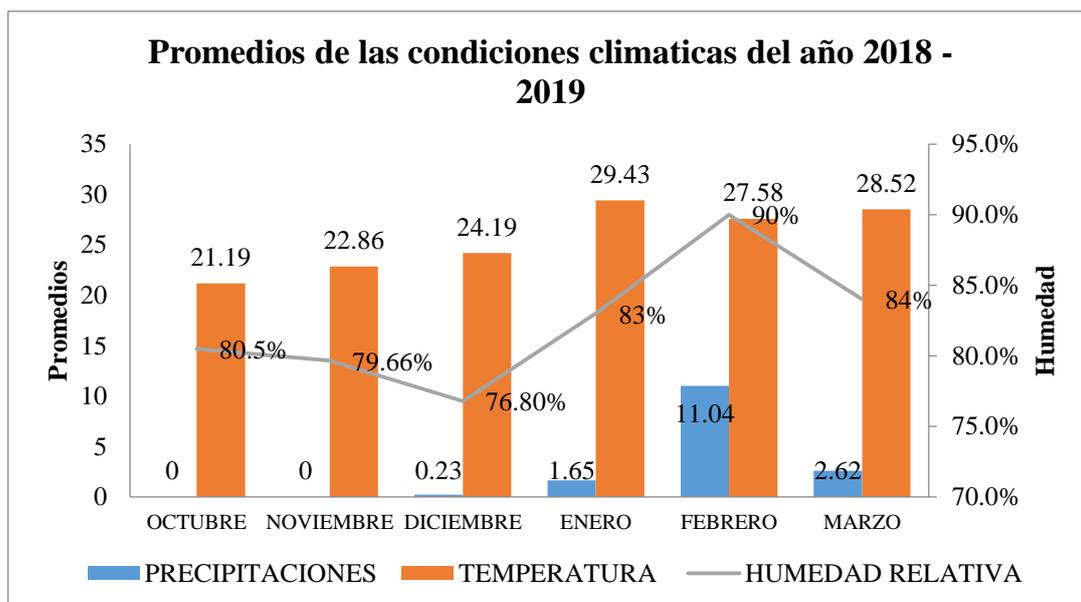
El experimento se realizó en el Centro Apoyo Río Verde de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, ubicado en la Comuna Río Verde en el km 118 vía Guayaquil – Santa Elena a 25 metros sobre el nivel del mar, sus coordenadas geográficas constan de latitud sur: 2° 15' 45'', longitud oeste: 80° 40' 17'' y altitud 25 msnm.

Los parámetros meteorológicos de la Comuna Río Verde son, temperatura de 15.2 a 26.8°C, humedad relativa de 77.8%, luminosidad de 12 a 13 horas luz/días, precipitación anual en invierno 110 mm/mes y en verano 0.2 mm/mes.



**Figura 7.** Localización de la comuna Río Verde

Según los datos de INAMHI (2018) y AccuWeather (2018) en la Gráfica 1, se reflejan las condiciones ambientales de la comuna Río Verde desde el mes de octubre del 2018 al mes de marzo del 2019, donde se muestra de manera significativa un incremento de temperatura en los meses de enero (29.43 °C), febrero (27.58) y marzo (28.52), en tanto que la precipitación máxima se registró en el mes de febrero con 11.04 mm mientras que la humedad relativa máxima se presencié en los meses de enero (83%), febrero (90%) y marzo (84%).



**Gráfico 1.** Datos promedios de precipitaciones, temperaturas y humedad relativa en la Comuna Río Verde durante el mes de octubre del 2018 a marzo del 2019.

## 2.2. Materiales y equipos

### 2.2.1. Material vegetal

La variedad Red Globe tuvo origen a inicios de los años 80 con altos porcentajes de rentabilidad y exportación, de vigor medio que tiene una consistente fertilidad a la quinta y sexta yema, la flor es hermafrodita y de autopolinización. El racimo tiene un peso promedio de 800g, sus pedúnculos son largos, el fruto es una baya grande de color rojo que tiene un calibre de 24 a 32 mm y un peso de 9.4 g con 3 a 4 semillas, (Torres, 2017).

La variedad Crimson Seedless es de tamaño mediano a grande, las bayas son de color rojo brillante de forma cilíndrica con ausencia total de semillas, pulpa carnosa, piel delgada y buena resistencia a la conservación en cámara alcanzando calibres entre los 18 y 22 mm con un peso de baya de 3.8 g y 545 g de peso del racimo, (Torres, 2017).

La variedad Ruby Seedless es una variedad rojiza a violeta, sin pepas, su pedúnculo es corto y poco lignificado. Las bayas son jugosas de forma esférica-elíptica. Los

racimos pesan 800 g con calibres de 17 a 21 mm y peso de baya de 6 g, (VitiviniCultura, 2016).

### **2.2.2. Materiales**

- Cinta métrica
- Machete
- Martillo
- Cuaderno
- Esferos
- Caja Petri
- Cinta adhesiva
- Calibrador vernier

### **2.2.3. Equipos**

- Estereoscopio
- Microscopio
- Cámara fotográfica
- Bomba de mochila
- Balanza mecánica
- Computadora

### **2.2.4. Insumos**

- Insecticida (Lorsban, Abamectina, Matababosa)
- Herbicida (Gramoxone, Paraquat)
- Fungicida (Oxithane, Xuryen)
- Acaricida (Malation, Abamectin)
- Fertilizantes (Urea, DAP, Kristalon y YaraMila)

### 2.3. Tratamientos y Diseño Experimental

Para el presente ensayo se utilizará el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 3 tratamientos y 7 repeticiones dando un total de 21 unidades experimentales. El experimento consta de 336 plantas.

**Tabla 4.** Tratamientos del ensayo

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>VARIEDADES</b>
T1	Red Globe
T2	Ruby Seedless
T3	Crimson Seedless

#### 2.3.1. ANDEVA

El esquema del análisis de la varianza se detalla en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Fuentes de Variación y Grados de Libertad del experimento

<b>Fuente de varianza</b>	<b>Grados de libertad</b>
Tratamientos (n-1)	2
Bloques (r-1)	6
Error experimental (n-1) (r-1)	12
Total	20

Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza con el test de Duncan con un nivel de significancia de 5%, utilizando el programa estadístico InfoStat

### 2.3.2. Delineamiento experimental

Diseño experimental	DBCA
Número de tratamientos	3
Número de repeticiones	7
Número total de parcelas	21
Área total de parcelas	91.77 m <sup>2</sup>
Área útil de parcelas	25 m <sup>2</sup>
Área del bloque	291 m <sup>2</sup>
Área útil del bloque	75 m <sup>2</sup>
Efecto borde	5 m
Distancia de siembra	2.5 m x 2.5 m
Longitud/línea/siembra	9.58 m
Número de plantas por sitio	1
Número de plantas por líneas	4
Número de plantas por parcela	16
Número de plantas por experimento	336
Número de plantas por hectárea	1 534
Distancia entre bloques	0.83 m
Distancia entre bloques al cerramiento perimetral por los 4 lados	5
Área útil del ensayo	525 m <sup>2</sup>
Área neta del ensayo	2 190 m <sup>2</sup>
Área total del ensayo	3 314 m <sup>2</sup>

### 2.3.3. Grafico del delineamiento experimental

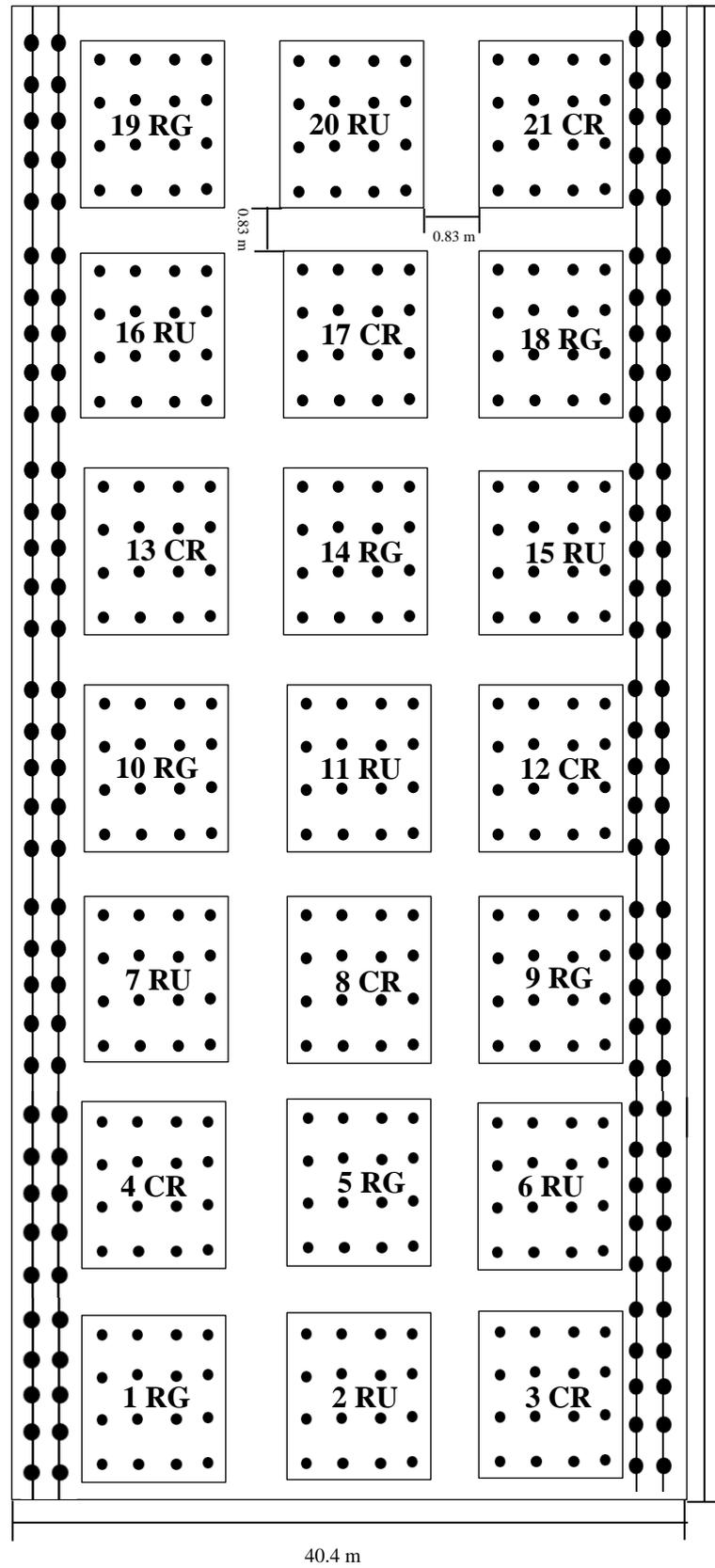
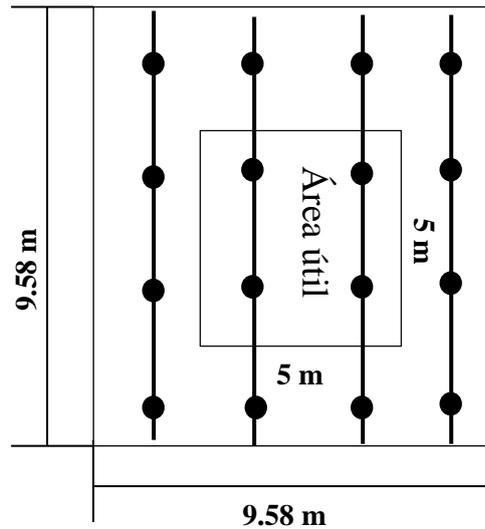


Figura 8. Diseño experimental en campo



**Figura 9.** Diseño de la parcela experimental

## 2.4. Manejo del experimento

El ensayo fue establecido en enero 2018, donde se llevaron a cabo ciertas actividades previas al trabajo investigativo. Primero se realizó una limpieza en el terreno para delimitar el área, después se realizó un desmalezado manual con machete, donde se eliminaron todas las malezas existentes en el área de trabajo, luego se procedió a pasar la rastra con arado. Como último punto se hizo la distribución de las parcelas experimentales respetando la separación entre bloques y el efecto de borde.

Otra actividad que se realizó es la siembra, a una profundidad de 20 cm donde se colocó abono orgánico. El marco de plantación fue el mismo para las tres variedades, 2.5 m entre hilera x 2.5 m entre planta, luego se procedió a realizar una fertilización orgánica y sintética previo a las evaluaciones.

Se instaló el sistema de conducción Open Gable para el cultivo de uva, que consistió en bases de fierro galvanizado en forma de V, sujetos de una caña guadua donde se dejaron 3 niveles de alambre, las crucetas de fierro a disposición tuvieron ángulos de apertura variable.

El sistema de riego que se implementó fue por goteo localizado, la línea principal está ubicada en la mitad del terreno donde se colocaron adaptadores en ambos lados de la tubería obteniendo 16 líneas de riego por cada lado.

El ensayo se desarrolló en un cultivo de nueve meses de instalado donde se consideró el siguiente manejo agronómico en los tres materiales de uva.

#### **2.4.1. Fertilización**

La fertilización se realizó en la base de la planta siguiendo las necesidades del cultivo, para ello, se realizó dos orificios a una distancia de 10 cm respecto a la planta. Se utilizó 16.906 kg urea, 157.26 kg DAP. Para suplir las necesidades de los micronutrientes se aplicó Kristalon y YaraMila. La parcialización de las fertilizaciones se realizó antes de que el cultivo entre a floración.

#### **2.4.2. Control de riego**

El riego se realizó tres veces por semana con 8 mm diarios en dos horas, donde se revisaba que todos los goteros de la tubería principal estén funcionando correctamente y se verificó que el filtro este limpio.

#### **2.4.3. Monitoreo de plagas y enfermedades**

Para la identificación de enfermedades se tomaron muestras que se evaluaron en un microscopio, mientras que en un estereoscopio se identificaron plagas. También se hizo un conteo de plagas por cada muestra.

Las muestras que se extrajeron en campo, fueron colocados en cajas Petri donde se rotularon con un código de identificación para luego ser evaluadas en el laboratorio del “Centro de Investigaciones Agropecuarias”. De acuerdo al número de insectos por hoja se utilizaron escalas para determinar la incidencia de plagas y enfermedades.

#### **2.4.4. Control de plagas y enfermedades**

Una vez determinada la plaga se identificó los ingredientes activos para su control, realizando aplicaciones rotativas.

#### **2.4.5. Control de malezas**

El control de malezas se realizó de forma manual y química con la finalidad de eliminar hospederos de posibles plagas.

#### **2.4.6. Podas**

Se realizaron podas de formación y fitosanitarias, de acuerdo a la etapa fisiológica del cultivo. Durante la etapa vegetativa de la vid se realizó la poda de formación eliminando rebrotes que no interesaban para potenciar el crecimiento del sarmiento principal de la vid.

La poda en verde se efectuó suprimiendo follaje exuberante para mejorar la ventilación en la planta. La poda de fructificación se realizó para seleccionar los cargadores y eliminando yemas mal posicionadas para conseguir la máxima duración de vida productiva de la vid.

La poda de restauración o reconversión es una poda drástica que se realizó como control fitosanitario de la vid debido a la incidencia de enfermedades. Se dejó el tronco principal con sarmientos de 3 yemas.

## **2.5. Variables experimentales**

### **2.5.1. Altura de la planta**

Esta variable se midió con un flexómetro desde la base del tallo hasta la última hoja de la planta. Se evaluaron cuatro plantas por bloque, con frecuencia de una vez por semana, con datos expresados en centímetros.

### **2.5.2. Diámetro de la planta**

El diámetro del tronco se midió con un calibrador vernier. Los valores obtenidos fueron expresados en milímetros. Se evaluaron cuatro plantas por bloque, con frecuencia de una vez por semana. Por cada planta se obtuvieron tres diámetros que hicieron referencia al cuarto inferior, medio y superior del tallo.

### **2.5.3. Días a la floración**

Contando el número de días, desde la poda de fructificación hasta que las plantas presentaron el 50% de flores abiertas.

### **2.5.4. Número total de sarmientos por planta**

Considerando el número total de sarmientos por planta.

### **2.5.5. Enfermedades y su sintomatología**

De acuerdo a los síntomas observados en las hojas a causa de las enfermedades, se estableció una escala arbitraria donde se destinó un porcentaje de daño.

### **2.5.6. Plagas y su sintomatología**

De acuerdo a los síntomas observados en las hojas debido a las plagas, se estableció una escala arbitraria donde se destinó un porcentaje de daño.

### **3.5.7. Incidencia de enfermedades**

El porcentaje de incidencia en enfermedades se obtuvo con escalas de infestación destinadas al cultivo, donde se estimó el daño en base al porcentaje de plantas infectadas, para ello se empleó la siguiente fórmula:

$$Incidencia = \frac{\text{Número de plantas enfermas}}{\text{Número total de muestras}} * 100$$

### **3.5.8. Incidencia de plagas**

La incidencia de plagas se calculó con escalas de infestación en hojas, donde se consideró el número de plagas presentes en las muestras para determinar el porcentaje de incidencia.

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Altura de planta

Durante los meses evaluados, la variable altura de la planta sigue la misma tendencia donde sobresale la variedad Crimson Seedless. En el mes de marzo la variedad Crimson Seedless supera a la Red Globe con una diferencia de 27.3 cm (Tabla 6). En todos los periodos estudiados hay tres grupos estadísticos representados por tres letras, mostrando diferencias significativas según el test de Duncan ( $p < 0.05$ ). El coeficiente de variación se encuentra dentro de los rangos establecidos lo que denota la confiabilidad del experimento.

**Tabla 6.** Altura media en cm de tres variedades de uva (Crimson Seedless, Red Globe y Ruby Seedless), bajo las condiciones edafoclimáticas del centro de apoyo Río Verde, entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019.

Tratamientos	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Crimson Seedless	209.11 a	217.9 a	224.1 a	227.7 a	233.0 a	245.4 a
Red Globe	136.11 b	151.5 b	168.3 b	187.7 b	200.8 b	218.1 b
Ruby Seedless	114.84 c	127.3 c	131.4 c	134.7 c	144.3 c	170.4 c
C.V.	5.35	4.1	3.7	3.7	4.2	7.1

El crecimiento de las variedades en estudio, al año y dos meses fluctúan entre 170.4 a 245.4 cm, esto difiere con Maskobi (2015), quien manifiesta que las variedades de uva de mesa pueden presentar una altura variable de 180 a 200 cm al año.

La variedad Crimson Seedless alcanzó una altura de 245.4 cm, concordando con Valero (2017), donde muestras alturas variables entre 230 a 320 cm. La variedad Red Globe obtuvo una altura de 218.1 cm, coincidiendo con Leytón & Ríos (2018), donde obtuvieron medidas entre 216 cm a 277.5 cm. La variedad Ruby Seedless alcanzó 170.4 cm de altura, difiriendo con los datos de Caiza (2015), donde esta variedad adquirió una altura entre 211 a 220 cm.

Desde otra perspectiva Reynier (2015), menciona que la altura de planta en términos generales gira alrededor del estado fisiológico del cultivo porque cuando la planta entra al primer ciclo de producción se deja establecida la altura a través de una poda de formación.

## 3.2. Diámetro de la planta

### 3.2.1. Diámetro del cuarto inferior de la vid

La variable diámetro del cuarto inferior del tallo muestra diferencia estadística significativa según el test de Duncan ( $p < 0.05$ ). En el mes de enero se observan tres grupos estadísticos representados por tres letras, mientras que en el mes de octubre, noviembre, diciembre, febrero y marzo solo se muestran dos grupos estadísticos representados por dos letras. En el mes de marzo la variedad Crimson Seedless supera a la Red Globe con una diferencia de 0.8 mm (Tabla 7). Los coeficientes de variación determinan la confiabilidad de los datos.

**Tabla 7.** Diámetro del cuarto inferior de la planta en mm, de tres variedades de uva (Crimson Seedless, Red Globe y Ruby Seedless), bajo las condiciones edafoclimáticas del centro de apoyo Río Verde, entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019.

Tratamientos	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Crimson Seedless	13.99 a	15.34 a	17.33 a	19.3 a	20.9 a	23.1 a
Red Globe	12.20 a	14.31 a	16.24 a	18.4 b	20.6 a	22.3 a
Ruby Seedless	8.24 b	9.27 b	10.56 b	12.4 c	12.9 b	15.1 b
C.V.	14.38	12.97	7.46	3.4	4.7	7.9

El desarrollo del diámetro del cuarto inferior de las tres variedades de vid fluctúa entre 15.1 a 23.1 mm, esto difiere con Piña & Bautista (2006), donde mostraron que la variedades de uva de mesa alcanzaron 16 a 32.24 mm de diámetro en el cuarto inferior del tallo de la vid al primer ciclo de producción.

La variedad Crimson Seedless obtuvo 23.1 mm de diámetro del cuarto inferior del tallo, esto concuerda con Salazar (2012), donde menciona que esta variedad alcanzó entre 23 a 30 mm de diámetro de la sección basal del tallo. La variedad Red Globe obtuvo 22.3 mm de diámetro del cuarto inferior del tallo, coincidiendo con los resultados detallados por Granja (2019), donde esta variedad alcanzó entre 18 a 24 mm de diámetro inferior del tallo. La variedad Ruby Seedless obtuvo 15.1 mm de diámetro del cuarto inferior del tallo, dichos resultados difieren con Caiza (2015), donde esta variedad presentó de 16 a 21 mm de diámetro de la base del tallo.

### 3.2.2. Diámetro del cuarto medio de la vid

La variable diámetro del cuarto medio del tallo muestra diferencia estadística significativa según el test de Duncan ( $p < 0.05$ ). En el mes de enero, febrero y marzo se observan tres grupos estadísticos representados por tres letras, mientras que en el mes de octubre, noviembre y diciembre solo se muestran dos grupos estadísticos representados por dos letras. En el mes de marzo la variedad Crimson Seedless supera a la Red Globe con una diferencia de 5.2 mm (Tabla 8). El coeficiente de variación se encuentra dentro de los rangos establecidos lo que denota la confiabilidad del experimento.

**Tabla 8.** Diámetro del cuarto medio de la planta en mm, de tres variedades de uva (Crimson Seedless, Red Globe y Ruby Seedless), bajo las condiciones edafoclimáticas del centro de apoyo Río Verde, entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019.

Tratamientos	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Crimson Seedless	13.26 a	14.03 a	14.71 a	15.6 a	17.3 a	20.0 a
Red Globe	8.57 b	9.60 b	10.66 b	11.7 b	12.9 b	14.8 b
Ruby Seedless	8.44 b	8.59 b	8.81 b	9.0 c	10.9 c	12.7 c
C.V.	14.76	14.41	14.76	13.9	8.6	3.4

El desarrollo del diámetro del cuarto medio de las tres variedades de vid fluctúa entre 12.7 a 20.0 mm, esto difiere con Piña & Bautista (2006), quienes mostraron que la variedades de uva de mesa alcanzaron 13 a 25.7 mm de diámetro en el cuarto medio del tallo de la vid al primer ciclo de producción.

La variedad Crimson Seedless obtuvo 20 mm de diámetro del cuarto medio del tallo, esto coincide con Salazar (2012), donde presentaron resultados de 22 a 25 mm de diámetro de la sección media del tallo. La variedad Red Globe alcanzó 14.8 mm de diámetro del cuarto medio del tallo, concordando con los datos obtenido por Granja (2019), donde se refleja entre 13 a 16 mm de diámetro medio del tallo. La variedad Ruby Seedless presentó 12.7 mm de diámetro del cuarto medio del tallo, difiriendo con los resultados de Caiza (2015), presentando entre 13 a 15 mm de diámetro de la parte media del tallo.

### 3.2.3. Diámetro del cuarto superior de la vid

La variable diámetro del cuarto superior del tallo muestra diferencia estadística significativa según el test de Duncan ( $p < 0.05$ ). En el mes de diciembre, enero, febrero y marzo la variable diámetro del cuarto superior de la planta sigue la misma tendencia con tres grupos estadísticos expresados en tres letras, mientras que en el mes de octubre y noviembre se tuvo dos grupos estadísticos expresados en dos letras. En el mes de marzo la variedad Crimson Seedless supera a la Ruby Seedless con una diferencia de 1.7 mm (Tabla 9). En todos los periodos estudiados el coeficiente de variación se encuentra dentro de los rangos establecidos lo que denota la confiabilidad del experimento.

**Tabla 9.** Diámetro del cuarto superior de la planta en mm, de tres variedades de uva (Crimson Seedless, Red Globe y Ruby Seedless), bajo las condiciones edafoclimáticas del centro de apoyo Río Verde, entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019.

Tratamientos	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Crimson Seedless	6.80 a	8.23 a	9.39 a	10.6 a	12.5 a	14.2 a
Ruby Seedless	6.19 a	6.94 b	7.69 b	8.2 b	10.1 b	12.5 b
Red Globe	5.11 b	6.11 b	6.59 c	6.9 c	9.0 c	10.9 c
C.V.	14.78	11.79	11.51	11.1	7.9	8.2

El desarrollo del diámetro del cuarto superior de las tres variedades de vid fluctúa entre 10.9 a 14.2 mm, esto difiere con Piña & Bautista (2006), quienes mostraron que la variedades de uva de mesa alcanzaron 13 a 18.2 mm de diámetro en el cuarto superior del tallo de la vid al primer ciclo de producción.

La variedad Crimson Seedless alcanzó 14.2 mm de diámetro del cuarto superior del tallo, concordando con Salazar (2012), donde obtuvieron entre 14 a 18 mm de diámetro de la sección superior del tallo. La variedad Red Globe obtuvo 10.9 mm de diámetro del cuarto superior del tallo, esto difiere con Granja (2019), donde esta variedad alcanzó entre 12 a 16 mm de diámetro en la parte superior del tallo. La variedad Ruby Seedless obtuvo 12.5 mm de diámetro del cuarto superior del tallo, difiriendo con los resultados encontrados por Caiza (2015), donde se reflejó un diámetro entre 13 a 15 mm en la parte superior del tallo.

Se observa que el diámetro del tallo va en sincronización con el desarrollo de la planta. El diámetro inferior de la planta es mayor frente al diámetro medio y superior del tallo, esto concuerda con García (2014), donde menciona que el diámetro del tronco base puede presentar variación a medida que pase el tiempo de establecimiento del cultivo logrando alcanzar 35 a 95 mm, sin embargo el diámetro de los brazos laterales considerados para la producción son inferiores al tallo principal porque a medida que va creciendo el tallo, se forman nuevas peridermis mas adentro del tallo.

### **3.3. Días a la floración**

La variedad Crimson Seedless presentó inflorescencias a los 48 días después de la poda de fructificación, esto difiere con Martínez (2017), quien manifiesta que la variedad Crimson Seedless requiere 71 días para la floración después de haber realizado la poda de fructificación, por otro lado la variedad Red Globe presentó inflorescencias a los 87 días después de la poda de fructificación, esto difiere con Joyo & Narrea (2014), donde mencionan que esta variedad requiere 98 días para la floración después de la poda de fructificación, desde otro punto de vista Torres (2017), menciona que ambas variedades son considerados materiales medias tardías.

La variedad Ruby Seedless hasta la fecha de evaluación no presentó inflorescencias, esto concuerda con Espíndola (2017), donde afirma que la variedad Ruby Seedless es un material tardío porque requiere 130 días para entrar a floración, después de la poda de fructificación.

### **3.4. Número total de sarmientos por planta**

En el mes de diciembre, enero y febrero no se observa diferencia estadística significativa, presentando un grupo estadístico, mientras que en octubre, noviembre y marzo se muestran diferencia significativa con dos grupos estadísticos expresados con dos letras, según el test de Duncan ( $p < 0.05$ ). La variedad Crimson Seedless superó a la variedad Red Globe con 8 sarmientos por planta (Tabla 10). El coeficiente de variación se encuentra dentro de los rangos establecidos en todos los periodos evaluados.

**Tabla 10.** Número de sarmientos por planta de tres variedades de uva (Crimson Seedless, Red Globe y Ruby Seedless), bajo las condiciones edafoclimáticas del centro de apoyo Río Verde, entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019.

<b>Tratamientos</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>
Ruby Seedless	9.57 a	10.7 a	11.2 a	11.7 a	12.4 a	18.8 b
Red Globe	8.71 a	10.1 a	10.8 a	11.7 a	12.0 a	18.2 b
Crimson Seedless	7.29 b	8.0 b	10.4 a	12.8 a	13.2 a	26.2 a
C.V.	14.37	13.8	15.5	12.9	11.5	15.1

En el número de sarmientos por planta de las tres variedades de vid se observa una fluctuación entre 18.2 a 26.2, esto coincide con Maskobi (2015), porque en su ensayo las plantas presentaron entre 17 a 26 sarmientos por planta.

La variedad Crimson Seedless obtuvo 26.2 número de sarmientos por planta, esto coincide con Paré (2012), porque en su ensayo esta variedad logró obtener 18.12 a 29.0 cargadores por planta. La variedad Red Globe alcanzó a tener 18,8 sarmientos por planta, coincidiendo con los resultados de Bravo *et al* (2016), donde demostraron que la variedad Red Globe obtuvo entre 12 a 19 sarmientos por planta. La variedad Ruby Seedless obtuvo 18.2 sarmientos por planta, concordando con Culasso & Maresca (2015), donde obtuvieron entre 17.83 a 19.95 sarmientos por planta.

Según Hills (20014), el número óptimo de sarmientos por planta puede ser 10 a 30 y si se excede esta cantidad se corre el riesgo de que los nutrientes estén esparcidos en pocas cantidades en cada sarmiento provocando que las bayas terminen siendo pequeñas y limitando el cuaje de todas ellas.

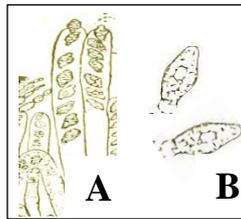
### **3.5. Enfermedades y su sintomatología**

En función de la presencia del agente causal en partes del área vegetativa se ha generado escalas arbitrarias basadas en los síntomas observados en campo.

### 3.5.1. Podredumbre o roña negra de la vid

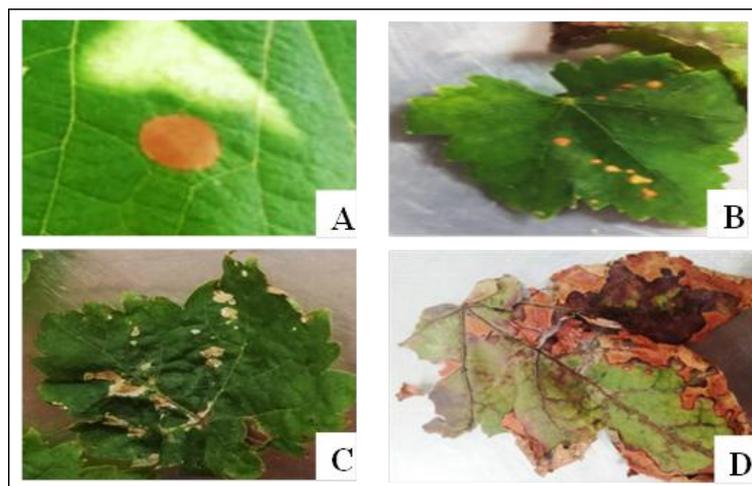
**Nombre común:** Roña negra de la vid      **Nombre científico:** *Guignardia bidwelii*

Se observaron esporas en forma de botella con indicios de germinación, esto coincide con Charles (2018), quien menciona que el hongo de la Roña negra tiene forma de peritecas y en el interior se encuentran ascósporos que son liberados como ascos.



**Figura 10.** Peritecas (A) en plena liberación de ascosporas (B) de *Guignardia bidwelii*, en tres variedades de uva en el Centro de Apoyo Río Verde. Fotografía con aumento 20X. Foto tomada por la autora.

Los síntomas de la enfermedad *Black rot* que se lograron identificar fueron representados con fases desde la A hasta la D, donde se muestra el avance de la infección foliar.



**Figura 11.** Síntomas de la enfermedad Roña negra de la vid detectada en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Diminutas estructuras esféricas de reproducción de picnidios (A), manchas de color rojizo (B), manchas grises de diferentes tamaños (C), lesiones extendidas alrededor de la hoja (D). Fotos tomadas por la autora.

Fase A: Diminutas estructuras esféricas de color rojizo en la hoja, donde se estima un 5% de contaminación, esto coincide con Robleda (2019), donde encontró que el inicio de la infección del hongo *Guignardia bidwelii*, se muestra con pequeñas pústulas rojizas denominadas picnidios y desde el interior se visualizan puntos negros que sirven para su reproducción.

Fase B: Presentan manchas rojizas con indicios de expansión en la hoja, donde se estima un 25% de daño, esto concuerda con Gessler (2015), donde menciona que los picnidios se comienzan a expandir alrededor del limbo de la hoja y a través de otras plantas con ayuda del viento.

Fase C: Por la expansión de manchas se observan estructuras de diferentes tamaños hasta ocasionar un daño del 35% en la hoja, esto coincide con Robleda (2019), donde manifiesta que se presentan manchas de estructura poligonal que se comienzan a unir entre ellas para formar estructuras más grandes.

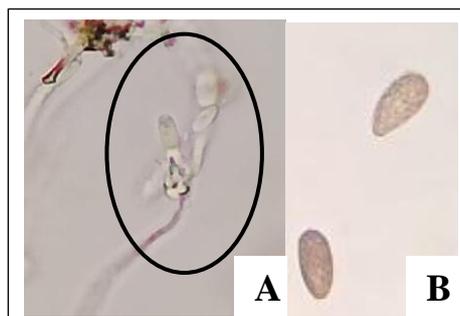
Fase D: Se observan manchas grandes situadas alrededor de la hoja, donde se estima un 50% de daño en la hoja, esto concuerda con Gessler (2015), donde menciona que las hojas comienzan a desecarse.

### **3.5.2. Mildiu**

**Nombre común:** Mildiu

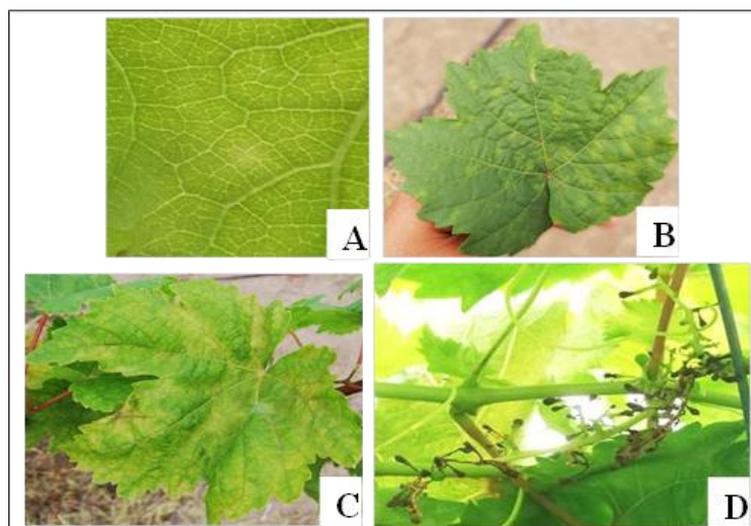
**Nombre científico:** *Plasmopara viticola*

El Mildiu presenta estructuras tubulares recién germinadas y también se visualizaron esporas recién liberadas, esto concuerda con Barracina *et al* (1999), quienes mencionan que el ciclo biológico del Mildiu inicia con la germinación de oosporas que forman esporangios y desde el interior se visualizan zoosporas que ingresan a través de los estomas.



**Figura 12.** Germinación de oosporas (A) y liberación de esporangios (B) de *Plasmopara viticola* en tres variedades de uva en el Centro de Apoyo Río Verde. Fotografía con aumento 20X. Foto tomada por la autora.

Los síntomas que se identificaron durante el ensayo de la enfermedad Mildiu, fueron representados con fases desde la A hasta la D, donde se muestra el avance de la infección en hojas e inflorescencias.



**Figura 13.** Síntomas de la enfermedad Mildiu detectada en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Esporas del Mildiu en el envés de la hoja (A), Manchas de aceite en el haz de la hoja (B), manchas angulares amarillentas (C), desecación de los botones florales de los racimos (D). Fotos tomadas por la autora.

Fase A: Como inicio de la infección de este hongo, se observan esporas del Mildiu en el envés de la hoja con un daño del 25%, esto concuerda con Vitivinicultura (2018), donde menciona que el hongo *Plasmopara viticola*, produce una pelusa blanquecina llena de conidios que ingresan por los estomas, dicho polvo se visualiza en el envés de las hojas.

Fase B: Manchas aceitosas en el haz de las hojas de color amarillo, donde se estima un 45% de daño, esto coincide con Vitivinicultura (2018), donde menciona que este

hongo en el haz de las hojas provoca manchas amarillas que van incrementando de tamaño, lo mismo pasa en el envés de la hoja con la diferencia de que se expande el polvo blanquecino.

Fase C: Las manchas se tornan angulares rodeando todo el limbo de la hoja donde se estima un 75% de daño, esto coincide con Barracbina *et al* (1999), donde mencionan que este hongo produce manchas irregulares de color amarillo que con el tiempo puede provocar desecación en la hoja.

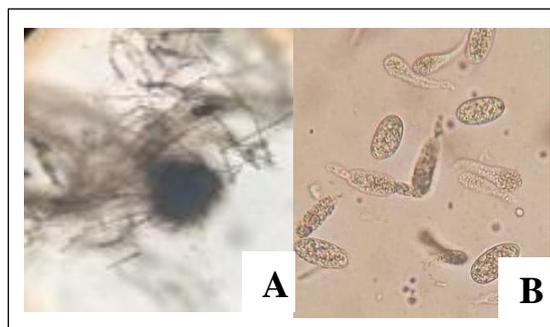
Fase D: Desecación en los botones florales donde se estima un 75% de daño en las inflorescencia, esto coincide con Barracbina *et al* (1999), donde mencionan que los racimos florales se pueden tornar de un color grisáceo debido a la esporulación del hongo haciendo que el raquis del racimo tenga forma de S.

### 3.5.3. Oidio

**Nombre común:** Oidio

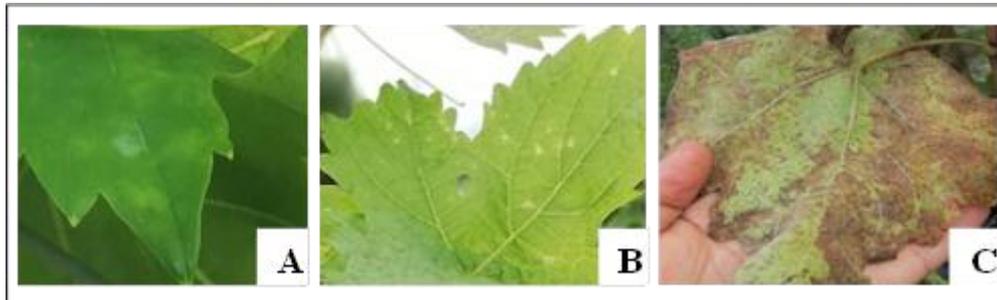
**Nombre científico:** *Uncinula necator*

El Oidio presenta forma cilíndrica donde se observaron esporas ya liberadas, Asca relleno de ascosporas y ascosporas expulsadas esto coincide con Puelles & Sepúlveda (2012), donde mencionan que al inicio de la infección se forman ascas o cleistotecios que se localizan en la corteza del tronco donde se liberan ascosporas.



**Figura 14.** Ascas (A) y liberación de ascosporas (B) de *Uncinula necator* en tres variedades de uva en el Centro de Apoyo Río Verde. Fotografía con aumento 20X. Foto tomada por la autora.

Los síntomas que se identificaron durante el ensayo de la enfermedad Oidio, fueron representados con fases desde la A hasta la D, donde se muestra el avance de la infección foliar.



**Figura 15.** Síntomas de la enfermedad Oidio detectada en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Manchas blancas en el haz de la hoja (A), Conidios blancos en el envés de la hoja (B), desecación de la hoja de color marrón (C). Fotos tomadas por la autora.

Fase A: Manchas blancas en el haz de las hojas, donde se estima un 25% de daño, esto concuerda con Torres (2017), donde menciona que el inicio de la infección de este hongo *Uncinula necator*, comienza con la aparición de conidios de forma harinosa tanto en el haz como en el envés de la hoja.

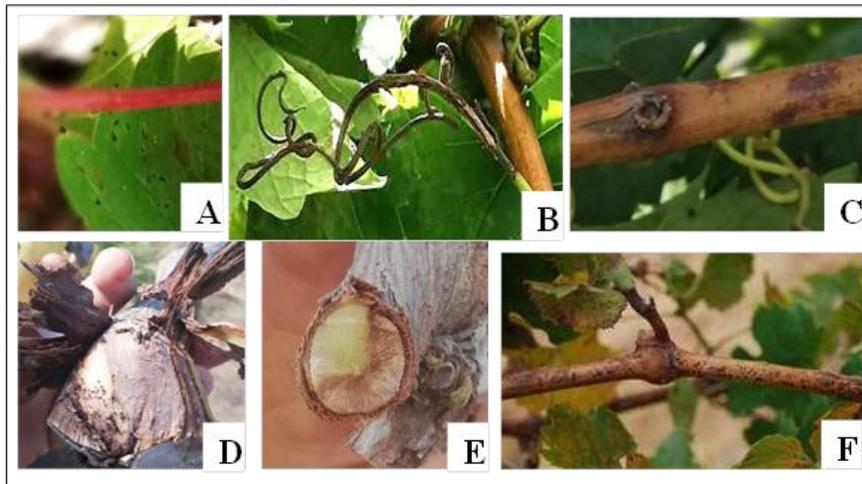
Fase B: Polvo blanco en el envés de las hojas, donde se estima un 35% de daño, esto concuerda con Torres (2017), donde menciona que se puede apreciar polvillo blanco que se propaga en ambos lados de la hoja.

Fase C: Se visualiza desecación en las hojas, donde se estima un 75% de daño, esto concuerda con Puelles & Sepúlveda (2012), donde mencionan que al final de la infección las manchas toman una coloración parda, hasta que las hojas se caen por sí solas, provocando el abarquillado de estas.

### 3.5.4. Necrosis Bacteriana

**Nombre común:** Necrosis Bacteriana      **Nombre científico:** *Xylophilus ampelinus*

Los síntomas que se identificaron de la enfermedad Necrosis Bacteriana, fueron representados con fases desde la A hasta la F, donde se muestra el avance de la infección en hojas, tallo, sarmientos y zarcillos.



**Figura 16.** Síntomas de la enfermedad Necrosis bacteriana detectada en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Puntos negros en las hojas de la vid (A), necrosis en los zarcillos de la vid (B), lesiones en los sarmientos de la vid (C), cuarteamiento de la corteza del tallo (D), necrosis sectorial en forma de V (E), necrosis con puntos marrones alrededor de la corteza (F). Fotos tomadas por la autora.

Fase A: Puntos necróticos en el limbo de la hoja, donde se estima un 25% de daño, eso coincide con Gracia *et al* (1980), quien mencionan que el primer foco de infección del *Xylophilus ampelinus*, es de forma crónica y cíclica que se aprecia con pequeñas pústulas negras que contienen picnidios rodeadas de un halo aceitoso.

Fase B: Los zarcillos se marchitan hasta tener una coloración negruzca donde se estima un 35% de daño, eso coincide con Infanta (1981), donde menciona que esta enfermedad se puede presentar en los zarcillos como una banda longitudinal de color verde amarillento que se convierte en necrosis sectorial hasta que se forman grietas.

Fase C: Se visualizan manchas negras de forma alargada en los sarmientos que da lugar a rasgaduras o grietas que ocasiona un daño del 45% en el tallo, esto coincide

con Gracia *et al* (1980), donde manifiestan que la infección en los sarmientos inicia con manchas alargadas que con el tiempo comienzan a abrirse hasta formar chancros negros que se van agrandando hasta penetrar en la madera.

Fase D: Cuarteamiento en la corteza del tallo, donde se estima un 55% de daño en el tronco, esto coincide con Infanta (1981), donde menciona que esta enfermedad compromete el ritidoma del sistema vascular de la planta presentando rajaduras que afecta directamente la consistencia del tallo.

Fase E: Necrosis sectorial en el tallo, donde se estima un 75% de daño, esto coincide con Gracia *et al* (1980), donde mencionan que esta enfermedad puede ingresar por medio de las podas y formar una necrosis sectorial en V de color marrón que puede causar abortos en los nuevos brotes y aquellos que logren formarse están propensos a tener una apariencia raquílica.

Fase F: El tallo presenta puntos marrones, donde se estima un 100% de daño en el tronco, esto concuerda con Gracia *et al* (1980), donde mencionan que esta enfermedad puede afectar el xilema y floema y en pocas ocasiones logra comprometer la medula haciendo que la planta se seque y muera.

### **3.6. Plagas y su sintomatología**

En función de la presencia del agente causal en partes del área vegetativa se ha generado escalas arbitrarias basadas en los síntomas observados en campo.

#### **3.6.1. Arañita roja**

**Nombre común:** Araña roja      **Nombre científico:** *Tetranychus urticae*

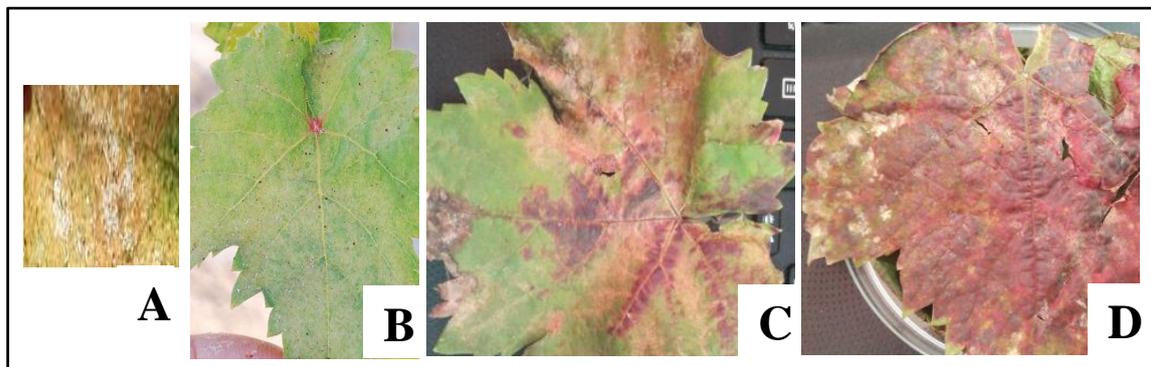
Características de la plaga: La Araña roja presenta coloración rojiza en forma de cilindro ovalado que posee cuatro pares de patas, esto concuerda con Espadas (2014), quien menciona que a pesar de ser considerada una Araña en su clase taxonómica, es

un ácaro de color rojo con cuatro pares de patas que teje telares blancos y perforan las células de las hojas para alimentarse de la savia.



**Figura 17.** Ejemplar de Araña roja en las tres variedades de uva de la comuna Río Verde. Foto tomada por la autora.

Los síntomas de la Araña roja, que se identificaron durante el ensayo, fueron representados con fases, desde la A hasta la D donde se muestra el avance de la infección foliar.



**Figura 18.** Síntomas de la Araña roja detectada en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Telares de aspecto sedoso (A), Manchas amarillentas (B), manchas marrones o rojizas (C), hoja completamente rojiza (D). Fotos tomadas por la autora.

Fase A: Telares de hilo con aspecto sedoso en toda la hoja, donde se estima un daño del 25% porque debajo de los telares atacan las hojas, esto concuerda con Espadas (2014), donde manifiesta que la aparición de telares forma un microclima propicio para la estancia de esta plaga, permitiendo que succionen la clorofila y todo el contenido celular.

Fase B: Manchas amarillentas o marrones donde se estima un daño del 45%, esto coincide con Infanta (2002), donde menciona que al inicio del ataque esta plaga

causa clorosis en el haz de las hojas debido a la extracción de los jugos celulares disminuyendo la fotosíntesis.

Fase C: Coloración rojiza en las hojas, donde se estima un daño del 75%, esto coincide con Infanta (2002), donde menciona que el cambio de color se debe a la succión de todo el contenido celular de las hojas.

Fase D: Toda la hoja está cubierta de una coloración rojiza logrando un 100% de daño, esto coincide con Infanta (2002), donde menciona que debido a la extracción de los jugos celulares, las hojas se desecan y cambian de color en ambas caras.

### 3.6.2. Caracol

**Nombre común:** Caracol

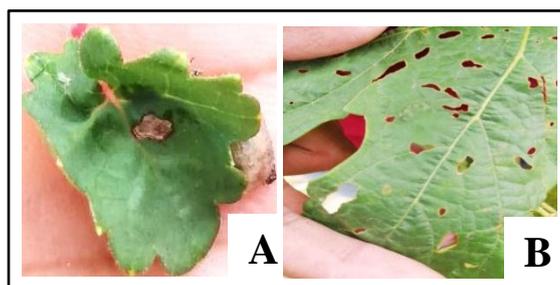
**Nombre científico:** *Teba pisana*

Características de la plaga: Se observa el caracol con una coloración gris de forma esférica, esto coincide con González (2004), donde menciona que esta plaga es hermafrodita de cuerpo blando y pegajoso.



**Figura 19.** Ejemplar de Caracol en las tres variedades de uva de la comuna Río Verde. Foto tomada por la autora.

Los síntomas que se lograron identificar a causa del caracol fueron representados con fases desde la A hasta la B, donde se muestra el avance de la infección foliar.



**Figura 20.** Síntomas del Caracol detectado en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Mancha gris en la hoja (A), hoja agujereada (B). Fotos tomadas por la autora.

Fase A: Se visualiza una mancha café en el haz de la hoja, posicionada en dirección al caracol que se encuentra en el envés de la hoja, se estima un 15% de daño, esto concuerda con González (2004), donde menciona que esta plaga tiene la capacidad de generar una secreción blanquecina que se aprecia como una babosidad en las hojas y va dejando manchas que luego se convierten en agujeros.

Fase B: Esta plaga dio lugar a una cantidad considerable de agujeros, donde se estima un 75% de daño en la hoja, esto coincide con Rodríguez (2015), donde menciona que esta plaga raspa con su rádula la epidermis de la hoja dejando perforaciones alrededor de esta.

### 3.6.3. Cochinilla

**Nombre común:** Cochinilla

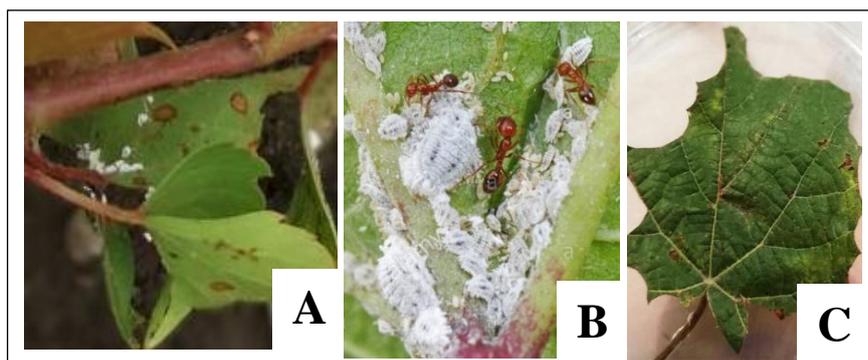
**Nombre científico:** *Pseudococcus viburni*

Características de la plaga: La Cochinilla es de color rosa que tiene forma oval dividido en varios segmentos y se encontraron en el envés de las hojas, esto concuerda con López (1996), quien menciona que la Cochinilla tiene una coloración amarillo o rosa y se alimenta de la savia de las hojas, haciendo que expulse una secreción cerosa de aspecto harinoso que les sirve de protección.



**Figura 21.** Ejemplar de Cochinilla en las tres variedades de uva de la comuna Río Verde. Foto tomada por la autora.

Los síntomas que se lograron identificar a causa de la Cochinilla fueron representados con fases desde la A hasta la C, donde se muestra el avance de la infección foliar.



**Figura 22.** Síntomas de la Cochinilla detectada en las tres variedades de uva en la comuna Río Verde. Ataque de Cochinilla en las hojas (A), interacción de hormigas con Cochinilla (B), hojas afectadas por mordeduras de Hormigas. Fotos tomadas por la autora.

Fase A: El ataque de esta plaga se centró en la parte aérea de la planta donde se estima un 15% de daño, esto concuerda con Borbon *et al* (2002), donde mencionan que esta plaga se resguarda en el envés de las hojas porque no les agrada la luz solar y muchas veces se esconden en el raquis del tallo.

Fase B: Se pudo determinar que donde habían Cochinillas existían hormigas donde se estima un 25% de daño, esto concuerda con López (1996), quien menciona que esta plaga produce melaza para que las hormigas se alimenten de ella, así mismo las hormigas transportan a las Cochinillas hacia un lugar seguro, provocando que las plantas disminuyan su vigor.

Fase C: Las hojas presentan cortaduras en los bordes donde se estima un 55% de daño, esto concuerda con Borbon *et al* (2002), donde mencionan que la presencia de hormigas se debe a la interacción que existe con las Cochinillas provocando cortaduras en los bordes de las hojas.

### 3.7. Incidencia de enfermedades

Dependiendo de las condiciones de temperatura, humedad y precipitación en los meses de Octubre del 2018 a marzo del 2019 la incidencia de enfermedades presentan variación en todos los periodos evaluados.

#### 3.7.1. Podredumbre o roña negra de la vid

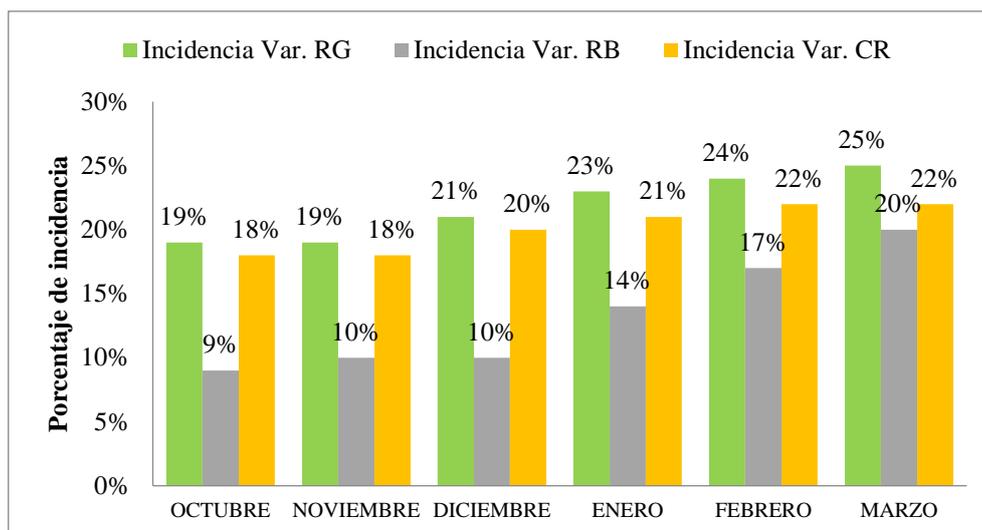
De acuerdo con Krishi (2018), la escala de evaluación para evaluar el grado de ataque del *Black rot*, se realizó con la Tabla 11.

**Tabla 11.** Escala de evaluación de la Podredumbre o roña negra

<b>Incidencia de campo</b>	<b>Grado</b>	<b>Resistencia</b>
1 – 10%	1	Resistente
11 – 20%	2	Resistencia moderada
21 – 40%	3	Susceptible
40% a mas	4	Altamente susceptible

**Fuente:** (Krishi, 2018).

La presencia de Roña negra en el cultivo de uva, evaluada a partir de su incidencia sobre el cultivo, se detalla en el Gráfico 2.



**Gráfico 2.** Incidencia de *Black Rot* en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless, en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019.

La variedad Red Globe presentó mayor incidencia en el mes de marzo alcanzando un máximo de 25%, mientras que la variedad Crimson alcanzó un máximo de 22% en el mes de febrero y marzo, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 20% en el mes de marzo.

La variedad Red Globe presentó menor incidencia en el mes de octubre y noviembre con un mínimo de 19%, en tanto que la variedad Crimson alcanzó un mínimo de 18% en el mes de octubre y noviembre, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 9% en el mes de octubre.

Se observa que la mayor incidencia de Roña negra de la vid fue en el mes de febrero y marzo, mientras que la menor incidencia estuvo en el mes de octubre y noviembre, esto difiere con Hoffman *et al* (2004), donde señalan que la mayor incidencia se encontró en el mes de febrero (35%), por otro lado este mismo autor coincide, con la fecha en que se presentó la menor incidencia de Roña negra porque en un estudio realizado, encontró que el mes octubre presentó menor incidencia (9%), concluyendo que la incidencia se debió a las altas humedades y presencia de precipitaciones en la zona aunque no provocó daños considerables en las plantas localizándose en las hojas y brotes.

### 3.7.2. Mildiu

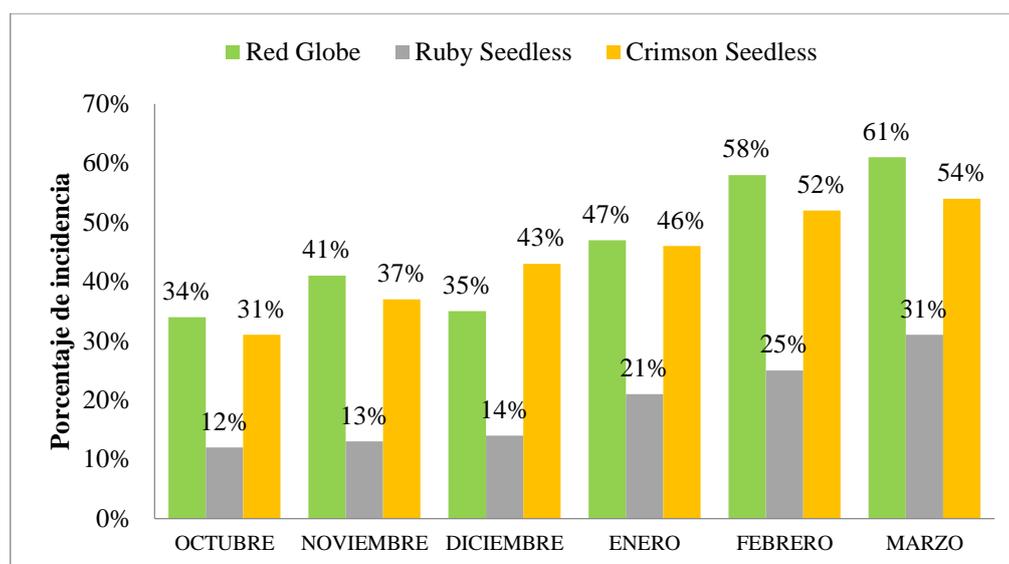
De acuerdo con Odar (2015), la escala de daño empleada para evaluar la intensidad del ataque del Mildiu se representa con grados de incidencia, tal como se detalla en la Tabla 12.

**Tabla 12.** Escala de evaluación del Mildiu

Incidencia en campo	Grado	Resistencia
1 – 5%	1	Resistente
6 – 15%	2	Resistencia moderada
16 – 30%	3	Susceptible
31% a mas	4	Altamente susceptible

**Fuente:** (Odar, 2015).

La presencia de Mildiu en el cultivo de uva, evaluada a partir de su incidencia sobre el cultivo, se muestra en el Grafico 3.



**Gráfico 3.** Incidencia de Mildiu en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019.

La variedad Red Globe presentó mayor incidencia en el mes de marzo alcanzando un máximo de 61%, mientras que la variedad Crimson alcanzó un máximo de 54% en el mes de marzo, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 31% en el mes de marzo.

La variedad Red Globe presentó menor incidencia en el mes de octubre con un mínimo de 34%, en tanto que la variedad Crimson alcanzó un mínimo de 31% en el mes de octubre, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 12% en el mes de octubre.

Se observa que hubo mayor incidencia de Mildiu en el mes de marzo, mientras que la menor incidencia estuvo en el mes de octubre, esto difiere con Odar (2015), donde señala que la mayor incidencia (45%) de Mildiu se encontró en el mes de febrero, por otro lado este mismo autor coincide, con la fecha en que se presentó la menor incidencia de Mildiu porque en un estudio realizado encontró que en el mes octubre hubo menor incidencia (15%) de esta enfermedad, debido a la alta humedad presente en la zona de estudio durante el mes de febrero, concluyendo que el foco de infección inicio en los estomas donde las esporas formaron una vesícula substomatal que se hincho y formo haustorios en las hojas.

### 3.7.3. Oidio

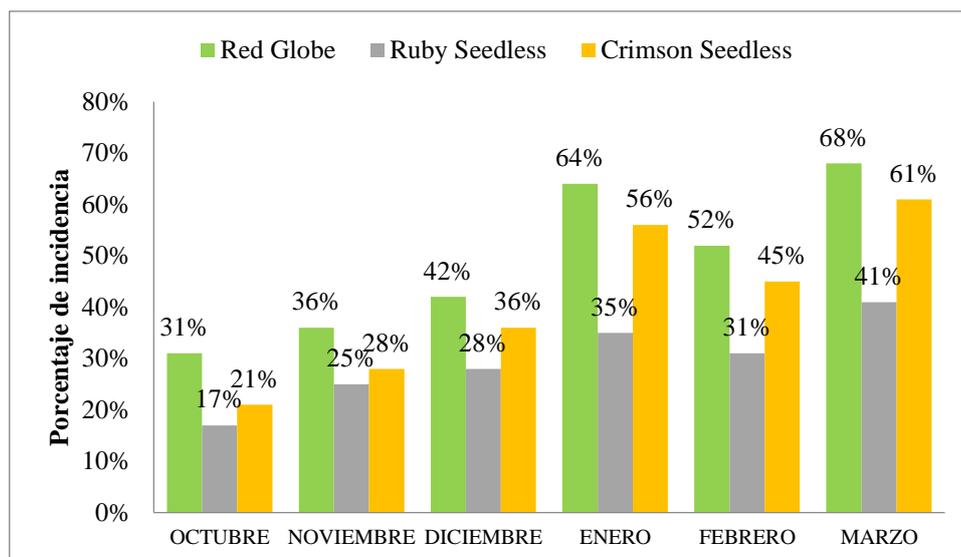
Según Odar (2015), la escala de evaluación utilizada para evaluar la incidencia del Oidio consiste en una serie de categorías donde se puede apreciar el grado de incidencia de esta enfermedad, tal como se detalla en la Tabla 13.

**Tabla 13.** Escala de evaluación del Oidio

<b>Grado</b>	<b>Infestación</b>	<b>Resistencia</b>
1 – 10%	1	Resistente
11 – 20%	2	Resistencia moderada
21 – 40%	3	Susceptible
> 41%	4	Altamente susceptible

**Fuente:** (Odar, 2015)

La presencia del Oidio en el cultivo de uva, evaluada a partir de su incidencia sobre el cultivo se muestra en el Grafico 4.



**Gráfico 4.** Incidencia de Oidio en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless, en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019.

La variedad Red Globe presentó mayor incidencia en el mes de marzo alcanzando un máximo de 68%, mientras que la variedad Crimson alcanzó un máximo de 61% en el mes de marzo, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 41% en el mes de marzo.

La variedad Red Globe presentó menor incidencia en el mes de octubre con un mínimo de 31%, en tanto que la variedad Crimson alcanzó un mínimo de 21% en el mes de octubre, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 17% en el mes de octubre.

Se observa que hubo mayor incidencia de Oidio en el mes de marzo, mientras que la menor incidencia se registró en el mes de octubre, esto coincide con Odar (2015), quien menciona que en el mes de marzo hubo mayor incidencia de Oidio (52%), por otro lado este mismo autor difiere, con la fecha en que se presentó la menor incidencia de Oidio porque en un estudio realizado, encontró que en el mes de diciembre hubo menor incidencia (24%) de esta enfermedad concluyendo que las altas temperaturas y humedades hicieron posible la aparición de los primeros síntomas, mientras que con altas precipitaciones notaron una disminución en la propagación del hongo.

### 3.7.4. Necrosis Bacteriana

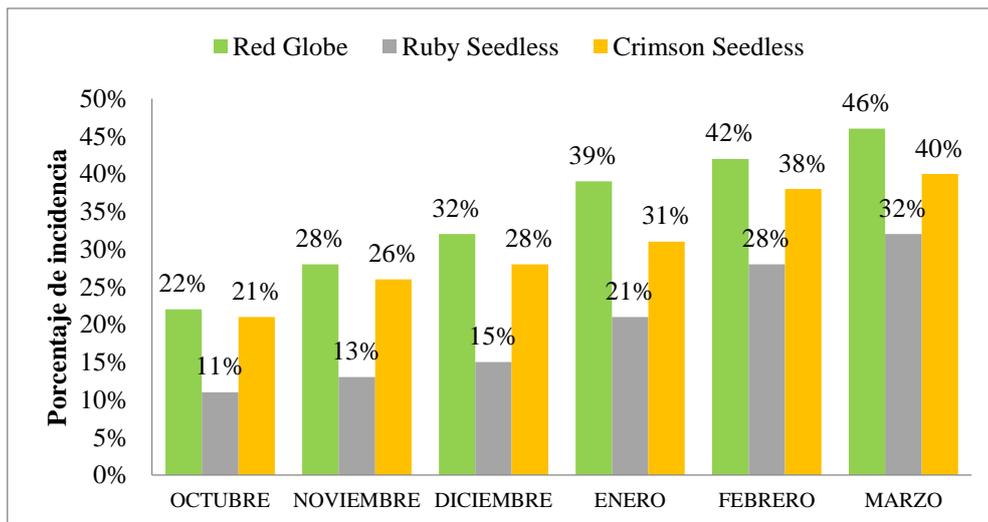
Según Valanides (2015), la escala de evaluación propuesta para determinar la incidencia de la Necrosis Bacteriana se puede usar la Tabla 14.

**Tabla 14.** Escala de evaluación de la Necrosis Bacteriana

Incidencia en campo	Grado	Resistencia
1 – 6%	1	Resistente
7 – 15%	2	Resistencia moderada
16 – 30%	3	Susceptible
31% a mas	4	Altamente susceptible

**Fuente:** (Valanides, 2016).

El Grafico 5, explica sobre la presencia de Necrosis Bacteriana en el cultivo de uva, evaluada a partir de su incidencia sobre el cultivo.



**Gráfico 5.** Incidencia de Necrosis Bacteriana en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless, en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019.

La variedad Red Globe presentó mayor incidencia en el mes de marzo alcanzando un máximo de 46%, mientras que la variedad Crimson alcanzó un máximo de 40% en el mes de marzo, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 32% en el mes de marzo.

La variedad Red Globe presentó menor incidencia en el mes de octubre con un mínimo de 22%, en tanto que la variedad Crimson alcanzó un mínimo de 21% en el

mes de octubre, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 11% en el mes de octubre.

Se observa que la mayor incidencia está en el mes de marzo, mientras que la menor incidencia estuvo en el mes de octubre, esto concuerda con CABI (2018), porque registraron la mayor incidencia en marzo (65%) y la menor incidencia en octubre (31%), donde concluyeron que debido a que el cultivo llevaba un año de establecimiento durante su investigación, la enfermedad logró ingresar por las aberturas naturales de brotes, hojas y flores.

### 3.8. Incidencia de plagas

Las condiciones de temperatura, humedad y precipitación influyen sobre la incidencia de las plagas durante los meses de Octubre del 2018 a marzo del 2019.

#### 3.8.1. Araña roja

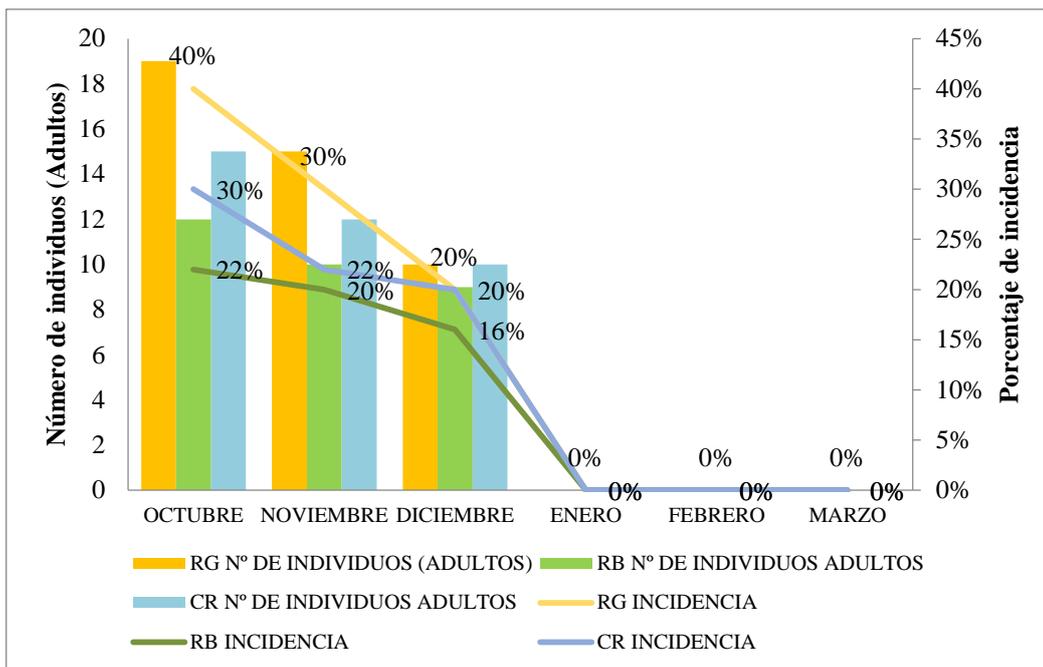
De acuerdo con Odar (2015) hay una escala de valoración para la Araña roja que consiste en una serie de jerarquías numéricas donde se detalla el grado de incidencia de esta plaga, como se detalla en la Tabla 15.

**Tabla 15.** Escala de evaluación de Araña roja

Grado	Infestación	Observaciones
0	0	0 Araña roja
1	1 - 15 %	1 – 8 Araña roja
2	16 – 30 %	9 – 15 Araña roja
3	31 – 65 %	16 – 25 Araña roja
4	66 - 73%	26 – 52 Araña roja
5	>73%	53 Araña roja

**Fuente:** (Odar 2015).

La presencia de Araña roja en el cultivo de uva, evaluada a partir de la presencia de adultos y su incidencia sobre el cultivo se detalla en el Gráfico 6.



**Gráfico 6.** Incidencia de Araña roja en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless, en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019.

La variedad Red Globe presentó mayor número de individuos en el mes de octubre alcanzando un máximo de 19 adultos por hoja, mientras que la variedad Crimson alcanzó un máximo de 15 adultos en el mes de octubre, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 12 adultos de Araña roja por hoja en el mes de octubre.

La variedad Red Globe presentó menor número de individuos en el mes de diciembre con un mínimo de 10 adultos por hoja, en tanto que la variedad Crimson alcanzó un mínimo de 10 individuos en el mes de diciembre, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 9 individuos en el mes de diciembre.

Se observa que hubo mayor número de adultos de Araña roja en el mes de octubre, mientras que el menor número de adultos se registró en el mes de diciembre, esto difiere con Odar (2015), en un estudio realizado en Piura - Perú donde las condiciones son similares a las de la Comuna Río Verde, porque encontró que el mayor número de adultos de Araña roja estuvo en el mes de febrero (15), por otro lado este mismo autor coincide, con las fechas en que se presentó el menor número de adultos de Araña roja en el mes de diciembre (9), donde concluyeron que los

adultos en periodo de calor o altas temperaturas colonizan la parte aérea de la planta, mientras que en temporada de invierno las hembras solo se dedican a colocar huevos

La variedad Red Globe presento mayor incidencia en el mes de octubre alcanzando un máximo de 40% por hoja, mientras que la variedad Crimson alcanzó un máximo de 30% en el mes de octubre, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 22% en el mes de octubre.

La variedad Red Globe presentó menor incidencia en el mes de diciembre con un mínimo de 20% por hoja, en tanto que la variedad Crimson alcanzó un mínimo de 20% en el mes de diciembre, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 16% en el mes de diciembre.

Se observa que en el mes de octubre hubo mayor incidencia de Araña roja, mientras que en el mes de diciembre se redujo esta cantidad, esto difiere con Odar (2015), en un estudio realizado en Piura - Perú donde las condiciones son similares a las de la Comuna Río Verde, porque encontró que la mayor incidencia de Araña roja estuvo en el mes de febrero (70%), por otro lado este mismo autor coincide, con las fechas en que se presentó la menor incidencia de Araña roja en el mes de diciembre (45%), concluyendo que en las épocas de sequía los brotes de la planta se vieron afectados mientras que en altas temperaturas y precipitaciones se reduce la incidencia de esta plaga.

### **3.8.2. Caracol**

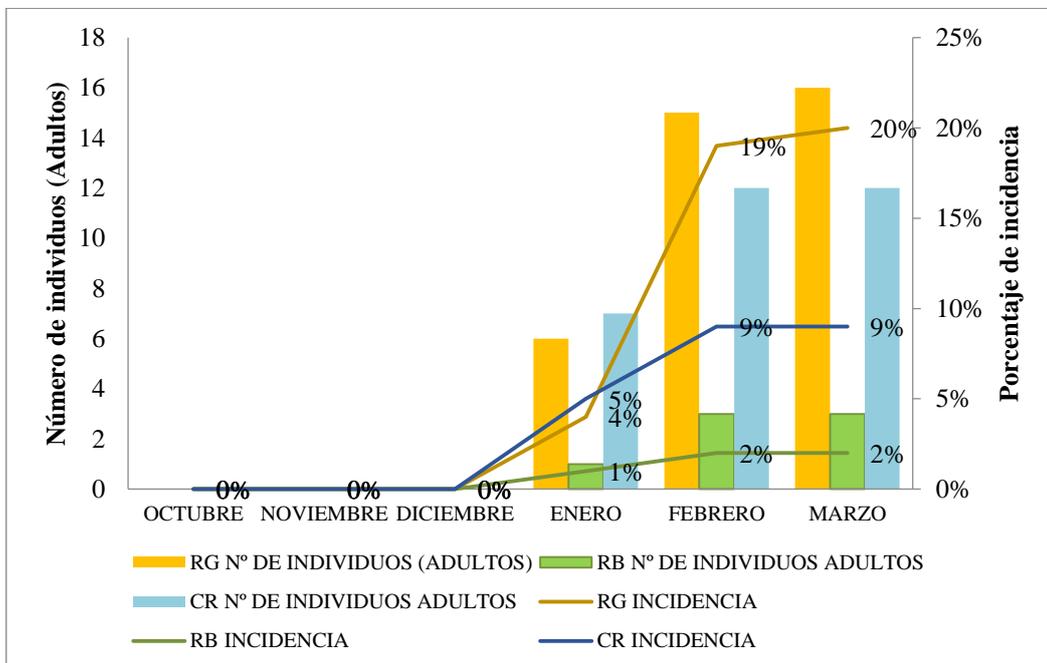
De acuerdo con Fabrizio (2012), la escala empleada para calificar la incidencia del Caracol consiste en una serie de categorías numéricas donde se detalla el grado de incidencia de esta plaga, tal como se detalla en la Tabla 16.

**Tabla 16.** Escala de evaluación del Caracol

Grado	Infestación	Observaciones
0	0 %	0 caracoles
1	1 – 12 %	1 – 12 caracoles
2	12 – 35 %	12 – 34 caracoles
3	36 – 56 %	35 – 52 caracoles
4	57 - 76 %	52 - 72 caracoles
5	> 77%	> 73

Fuente: (Fabrizio, 2012)

La presencia de caracol en el cultivo de uva, evaluada a partir de la presencia de adultos y su incidencia sobre el cultivo se detalla en el Grafico 7.



**Gráfico 7.** Incidencia de Caracol en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless, en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019.

La variedad Red Globe presentó mayor número de individuos en el mes de marzo alcanzando un máximo de 16 adultos por hoja, mientras que la variedad Crimson alcanzó un máximo de 12 adultos en el mes de febrero y marzo, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 3 adultos de Caracol por hoja en el mes de febrero y marzo.

La variedad Red Globe presentó menor número de individuos en el mes de enero con un mínimo de 6 adultos por hoja, en tanto que la variedad Crimson alcanzó un mínimo de 7 individuos en el mes de enero, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 1 individuo en el mes de enero

Se observó mayor número de individuos en el mes de febrero y marzo, mientras que la menor incidencia estuvo en el mes de enero, esto coincide con Santos *et al* (2018), quienes mencionan que encontraron el mayor número de adultos de Caracol en el mes de marzo (28) y el menor número de adultos en el mes de enero (12), porque durante su investigación encontraron que los caracoles aplicaron un tipo de supervivencia en los meses anteriores, gracias a la retracción de la masa cefalopodial dentro de la concha y a su entierro en el interior del suelo debido a poca humedad que existía de agua de riego, es así que cuando se presentaron las precipitaciones salieron a la superficie.

La variedad Red Globe presentó mayor incidencia en el mes de marzo alcanzando un máximo de 20% por hoja, mientras que la variedad Crimson alcanzó un máximo de 9% en el mes de febrero y marzo, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 2% en el mes de febrero y marzo.

La variedad Red Globe presentó menor incidencia en el mes de enero con un mínimo de 4% por hoja, en tanto que la variedad Crimson alcanzó un mínimo de 5% en el mes de enero, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 1% en el mes de enero.

Se observó que la mayor incidencia de Caracol estuvo en el mes de febrero y marzo, mientras que la menor incidencia estuvo en el mes de enero, esto concuerda con Santos *et al* (2018), quien indica que registro un 41% y 52% de incidencia en estos mismos meses debido a la presencia de precipitaciones y alta humedad, logrando que los caracoles estén sexualmente activos.

### 3.8.3. Cochinilla

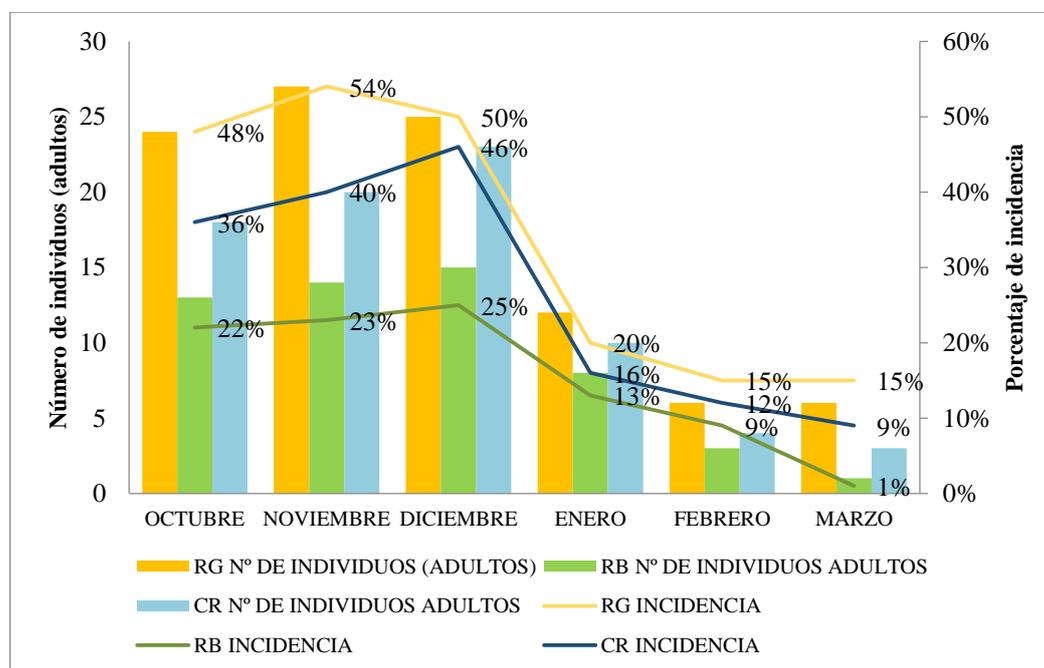
Según Borbon *et al* (2002), hay una escala de evaluación de Cochinilla que consiste en una serie de categorías donde se detalla el grado de incidencia de la plaga que se detalla en la Tabla 17.

**Tabla 17.** Escala de evaluación de la Cochinilla

Grado	Infestación	Observaciones
0	0	0 Cochinillas
1	1 – 15 %	1-5 Cochinillas
2	15 – 25 %	6-15 Cochinillas
3	25 – 50 %	16 - 25 Cochinillas
4	50 – 75 %	26 - 50 Cochinillas
5	>75%	51 Cochinillas

**Fuente:** (Borbon *et al.*, 2002).

La presencia de Cochinilla en el cultivo de uva, evaluada a partir de la presencia de adultos y su incidencia sobre el cultivo de vid se presenta en el Grafico 8.



**Gráfico 8.** Incidencia de Cochinilla en la variedad Red Globe, Ruby Seedless y Crimson Seedless, en la comuna Río Verde entre los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019.

La variedad Red Globe presentó mayor número de individuos en el mes de noviembre alcanzando un máximo de 27 adultos por hoja, mientras que la variedad Crimson alcanzó un máximo de 23 adultos en el mes de diciembre, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 15 adultos de Cochinilla por hoja en el mes de diciembre.

La variedad Red Globe presentó menor número de individuos en el mes de febrero y marzo con un mínimo de 6 adultos por hoja, en tanto que la variedad Crimson alcanzó un mínimo de 3 individuos en el mes de marzo, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 1 individuo en el mes de marzo.

Se observa que en los meses de noviembre y diciembre hubo mayor presencia de adultos, mientras que en los meses de febrero y marzo se redujo esta cantidad, esto difiere con Palacios (2002), en un estudio realizado en Piura - Perú donde las condiciones climáticas son similares a las de la Comuna Río Verde, encontrando que el mayor número de adultos de Cochinilla estuvo en los meses de diciembre (26 adultos) y enero (23 adultos), por otro lado este mismo autor coincide con las fechas en que se presentó el menor número de adultos de Cochinilla en los meses de febrero (19 adultos) y marzo (14 adultos), donde concluyeron que durante el mes de diciembre los huevos de Cochinilla eclosionaron en su totalidad hasta invadir todo el área foliar del cultivo.

La variedad Red Globe presentó mayor incidencia en el mes de noviembre alcanzando un máximo de 54% por hoja, mientras que la variedad Crimson alcanzó un máximo de 46% en el mes de diciembre, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 25% en el mes de diciembre.

La variedad Red Globe presentó menor incidencia en el mes de febrero y marzo con un mínimo de 15% por hoja, en tanto que la variedad Crimson alcanzó un mínimo de 9% en el mes de marzo, a diferencia de la variedad Ruby que presentó 1% en el mes de marzo.

Se observa que en los meses de noviembre y diciembre hubo mayor incidencia de Cochinilla, mientras que en los meses de febrero y marzo se redujo esta cantidad, esto difiere con Palacios (2002), en un estudio realizado en Piura - Perú donde las condiciones climáticas son similares a las de la Comuna Río Verde, porque encontró que la mayor incidencia de Cochinilla estuvo en los meses de diciembre (49%) y enero (43%), por otro lado este mismo autor coincide, con las fechas en que se presentó el menor incidencia de Cochinilla en los meses de febrero (35%) y marzo (25%), donde concluyeron que con temperaturas altas la presencia de esta plaga es inevitable a excepción de precipitaciones y alta humedad.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### ***Conclusiones***

- La variedad Crimson Seedless obtuvo los mejores resultados respecto al comportamiento agronómico en la variable altura de planta, diámetro del tallo, días a floración y número total de sarmientos por planta, seguida de la variedad Red Globe y la variedad Ruby Seedless.
- La variedad Crimson Seedless presentó el mejor comportamiento agronómico a pesar de presentar uno de los mayores porcentajes de incidencia de plagas y enfermedades, mientras que la variedad Ruby Seedless a pesar de alcanzar los menores porcentajes de incidencia, presentó un comportamiento agronómico por debajo de lo esperado con respecto a los resultados plasmados de otros autores.
- La incidencia de plagas y enfermedades que se presentó en el cultivo de uva, en la zona de Rio Verde en los meses de octubre del 2018 a marzo del 2019 determina que el mes de octubre favorece la presencia de Araña roja, los meses de noviembre y diciembre son potenciales para el desarrollo de Cochinillas, los meses de febrero y marzo prioriza la presencia de Caracol y Roña negra, el mes de marzo es potencial para la presencia de Oidio, Mildiu y Necrosis Bacteriana.

### ***Recomendaciones***

- Seguir con la investigación de las tres variedades de uva en la misma localidad para que exista información sobre su adaptabilidad frente a otras fechas de estudio porque no todos los años se tiene el mismo comportamiento agronómico.
- Usar como apoyo el manejo agronómico empleado en esta investigación, hasta obtener resultados concluyentes respecto a la parte reproductiva de todas las variedades en estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AccuWeather. (2018) Meteorología de Río verde, provincia de Santa Elena. Available at: [https://www.accuweather.com/es/ec/la-libertad/125762/january-weather/125762?year=2019&view=list&fbclid=IwAR0IDZjyjsE2xOTg2x5hO2\\_xUUW2nJteBv6EfooWeYjJLtWjKvf80wjRBs](https://www.accuweather.com/es/ec/la-libertad/125762/january-weather/125762?year=2019&view=list&fbclid=IwAR0IDZjyjsE2xOTg2x5hO2_xUUW2nJteBv6EfooWeYjJLtWjKvf80wjRBs). (Accessed: 31 diciembre 2018 & 13 marzo 2020).
2. Aliquó, G., Catania, G. & Aguado, G. (2010) *La poda de la vid. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación*. Chile: INTA. Estación Experimental Agropecuaria Mendoza
3. Alleweldt, G. & Hofacker, W. (1975) *Influence of environmental factors on bud burst flowering, fertility and shoot growth of vines. Einfluss von Umweltfaktoren auf Austrieb, Blute, Fruchtbarkeit und Triebwachstum bei der Rebe*. *Vitis*, 14(2):103-115.
4. Barracina, R., Coscollá, R., Badía, V. & Fabado, F. (1999) *Lucha contra el Oidio y Mildiu de la vid con Estrobilurinas*. España: Editorial Valenciana
5. Barrachina, C. (2015) ‘Ciclo biológico y ciclo de cultivo de la vid. Nociones y terminología’. *Revista Multilingue de asetrad*. Available at: <http://www.lalinternadeltraductor.org/n12/ciclo-vid.html>. (Accessed: 19 February 2019).
6. Barrio, R., Gallo, S. & Martín, D. (2016) ‘Aspectos bio y agroclimáticos del cultivo de vid para vinificar en el Valle inferior del Río Negro’, 42, p. 8.
7. Blouin, J. & Guimberteau, G. (2004) *Maduración y madurez de la uva*. España: Mundi-Prensa. Consultado el 12 de febrero del 2020, de [http://bibliotecas.upse.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=12643&query\\_desc=au%2Cwrdl%3A%20Blouin](http://bibliotecas.upse.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=12643&query_desc=au%2Cwrdl%3A%20Blouin)
8. Borbon, J. & Bustos, J. (2002) *Cochinillas harinosas en el cultivo de vid*. Argentina: INTA
9. Bravo, M., Salazar, J., Reyes, L. & Arellano, S. (2016) ‘Rentabilidad de los sistemas de producción de uva (*Vitis vinifera*) para mesa e industria en Aguascalientes, México’. *Revista del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*, pp. 160–161.

10. Brito, C. (2002) *Propuesta estratégica para el cultivo de uva en la Cuenca baja del Río Guayas*. Escuela superior Politécnica del Litoral.
11. CABI, Centro de Biociencia Agrícola Internacional. (2018) *Xylophilus ampelinus (Canker of grapevine)*. España: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA).
12. Caiza, K. (2015) *Evaluación de ácido giberélico para mejorar el tamaño del fruto de uva (Vitis vinifera L) en el valle de Tumbaco*. Tesis. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad de las Americas.
13. Charles, R. (2018) *Ciclo biológico de Black rot*. Argentina: Bayer CropScience S.L
14. Cruz, M. (2004) *Enfermedades de la vid en el Secano interior de la VII y VIII*. Chile: Institutos de investigación agropecuaria
15. Culasso, J. & Maresca, A. (2015) *Análisis comparativo de la respuesta agronómica y composición de la uva en diferentes situaciones de vigor*. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad de la Republica
16. El Comercio. (2017) *La siembra de uva crece en las tierras de Santa Elena*. Grupo Comercio. Available at: <https://www.elcomercio.com/actualidad/siembra-uva-santaelena-cultivo-produccion.html>. (Accessed: 31 July 2019).
17. El Telégrafo. (2014) *Ecuador consume 16 millones de kilos de uva anualmente*, *El Telégrafo*. Available at: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/ecuador-consume-16-millones-de-kilos-de-uva-anualmente> (Accessed: 27 January 2019).
18. Eroski. (2019) *Propiedades de la uva*. Eroski Consumer. Available at: <https://frutas.consumer.es/uva/propiedades>. (Accessed: 18 September 2019).
19. Espadas, A. (2014) *Guía de gestión integrada de plagas, uva de mesa*. Madrid: MAGRAMA
20. Espíndola, R. (2017) *Compendio de estudios y experiencias sobre secado de uva en planta en la provincia de San Juan*. Argentina: INTA
21. Fabrizio, M. (2012) *Incidencia de la plaga del caracol en la producción arroceras del Ecuador*. Título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ingeniería Agrónoma, Escuela Superior Politécnica del litoral.

22. Fernández, J. & Hidalgo, J. (2011) *Tratado de viticultura*. Cuarta edición del Tomo I. México: Mundi-Prensa. Consultado el 12 de febrero del 2020, de [http://bibliotecas.upse.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=11612&query\\_desc=au%2Cwrdl%3A%20Fern%C3%A1ndez](http://bibliotecas.upse.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=11612&query_desc=au%2Cwrdl%3A%20Fern%C3%A1ndez)
23. Fernández, J. & Hidalgo, J. (2011) *Tratado de viticultura*. Cuarta edición del Tomo II. México: Mundi-Prensa. Consultado el 21 de enero del 2020, de [http://bibliotecas.upse.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=11616&query\\_desc=au%2Cwrdl%3A%20Fern%C3%A1ndez](http://bibliotecas.upse.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=11616&query_desc=au%2Cwrdl%3A%20Fern%C3%A1ndez)
24. FAO, Food & Agriculture Organization of the United Nations. (2012) *Viticultura en el Ecuador, FAOSTAT*. Available at: URL. <http://faostat3.fao.org/home/>. (Accessed: 31 July 2019).
25. FAOSTAT, Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Data base United State. (2013) *Producción en cultivos de Uva. FAOS*. Available at: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QA/S>. (Accessed: 31 July 2019).
26. Francisco, L. & Gómez, A. (2005) 'Manual básico de viticultura, Tacoronte-Acentejo', p. 132.
27. Freire, C. (2002) *Propuesta estratégica para el cultivo de uva en la Cuenca baja del Río Guayas*. Título en Finanzas. Gestión empresarial, Escuela Superior Politécnica del Litoral
28. Freshfruit. (2016) *Ecuador y su apuesta por la uva de mesa con producción diez meses del año. Portal frutícola*. Available at: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2016/11/18/ecuador-apuesta-la-uva-mesa-produccion-diez-meses-del-ano/>. (Accessed: 11 September 2019).
29. Frundonmar. (2019) Uvas en producción en el Ecuador. Fruterías Don Marcos. Available at: [https://www.fruteradonmarcos.com/prod\\_uvas.html](https://www.fruteradonmarcos.com/prod_uvas.html). (Accessed: 11 September 2019).
30. García, A. (2014) 'La vid. fisiología.' IES CENCIBEL Villarrobledo. Available at: <https://es.slideshare.net/Lorenzo2061969/la-vid-fisiologa> (Accessed: 19 February 2019).

31. García, R. & Mudarra, I. (2008) *Buenas prácticas en producción ecológica en cultivo de la vid*. España: FSC
32. Gargurevich, G. (2018) *Especial mesa de uva norte*. Perú: Red Agrícola
33. Gessler, W. (2015) *Pudrición Negra de la Vid "Guignardia bidwellii, Phyllosticta ampellicida"*. Estados Unidos: SADER, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
34. González, E. (2004) *Plagas, enfermedades y sistemas de conducción de la vid (Vitis vinifera)*. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"
35. González, M. (2011) *Estudio fenológico y aerobiológico en un viñedo.pdf*. Tesis Doctoral en Ciencias Agropecuarias. Universidad de Vigo. Available at: <http://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/227/Estudio%20fenol%C3%B3gico%20y%20aerobiol%C3%B3gico%20en%20un%20vi%C3%B1edo.pdf?sequence=1>. (Accessed: 16 March 2018).
36. Gracia, M., López, M. & Sampayo, M. (1980) *Necrosis Bacteriana de la vid*. Madrid: Neografis, S. L
37. Granja, J. (2019) *Establecimiento y formación de uva de mesa (Vitis vinifera L) "Red Globe" y "Thompson Seedless", bajo la influencia de dos pisos altitudinales en la Provincia de Loja*. Tesis. Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.
38. Gustavo, A. & Bruno, A. (2008) *Operaciones en verde. Manejo de canopia*. Lujan de Cuyo: INTA
39. Hellman, E. (2019) *Barrenador de la Caña de la Uva*. Available at: <https://grapes.extension.org/2019/06/barrenador-de-la-cana-de-la-uva-barrenador-de-la-madera-grape-cane-borer/>. (Accessed: 22 September 2019).
40. Hilbck. (2014) *Situación actual de la viticultura peruana. Conferencia del Simposio XVIII Simposio Internacional de la uva de mesa en Piura - Perú. Casa del libro*. Available at: <http://www.casadellibro.com/libro-tratado-de-viticultura-general-3-ed/9788484760689/850748>. (Accessed: 31 July 2019).
41. Hills, P. (20014) *Fisiología del cultivo de uva para degustar el vino*. Argentina: ALBATROS
42. Hoffman, L., Wilcox, W., Gadoury, D. & Riegel, D. (2004) *Integrated Control of Grape Black Rot: Influence of Host Phenology, Inoculum Availability,*

- Sanitation, and Spray Timing. *Revista de La sociedad americana de fitopatología*. Available at: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=traductor>. (Accessed: 19 February 2019).
43. Ibacache, A., Lavín, A., Muñoz, I., Sepulveda, G, & Valenzuela, J. (1988) *Manual de conducción de vides*. Segunda edición. Chile: INIA
  44. IFG. (2019) Variedad de uva Sugar Crisp. Available at: <http://ifg.world/sugar-crisp.php>. (Accessed: 18 September 2019).
  45. INAMHI, (2018) Red de estaciones meteorológicas e hidrológicas. Available at: <https://inamhi.wixsite.com/inamhi/novedades>. (Accessed: 23 September 2019).
  46. Infanta, I. (1981) *La Necrosis Bacteriana de la vid, servicio de defensa contra plagas e inspección fitopatología*. Madrid: Ministerio de Agricultura y pesca
  47. Infanta, I. (2002) *Plagas y enfermedades de la vid, Araña roja*. Madrid: Grafur, S.A
  48. Joyo, G. & Narrea, M. (2014) *Fluctuación poblacional de plagas insectiles en el cultivo de vid variedad Red Globe, en la zona de el Carmen – Chincha Perú*. Tesis para la obtención del título de Agronomía. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria La Molina.
  49. Koupermann, J. (2014) *Determinación y mapeo de las áreas potencialmente incorporables al desarrollo sustentable, a partir de la implementación del plan hidráulico en la provincia de Santa Elena*. Tesis. Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Católica del Ecuador.
  50. Krishi, M. (2018) *Screening of cauliflower genotypes against economically important diseases and disorder in mid hilly regions of Himachal Pradesh*. India: IINRG
  51. Leytón, E. & Ríos, N. (2018) *Efecto de las citoquininas en la calidad de baya de Vitis vinifera L, var. Red Globe en Nepeña, Ancas*. Tesis. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Trujillo.
  52. Ljubetic, D. (2017) Un vistazo a las nuevas variedades de uva de mesa más prometedoras en Chile. Red Agrícola. Available at: <http://www.redagricola.com/cl/vistazo-las-nuevas-variedades-uva-mesa-mas-prometedoras-chile/>. (Accessed: 18 September 2019).
  53. López, D., Tablada, H. & Prieto, D. (1888) *Diccionario enciclopédico de Agricultura*. Madrid: ZARAGOZA

54. López, P. (1996) *Plagas y enfermedades de la vid*. 3era Edición. Santa Cruz de Tenerife: Gobierno de Canarias.
55. López, R. (2009) *Efecto de las prácticas culturales (desbrote, deshoje y despunte de racimo) sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad Red Globe (Vitis vinifera L.)*. Universidad Autónoma Agraria ‘Antonio Narro’. Available at: [http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2127/ROL\\_FI%20RAMIREZ%20LOPEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2127/ROL_FI%20RAMIREZ%20LOPEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (Accessed: 27 January 2019).
56. Luque, J. (2013) *Ácido abscísico y Etephon en la coloración de uva de mesa cv. ‘Red Globe’ en la zona alta Valle-ICA*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
57. Madero, T., Madero, M. & Madero, T. (2008) *Variedades de vid. Capítulo 6. Enfoques tecnológicos en la fruticultura, un tributo a Raúl Mosqueda*. UACH. pp. 67-75
58. Marro, M. (1999) *Biblioteca práctica del horticultor, principios de viticultura*. España: CEAC. Consultado el 15 de diciembre del 2019, de [http://bibliotecas.upse.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=13902&query\\_desc=au%2Cwrdl%3A%20Marro](http://bibliotecas.upse.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=13902&query_desc=au%2Cwrdl%3A%20Marro)
59. Martínez, A. (2017) *Efecto de la reducción en fertirrigación en uva de mesa, CV Crimson Seedless*. Tesis de grado. Facultad Agroalimentaria y Agroambiental, Universidad Miguel Hernández de Elche
60. Martínez, F. (2008) *Claves de la viticultura de calidad con nuevas técnicas de estimación y control de la calidad de la uva en el viñedo*. México: Mundi-Prensa. Consultado el 15 de diciembre del 2019, de [http://bibliotecas.upse.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=13882&query\\_desc=au%2Cwrdl%3A%20Mart%C3%A9nez](http://bibliotecas.upse.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=13882&query_desc=au%2Cwrdl%3A%20Mart%C3%A9nez)
61. Martínez, F., Martínez, A. & Martínez, T. (2015) *Control de la producción del viñedo mediante la operación de deshojado precoz*. Available at: <https://www.bodegasmartinezalesanco.com/wp-content/uploads/2012/10/deshojado-precoz-del-vinedo.pdf>. (Accessed: 19 February 2019).

62. Martínez, T. (1991) *Biología de la vid, fundamentos biológicos de la viticultura*. Ediciones Mundi-prensa, Madrid, España
63. Maskobi, T. (2015) *Evaluación de variedades de vid (Vitis vinifera L.) y fuentes de fertilización en la producción de hoja para consumo humano*. Universidad Autónoma de Nuevo León.
64. Merchán, P. (2011) *Determinación del crecimiento y desarrollo del fruto de vid (Vitis vinifera L.) bajo condiciones de clima frío tropical*. Tesis Doctoral en Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia. Available at: <http://www.bdigital.unal.edu.co/4366/1/797009.2011.pdf>.
65. Odar, R. (2015) *Manejo integrado de plagas y enfermedades de Vitis vinifera L, en Pacanguilla, La Libertad*. Tesis para la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Trujillo
66. OIV, Organización Internacional de la Viña y el Vino. (2015) *Producción mundial de la viña*. Available at: <http://www.oiv.int/es/>. (Accessed: 31 July 2019).
67. Palacios, K. (2002) *Fluctuación poblacional del "Chanchito de la vid" Planococcus citri, en el cultivo de vid (Vitis vinifera), en la variedad Red Globe en la zona del medio Piura*, Tesis para la obtención del título de Ingeniería Agropecuaria. Universidad Nacional de Piura
68. Palma, J. (2006) *Estratégica de fertilización en vid de mesa diseños y monitorización*. Titulo para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad de Chile.
69. Paré, A. (2012) *Efecto de reguladores de crecimiento en el rendimiento y calidad de la uva en la vid (Vitis vinifera L) en condiciones de las Pampas de Villacurí*. Perú: ICA
70. Piña, S. & Bautista, D. (2006) 'Evaluación del crecimiento vegetativo de cultivares de vid para mesa bajo condiciones de trópico semiárido de Venezuela'. *Revista de la Facultad de Agronomía*, pp. 1-10.
71. Pire R., Fréitez Y., Pire M. & Tortolero, E. (1989) *El riego de la vid (Vitis vinifera L.) en el Tocuyo, edo. Lara. III Propuestas del cultivo. Agronomía tropical*, 39: 131-149pp

72. Pozo, B. (2019) *Determinación de los requerimientos hídricos de la vid en la zona de Santa Ana Tarija Bolivia*. Available at: <https://www.monografias.com/trabajos65/requerimientos-vid/requerimientos-vid.shtml>. (Accessed: 22 September 2019).
73. Puelles, J. & Sepúlveda, P. (2012) *Desarrollo de estrategias de manejo fitosanitario para frutales de exportación tendientes a reducir el uso de plaguicidas, Oidio en la vid*. Chile: INIA
74. Ramírez, R. (2009) *Efecto de las prácticas culturales (desbrote, deshoje y despunte de racimo) sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad Red Globe (Vitis vinífera L.)*. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma Agraria.
75. Regina, M. (2006) 'Viticultura', *Revista Brasileira de Fruticultura*, 28(2).
76. Rivas, G. (2015) *Adaptación de cultivo de uva (Vitis vinífera L.) en las condiciones agroclimáticas de la zona de estudio*. Tesis de grado. Facultad de Ciencias aplicadas a la industria, Universidad Nacional de cuyo
77. Reynier, A. (2015) *Manual de viticultura con guía técnica de viticultura*. Sexta edición. España: Ediciones Mundi-Prensa. Consultado el 12 de febrero del 2020, de <http://bibliotecas.upse.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=16866>
78. Robleda, S. (2019) *Black Rot (Podredumbre o Roña negra de la Vid)*. España: Deputación Pontevedra
79. Rodríguez, M. (2015) *Guía de identificación y manejo integrado de plagas y enfermedades de la vid*. Costa Rica: Banacol
80. Ruiz, V. (2011) 'Avances en viticultura en el mundo', *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33(spe1), pp. 131–143. doi: 10.1590/S0100-29452011000500016.
81. Ryugo, K. (1993) *Fruticultura. Ciencia y Arte: cosechas de enredaderas y arbustos frutales*. México: Editorial AGT, 520 pp
82. Salazar, D. (2012) *Descripción de los componentes del rendimiento de uva de mesa de la variedad Flame Seedless y Crimson Seedless*. Tesis. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.
83. Salazar, D. & Melgarejo, P. (2005) *Viticultura: Técnicas de cultivo de la vid, calidad y atributos de los vinos*. Madrid - España: S.A. Mundi - Prensa.

84. San Miguel. (2019) *Variedades de vid en Perú, Jack's Salute, Sweet Globe, Sweet Sapphire*. Available at: <http://sanmiguelglobal.com/uva-jacks-salute-sweet-globe>. (Accessed: 18 September 2019).
85. Santagotuña, M. (2016) *Evaluación de la aplicación de ácido giberélico y raleo manual para mejorar la calidad de racimos en el cultivar de uva Marroo seedless, INIAP Tumbaco - Pichincha*. Universidad Central del Ecuador. Available at: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8034/1/T-UCE-0004-25.pdf>. (Accessed: 25 January 2019).
86. Santos, L., Carvalho, C., Bispo, M. & Negrisoni, A. (2018) Population fluctuation and food preference of African snail by horticulture crops. *Revista de la Universidad Federal de Alagoas*. Available at: <http://www.scielo.br/pdf/aib/v85/1808-1657-aib-85-e0402017.pdf>. (Accessed: 19 February 2019).
87. Serrano, (2016) *Crimson Seedless, uva de mesa sin pepitas*. *VitiViniCultura*. Available at: <http://www.vitivinicultura.net/crimson-seedless-uva-de-mesa.html>. (Accessed: 31 July 2019).
88. Severo F., Severo R., Angel L., Ferreira S., Pereira A., Saavedra J. 2014. Breaking the dormancy bud on rootstock 'SO4'. Proceeding 34th Congress OIV Mendoza (Argentina)
89. Sierra, C. (2001) *Fertilización en vides de mesa*. Boletín N° 74. Chile: INIA, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Available at: <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/Boletines/NR29095.pdf>. (Accessed: 19 February 2019).
90. Sazo. L., Agurto, L., Contador, F. & Moncada, C. (2005). *Nuevas especies de ácaros fitofagos asociados a la vid (Vitis vinifera)*. Chile: GIE
91. Soza, J. (2005) *Estrategias para estimular el desarrollo radicular en uva de mesa*. Tesis de grado. Facultad de Agropecuaria, Universidad de Chile
92. Spayd, S., J. Tarara, D. M. & Ferguson, J. (2002) *Separation of sunlight and emperature effects of composition of Vitis viniferacv Merlot berries*. *Rev. Am. J.Enol. Vitic.* 37: 171-182
93. Torres, A. (2017) 'Manual del cultivo de uva de mesa. Convenio INIA-INDAP', p. 152.

94. USDA, United States Department of Agriculture. (2015) *Exportaciones mundiales de la vid*. Available at: <https://www.usda.gov/>. (Accessed: 31 July 2019).
95. Valanides, N. (2016) *Integrated pests and diseases management botanical garden*. Estados Unidos: MAICH
96. Valero, E. (2017) *Análisis de las buenas practicas agrícolas en el cultivo de uva (Vitis vinifera L.) var, Crimson Seedless en el Litoral Ecuatoriano*. Tesis, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo.
97. Vergara, G. & Apolinario, C. (2017) *Diagnóstico y métodos de control de la muerte regresiva en la vid (Vitis vinifera L.) var. Red Globe, en Sullana-Piura*. Universidad Nacional de Trujillo. Available at: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9947/VERGARA%20MOSTACERO%20ROY%20GERM%C3%81N%20HECTOR.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Accessed: 27 January 2019).
98. VitiviniCultura. (2016) *Uvas de mesa Ruby sin pepita, Descripción, características y cultivo. Viveros barber*. Available at: <http://www.vitivinicultura.net/uvras-de-mesa-ruby.html>. (Accessed: 31 July 2019).
99. Vitivinicultura. (2018) *Plagas y enfermedades en la vid. Viveros barber*. Available at: <http://www.vitivinicultura.net/mildiu-de-la-vid-enfermedades-vina.html>. (Accessed: 19 September 2019).
100. Yara. (2019) *Producción mundial de la uva de mesa. Yara Internacional Asa*. Available at: <https://www.yara.com.ec/nutricion-vegetal/uva-de-mesa/la-produccion-mundial-de-la-uva-de-mesa/>. (Accessed: 18 September 2019).
101. Young, J. (2017) *¿Cuánto tiempo necesita una vid para producir uvas?* Available at: [https://www.ehowenespanol.com/cuanto-necesita-vid-producir-uvras-info\\_155667/](https://www.ehowenespanol.com/cuanto-necesita-vid-producir-uvras-info_155667/). (Accessed: 18 September 2019).

## ANEXOS

**Tabla 1A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de octubre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	34991.97	8	2737.10	11.90	0.0001
<b>Repetición</b>	769.32	6	288.50	1.26	0.3425
<b>Tratamiento</b>	34222.64	2	10082.90	44.18	< 0.0001
<b>Error</b>	808.16	12	228.21		
<b>Total</b>	35800.12	20			
<b>C.V.</b>	5.35 %				

**Tabla 2A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de noviembre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	31646.56	8	3955.82	83.89	< 0.0001
<b>Repetición</b>	844.13	6	140.69	2.98	0.0506
<b>Tratamiento</b>	30802.43	2	15401.22	326.59	< 0.0001
<b>Error</b>	565.89	12	47.16		
<b>Total</b>	32212.45	20			
<b>C.V.</b>	4.15%				

**Tabla 3A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de diciembre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	31656.04	8	3957.00	90.51	< 0.0001
<b>Repetición</b>	1153.79	6	192.30	4.40	0.0140
<b>Tratamiento</b>	30502.25	2	15251.13	348.84	< 0.0001
<b>Error</b>	524.63	12	43.72		
<b>Total</b>	32180.67	20			
<b>C.V.</b>	3.79%				

**Tabla 4A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de enero**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	31655.94	8	3956.99	83.28	< 0.0001
<b>Repetición</b>	1177.91	6	196.32	4.13	0.0176
<b>Tratamiento</b>	30478.04	2	15239.02	320.73	< 0.0001
<b>Error</b>	570.17	12	47.51		
<b>Total</b>	32226.11	20			
<b>C.V.</b>	3.76%				

**Tabla 5A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de febrero**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	29769.40	8	3721.17	55.29	< 0.0001
<b>Repetición</b>	1542,94	6	257.16	3.82	0.0230
<b>Tratamiento</b>	28226.46	2	14113.23	209.71	< 0.0001
<b>Error</b>	807.58	12	67.30		
<b>Total</b>	30576.97	20			
<b>C.V.</b>	4.26%				

**Tabla 6A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de marzo**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	21896.80	8	2737.10	11.99	< 0.0001
<b>Repetición</b>	1731.01	6	288.50	1.26	0.3425
<b>Tratamiento</b>	20165.79	2	10082.90	44.18	< 0.0001
<b>Error</b>	2738.50	12	228.21		
<b>Total</b>	24635.30	20			

**C.V.** 7.15%

**Tabla 7A. Análisis de la varianza del diámetro inferior de la planta del mes de octubre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	158.50	8	19.81	7.28	0.0013
<b>Repetición</b>	37.57	6	6.26	2.30	0.1035
<b>Tratamiento</b>	120.93	2	60.27	22.21	0.0001
<b>Error</b>	32.67	12	2.72		
<b>Total</b>	191.18	20			

**C.V.** 14.38 %

**Tabla 8A. Análisis de la varianza del diámetro inferior de la planta del mes de noviembre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	207.56	8	25.95	9.15	0.0004
<b>Repetición</b>	59.74	6	9.96	3.51	0.0304
<b>Tratamiento</b>	147.82	2	73.91	26.07	< 0.0001
<b>Error</b>	34.02	12	2.83		
<b>Total</b>	241.58	20			

**C.V.** 12.97 %

**Tabla 9A. Análisis de la varianza del diámetro inferior de la planta del mes de diciembre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	266.22	8	33.28	27.66	< 0.0001
<b>Repetición</b>	81.05	6	13.51	11.23	0.0003
<b>Tratamiento</b>	185.17	2	92.58	76.96	< 0.0001
<b>Error</b>	14.44	12	1.20		
<b>Total</b>	280.66	20			

**C.V.** 7.46 %

**Tabla 10A. Análisis de la varianza del diámetro inferior de la planta del mes de enero**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	291.11	8	36.39	110.78	< 0.0001
<b>Repetición</b>	90.85	6	15.14	46.10	< 0.0001
<b>Tratamiento</b>	200.26	2	100.13	304.81	< 0.0001
<b>Error</b>	3.94	12	0.33		
<b>Total</b>	295.05	20			

**C.V.** 3.42%

**Tabla 11A. Análisis de la varianza del diámetro inferior de la planta del mes de febrero**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	482.29	8	60.29	80.50	< 0.0001
<b>Repetición</b>	191.36	6	31.89	42.59	< 0.0001
<b>Tratamiento</b>	290.93	2	145.46	194.24	< 0.0001
<b>Error</b>	8.99	12	0.75		
<b>Total</b>	491.28	20			
<b>C.V.</b>	4.76%				

**Tabla 12A. Análisis de la varianza del diámetro inferior de la planta del mes de marzo**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	575.12	8	71.89	27.82	< 0.0001
<b>Repetición</b>	300.60	6	50.10	19.39	< 0.0001
<b>Tratamiento</b>	274.53	2	137.26	53.12	< 0.0001
<b>Error</b>	31.01	12	2.58		
<b>Total</b>	606.13	20			
<b>C.V.</b>	7.96%				

**Tabla 13A. Análisis de la varianza del diámetro medio de la planta del mes de octubre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	174.83	8	21.85	9.85	0.0003
<b>Repetición</b>	69.48	6	11.58	5.22	0.0074
<b>Tratamiento</b>	105.35	2	52.67	23.74	0.0001
<b>Error</b>	26.62	12	2.22		
<b>Total</b>	201.46	20			
<b>C.V.</b>	14.76 %				

**Tabla 14A. Análisis de la varianza del diámetro medio de la planta del mes de noviembre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	191.68	8	23.96	10.00	0.0003
<b>Repetición</b>	74.40	6	12.40	5.18	0.0076
<b>Tratamiento</b>	117.29	2	58.64	24.48	0.0001
<b>Error</b>	28.75	12	2.40		
<b>Total</b>	220.43	20			
<b>C.V.</b>	14.41 %				

**Tabla 15A. Análisis de la varianza del diámetro medio de la planta del mes de diciembre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	213.84	8	26.73	9.45	0.0004
<b>Repetición</b>	86.28	6	14.38	5.08	0.0082
<b>Tratamiento</b>	127.56	2	63.78	22.54	0.0001
<b>Error</b>	33.95	12	2.83		
<b>Total</b>	247.79	20			
<b>C.V.</b>	14.76 %				

**Tabla 16A. Análisis de la varianza del diámetro medio de la planta del mes de enero**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	240.01	8	30.00	10.43	0.0002
<b>Repetición</b>	87.02	6	14.50	5.04	0.0084
<b>Tratamiento</b>	152.99	2	76.49	26.60	< 0.0001
<b>Error</b>	34.51	12	2.88		
<b>Total</b>	274.51	20			
<b>C.V.</b>	13.96%				

**Tabla 17A. Análisis de la varianza del diámetro medio de la planta del mes de febrero**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	220.84	8	27.61	19.73	< 0.0001
<b>Repetición</b>	71.23	6	11.87	8.48	0.0009
<b>Tratamiento</b>	149.61	2	74.80	53.46	< 0.0001
<b>Error</b>	16.79	12	1.40		
<b>Total</b>	237.63	20			
<b>C.V.</b>	8.60%				

**Tabla 18A. Análisis de la varianza del diámetro medio de la planta del mes de marzo**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	242.82	8	30.35	99.72	< 0.0001
<b>Repetición</b>	44.88	6	7.48	24.58	< 0.0001
<b>Tratamiento</b>	197.93	2	98.97	325.16	< 0.0001
<b>Error</b>	3.65	12	0.30		
<b>Total</b>	246.47	20			
<b>C.V.</b>	3.48%				

**Tabla 19A. Análisis de la varianza del diámetro superior de la planta del mes de octubre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	25.70	8	3.21	4.04	0.0151
<b>Repetición</b>	15.51	6	2.59	3.25	0.0390
<b>Tratamiento</b>	10.19	2	5.09	6.41	0.0128
<b>Error</b>	9.54	12	0.80		
<b>Total</b>	35.25	20			
<b>C.V.</b>	14.78%				

**Tabla 20A. Análisis de la varianza del diámetro superior de la planta del mes de noviembre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	38.52	8	4.81	6.89	0.0017
<b>Repetición</b>	22.63	6	3.77	5.39	0.0065
<b>Tratamiento</b>	15.89	2	7.94	11.36	0.0017
<b>Error</b>	8.39	12	0.70		
<b>Total</b>	46.91	20			
<b>C.V.</b>	11.79%				

**Tabla 21A. Análisis de la varianza del diámetro superior de la planta del mes de diciembre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	59.91	8	7.49	9.08	0.0005
<b>Repetición</b>	32.05	6	5.34	6.48	0.0031
<b>Tratamiento</b>	27.86	2	13.93	16.90	0.0003
<b>Error</b>	9.89	12	0.82		
<b>Total</b>	69.81	20			
<b>C.V.</b>	11.51%				

**Tabla 22A. Análisis de la varianza del diámetro superior de la planta del mes de enero**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	94.15	8	11.77	12.75	0.0001
<b>Repetición</b>	45.17	6	7.53	8.16	< 0.0011
<b>Tratamiento</b>	48.98	2	24.49	26.54	< 0.0001
<b>Error</b>	11.07	12	0.92		
<b>Total</b>	105.23	20			
<b>C.V.</b>	11.15%				

**Tabla 23A. Análisis de la varianza del diámetro superior de la planta del mes de febrero**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	82.46	8	10.31	14.37	< 0.0001
<b>Repetición</b>	37.62	6	6.27	8.74	0.0008
<b>Tratamiento</b>	44.85	2	22.42	31.26	< 0.0001
<b>Error</b>	8.61	12	0.72		
<b>Total</b>	91.07	20			
<b>C.V.</b>	7.99%				

**Tabla 24A. Análisis de la varianza del diámetro superior de la planta del mes de marzo**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	84.11	8	10.51	9.70	0.0003
<b>Repetición</b>	46.64	6	7.77	7.17	0.0020
<b>Tratamiento</b>	37.47	2	18.73	17.29	0.0003
<b>Error</b>	13.00	12	1.08		
<b>Total</b>	97.12	20			
<b>C.V.</b>	8.27%				

**Tabla 25A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de octubre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	41.24	8	5.15	3.44	0.0270
<b>Repetición</b>	22.57	6	3.76	2.51	0.0827
<b>Tratamiento</b>	18.67	2	9.33	6.22	0.0140
<b>Error</b>	18.00	12	1.50		
<b>Total</b>	59.24	20			
<b>C.V.</b>	14.37				

**Tabla 26A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de noviembre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	57.62	8	7.20	4.05	0.0149
<b>Repetición</b>	28.95	6	4.83	2.71	0.0666
<b>Tratamiento</b>	28.67	2	14.33	8.06	0.0060
<b>Error</b>	21.33	12	1.78		
<b>Total</b>	78.95	20			

C.V. 13.86%

**Tabla 27A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de diciembre**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	12.48	8	1.56	0.55	0.7993
<b>Repetición</b>	9.90	6	1.65	0.58	0.7393
<b>Tratamiento</b>	2.57	2	1.29	0.45	0.6464
<b>Error</b>	34.10	12	2.84		
<b>Total</b>	46.57	20			

C.V. 15.53%

**Tabla 28A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de enero**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	20.57	8	2.57	1.06	0.4502
<b>Repetición</b>	14.48	6	2.41	0.99	0.4736
<b>Tratamiento</b>	6.10	2	3.05	1.25	0.3211
<b>Error</b>	29.24	12	2.44		
<b>Total</b>	49.81	20			

C.V. 12.91%

**Tabla 29A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de febrero**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	19.81	8	2.48	1.17	0.3876
<b>Repetición</b>	13.81	6	2.30	1.09	0.4212
<b>Tratamiento</b>	6.00	2	3.00	1.42	0.2793
<b>Error</b>	25.33	12	2.11		
<b>Total</b>	45.14	20			

C.V. 11.56%

**Tabla 30A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de marzo**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	345.43	8	43.18	4.21	0.0129
<b>Repetición</b>	66.57	6	11.10	1.08	0.4257
<b>Tratamiento</b>	278.86	2	139.43	13.59	0.0008
<b>Error</b>	123.14	12	10.26		
<b>Total</b>	468.57	20			

C.V. 15.15%



**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24  
 Quevedo - Ecuador Teléf. 052 783044 suelos.cecp@iniap.gob.ec

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b> Nombre : Ortega Maldonado Lourdes Dirección : Ciudad : Santa Elena Teléfono : Fax :	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> Nombre : Sin nombre Provincia : Santa Elena Cantón : La Libertad Parroquia : Ubicación :
<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b> Cultivo Actual : N° Reporte : 5915 Fecha de Muestreo : 12/07/2019 Fecha de Ingreso : 12/07/2019 Fecha de Salida : 23/07/2019	

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm				mcq/100ml				ppm			
	Identificación	Area		NH <sub>4</sub>	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
95673	Muestra 1 Uva Río Verde		7,2	14	4	0,40	16	8,1	21	0,2	6,2	20	3,9	0,22	
95674	Muestra 2 Uva Río Verde		8,8	20	4	0,24	13	5,5	23	0,2	1,9	7	3,1	0,36	
95675	Muestra 3 Uva Río Verde		7,7	16	9	0,56	16	6,5	11	0,6	2,8	12	6,5	0,23	



INTERPRETACIÓN	
<b>pH</b> MAc = Muy Acido    LAc = Liger. Acido    LAI = Liger. Alcalino Ac = Acido        PN = Prac. Neutro    MeAl = Media. Alcalino MeAc = Media. Acido    N = Neutro        Al = Alcalino	<b>Elementos: de N a B</b> B = Bajo M = Medio A = Alto
RC = Requiere Cal	

  
**RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUAS**

METODOLOGIA USADA	EXTRACTANTES
pH = Suelo: agua (1:2,5) N,P,B = Colorimetría S = Turbidimetría K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn = Absorción atómica	Olsen Modificado N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn Fosfato de Calcio Monobásico B,S

  
**RESPONSABLE LABORATORIO**

**Figura 1A. Análisis de suelo de la comuna Río Verde**



**ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24  
 Quevedo - Ecuador Teléf. 052 783044 suelos ceep@iniap.gob.ec

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

**DATOS DEL PROPIETARIO**  
 Nombre : Ortega Maldonado Lourdes  
 Dirección :  
 Ciudad : Santa Elena  
 Teléfono :  
 Fax :

**DATOS DE LA PROPIEDAD**  
 Nombre : Sin nombre  
 Provincia : Santa Elena  
 Cantón : La Libertad  
 Parroquia :  
 Ubicación :

**PARA USO DEL LABORATORIO**  
 Cultivo Actual :  
 N° de Reporte : 5915  
 Fecha de Muestreo : 12/07/2019  
 Fecha de Ingreso : 12/07/2019  
 Fecha de Salida : 23/07/2019

N° Muest. Laborat.	meq/100ml		dS/m		C.E.		M.O.	Ca	Mg	Ca+Mg	Σ Bases	g/cm3	ppm		Textura (%)		Clase Textural
	Al+H	Al	Na										Arena	Limo	Arcilla		
95673							3,8	1,9	20,25	60,25	24,50	1,24	54	18	28	Franco-Arcillo-Arenoso	
95674							3,7	2,3	22,92	77,08	18,74	1,33	92	4	4	Arenoso	
95675							4,5	2,4	11,61	40,18	23,06	1,23	60	20	20	Franco-Arenoso	



**INTERPRETACION**

Al+H, Al y Na	C.E.	M.O. y Cl
B = Bajo	NS = No Salino	B = Bajo
M = Medio	S = Salino	M = Medio
T = Tóxico	LS = Lig. Salino	A = Alto
	MS = Muy Salino	

**ABREVIATURAS**  
 C.E. = Conductividad Eléctrica  
 M.O. = Materia Orgánica  
 RAS = Relación de Absorción de Sodio

**METODOLOGIA USADA**  
 C.E. = Conductímetro  
 M.O. = Titulación de Welsley Bluel  
 Al+H = Titulación con NaOH

*X. W. [Signature]*  
**RESPONSABLE DPTO. SUELOS Y AGUA**

*+ [Signature]*  
**RESPONSABLE LABORATORIO**

Figura 2A. Análisis de suelo de la comuna Río Verde



**Figura 3A. Cultivo de uva en Rio Verde**



**Figura 4A. Medición de altura de la planta**



**Figura 5A. Muestreo de plagas**



**Figura 6A. Poda de formación**



**Figura 7A. Desmalezado**



**Figura 8A. Fertilización del cultivo**



**Figura 9A. Aplicación de herbicidas**



**Figura 10A. Aplicación de fungicidas**



**Figura 11A. Identificación de plagas**



**Figura 12A. Identificación de enfermedades**



**Figura 13A. Daño causado por la Araña Roja**



**Figura 14A. Daño causado por el Mildiu**



**Figura 15A. Secreción cerosa de la Cochinilla**



**Figura 16A. Daño causado por la hormiga en los pámpanos**



**Figura 17A. Inicio de infección de la enfermedad Black Rot**



**Figura 18A. Daño en la inflorescencia a causa del Mildiu**



**Figura 19A. Daño en las hojas causado por Necrosis Bacteriana**



**Figura 20A. Daño en sarmiento causado por Necrosis Bacteriana**



**Figura 21A. Enfermedad Black rot y Cochinilla**



**Figura 22A. Daño causador por el Caracol**



**Figura 23A. Daño causado por la Hormiga**