



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria

**ESTUDIO FENOLÓGICO DE TRES VARIEDADES DE
UVA DE MESA (*Vitis vinifera*), EN LA COMUNA RÍO
VERDE, PROVINCIA DE SANTA ELENA**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autor: Deysi Noemi Tusa Tigasi

La Libertad, 2021



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria

**ESTUDIO FENOLÓGICO DE TRES VARIEDADES DE
UVA DE MESA (*Vitis vinifera*), EN LA COMUNA RÍO
VERDE, PROVINCIA DE SANTA ELENA**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

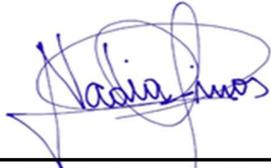
Previo a la obtención del Título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autor: Deysi Noemi Tusa Tigasi.

Tutor: Ing. Lourdes Ortega Maldonado. MSc.

TRIBUNAL DE GRADO



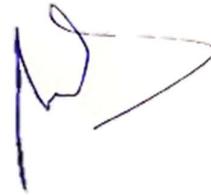
Ing. Nadia Quevedo Pinos. PhD.
**DIRECTORA DE CARRERA
DE AGROPECUARIA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Ing. Clotilde Andrade Varela, MSc
**PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Lourdes Ortega Maldonado, MSc.
**PROFESORA TUTORA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Andrés Druet Candell MSc.
**PROFESOR GUIA DE LA UIC
SECRETARIO**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi mejor amigo a Jesús el creador de los cielos y de la tierra quien ha sido mi aliento y mi fortaleza en cada día de mi vida gracias a él he podido terminar esta etapa de mi vida.

A las personas más apreciadas de mi vida y de mi corazón a mis padres, María Tigasi Cabascango y Eduardo Tusa Córdor, a mis hermanos, sobrinos cuñado y abuelito, por haberme acompañado en esta gran travesía y aventura de vivir lejos de ellos, sobre todo porque nunca dudaron de mí y siguen creyendo en mi capacidad de superación y en cada uno de los sueños que seguiré cumpliendo junto a ellos. A mi abuelita, por haberme llenado de mucho amor, enseñanzas y consejos que nunca olvidaré.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, principalmente a la Facultad de Ciencias Agrarias, a cada uno de los docentes que me brindaron sus conocimientos y experiencias para fortalecer mi perfil profesional.

A mis amigas aquellas mujeres de guerra que me dieron fortaleza y palabras de aliento cuando más lo necesitaba y por supuesto a sus familiares que fueron partícipes de muchas experiencias junto a mí.

A mi tutora la Ing. Lourdes Ortega Maldonado, por ser de inspiración, por apasionarme en cada actividad que realice, por sus consejos, abrazos, ayuda, apoyo, sobre todo por su hermosa amistad porque he aprendido a ser mejor persona cada día; gracias a su dedicación y correcciones hoy puedo culminar este trabajo. A la Ing. Clotilde Andrade por su paciencia y por haberme direccionado, orientado en los análisis de los resultados.

A mi gran amiga del proyecto Mayra Guaranda, por toda la ayuda y apoyo moral durante todo el desarrollo del proyecto de investigación, vida personal y académica, a todos mis familiares, amigos compañeros de clase muchas gracias.

A mis hermanos en Cristo, especialmente a mis Pastores por sus consejos, a la hermana Yolandita Reyes por su apoyo incondicional y a Juan Carlos Corrales por su cariño, lealtad y felicidad brindada.

Noemi Tusa Tigasi

DEDICATORIA

A Dios por cuidarme en todo momento por ser fiel y misericordioso conmigo, por ser mi amigo de toda mi vida, por levantarme cuando he caído y ya no he podido avanzar, por renovar mis fuerzas y ser mi consolador, por protegerme de todo peligro, por permitirme ser la niña de sus ojos a ti amado padre celestial te dedico todo mi esfuerzo, gracias por darme sabiduría e inteligencia, por permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Dedico este logro a mi madre y padre que son las personas que más amo en este mundo, por ser el pilar más importante en mi vida por demostrarme su amor incondicional y ser unos padres ejemplares para mí, por estar conmigo en todo momento y circunstancia que atravieso día a día, por haberme dado la oportunidad de irme a estudiar lejos de mi hogar y aun así continuaron confiando en mí, por apoyarme con mis estudios, por cada una de sus oraciones y bendiciones, por llenarme de mucho amor, abrazos principios y valores cada día.

Noemi Tusa Tigasi

RESUMEN

En las condiciones climáticas seco tropical, el cultivo de vid presenta diferentes comportamientos fenológicos que traen dificultades en el manejo agronómico. El objetivo es establecer los ciclos fenológicos de las diferentes fases del desarrollo de la vid. En el estudio se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar con un factorial de 3 x7, determinado por 3 materiales vegetativos Variedades Red Globe, Crimson Seedless, Ruby Seedless, y 7 repeticiones, además se aplicó un análisis estadístico mediante la F calculada, sus coeficiente de variación y la desviación estándar. Para los resultados de las unidades experimentales se determinó el promedio de los subperíodos de inicio de la brotación, floración, envero y vendimia, con la utilización de la escala de (BBCH). En el cálculo de los grados días de crecimiento (GDC) se usa el método analítico IDEAM, en donde los 3 materiales con un promedio de temperatura de 26°C requieren de 508 Crimson, 684 Red globe y 848 Ruby, grados días de crecimiento. En el número de yemas promedio por planta con relación a la altura se obtiene que la variedad Crimson presenta 65 yemas en una altura de 253cm con un distanciamiento entre yemas de 4-5 cm, la variedad Red Globe presenta 47 yemas en una altura de 234cm con un distanciamiento entre yemas de 5-6 cm mientras que la variedad Ruby presenta 64 yemas en una altura de 193cm con un distanciamiento entre yemas de 3-4 cm. considerado desde la base de la planta hasta la parte apical de la planta.

Palabras clave: Crecimiento de la vid, fenología, temperaturas, clima seco.

ABSTRACT

In dry tropical climatic conditions, the vine cultivation presents different phenological behaviors that bring difficulties in agronomic management. The objective is to establish the phenological cycles of the different stages of the development of the vine. In the study, the Design of Completely Random Blocks was used with a factorial of 3 x 7, determined by 3 vegetative materials Varieties Red Globe, Crimson Seedless, Ruby Seedless, and 7 repetitions, in addition a statistical analysis was applied using the calculated F, its coefficient of variation and standard deviation. For the results of the experimental units, the average of the subperiods of onset of budding, flowering, envero and vintage was determined, using the scale of (BBCH). In the calculation of the degrees of growth days (GDC) the analytical method IDEAM is used, where the 3 materials with an average temperature of 26 ° C require 508 Crimson, 684 Red globe and 848 Ruby, degrees days of growth. In the number of average yolks per plant in relation to height, it is obtained that the Crimson variety has 65 yolks at a height of 253cm with a spacing between yolks of 4-5 cm, the Red Globe variety has 47 yolks at a height of 234cm with a spacing between buds of 5-6 cm while the Ruby variety has 64 buds at a height of 193cm with a spacing between buds of 3-4 cm. considered from the base of the plant to the apical part of the plant.

Keywords: Vine growth, phenology, temperatures, dry weather.

"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".



Deysi Noemi Tusa Tigasi

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
1.1. Viticultura.....	4
1.2. Taxonomía de la vid	5
1.3. Morfología de la vid	5
1.3.1. Sistema radicular	6
1.3.2. Tallo.....	6
1.3.3. Sarmientos y brazos.....	7
1.3.4. Hojas.....	7
1.3.5. Yemas	8
1.3.6. Zarcillos	10
1.3.7. Inflorescencias	11
1.3.8. Fruto	12
1.4 Porta-injertos	12
1.4.1. Especies de vid usadas en portainjertos.....	13
Vitis vinífera L	13
Vitis labrusca L.....	13
Vitis berlandieri P.....	14
Vitis rupestris S	14
Vitis riparia M	14
1.4.2. Variedades de uva.....	14
1.5. Fisiología de la vid	16
1.5.1. Ciclo vegetativo de la vid.....	16
1.5.2. Ciclo reproductivo de la vid	17
1.6. Estadios fenológicos de la vid	18
1.7. Técnicas para mejorar la calidad del racimo	19
1.7.1. Poda en verde	19
1.7.2. Desbrotado.....	19
1.7.3. Despunte de brotes	19
1.7.4. Poda de formación.....	19
1.7.4. Poda de fructificación.....	19
1.7.5. Poda de rejuvenecimiento.....	20
1.7.6. Poda de restauración.....	20
1.8. Sistemas de conducción.....	20
1.8.1. Espaldera vertical	20
1.8.2. Cruceta californiana simple	21
1.8.3. Cruceta inclinada	21
1.8.4. Parrón español	21
1.8.5. Open Gable	22

1.9. Factores que influyen sobre el desarrollo de la vid	23
1.9.1. Clima	23
1.9.2. Variedad	23
1.9.3. Temperatura.....	23
1.9.4. Precipitaciones.....	24
1.9.5. Intensidad lumínica.....	24
1.9.6. Hormonas y reguladores de crecimiento	24
1.9.8. Suelo	25
1.9.9. Requerimiento de horas frío	25
1.9.10. Requerimiento hídrico	25
1.9.11. Requerimiento nutricional	25
1.10. Cosecha de la vid.....	26
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
2.1. Ubicación geográfica.....	27
2.2. Materiales y equipos.....	28
2.2.1. Material vegetal	28
2.2.2. Materiales	29
2.2.3. Equipos	29
2.2.4. Insumos.....	29
2.3. Diseño experimental.....	30
2.3.1. Análisis de la varianza.....	30
2.3.2. Delineamiento experimental.....	31
2.3.3. Delineamiento experimental en campo	32
2.4. Metodología del experimento.....	33
2.4.1. Riego.....	33
2.4.2. Fertilización	33
2.4.3. Manejo de plagas y enfermedades.....	34
2.4.4. Control de maleza.....	34
2.4.5. Conducción de la planta	34
2.4.6. Poda	34
2.5. Variables experimentales.....	34
2.5.1. Altura de la planta de Vid.....	35
2.5.2. Número total de sarmientos por planta.....	35
2.5.3. Número de yemas por planta	35
2.5.4. Identificación del comportamiento de los estados fenológicos	35
2.5.5. Identificación de los grados días de crecimiento (GDC).....	38
CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
3.1. Altura de planta (cm).....	39
3.2. Número total de sarmientos por planta.....	40

3.3. Número de yemas por planta	41
3.4. Identificación del comportamiento de los estados fenológicos	43
3.5. Identificación de los grados días de crecimiento (GDC).....	44
3.5.1. Grados días de crecimiento de la variedad Crimson Seedless.....	44
3.5.2. Grados días de crecimiento variedad Red Globe.....	44
3.5.3. Grados días de crecimiento variedad Ruby	45
3.5.4. Grados días de crecimiento de las variedades Red globe y Crimson	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
Conclusiones.....	47
Recomendaciones	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48
ANEXOS.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación botánica de la vid.....	5
Tabla 2. Requerimiento nutricional de macronutrientes de la vid.....	25
Tabla 3. Requerimiento nutricional de micronutrientes en la vid	25
Tabla 4. Tratamientos y variedades.....	30
Tabla 5. Fuentes de variación y grados de libertad del experimento	30
Tabla 6. Cronograma de fertilización.....	33
Tabla 7. Codificación BBCH de los estadios fenológicos.	36
Tabla 8. Formula de Grados días de crecimiento	38
Tabla 9. Comportamiento de la altura de planta en tres variedades de uva, Red Globe, Crimson Seedless y Ruby Seedless, durante el mes de octubre del 2018 al mes de marzo del 2019, frente a las condiciones edafoclimáticas de la comuna Río Verde.....	39
Tabla 10. Comportamiento del número de sarmientos por planta en tres variedades de uva, Red Globe, Crimson Seedless y Ruby Seedless, durante el mes de octubre del 2018 al mes de marzo del 2019, frente a las condiciones edafoclimáticas de la comuna Río Verde.	40
Tabla 11. Grados días de crecimiento variedad Crimson Seedless bajo las condiciones climáticas de la comuna Río Verde.	44
Tabla 12. Grados días de crecimiento variedad Red Globe bajo las condiciones climáticas de la comuna Río Verde.....	45
Tabla 13. Grados días de crecimiento variedad Ruby Seedless bajo las condiciones climáticas de la comuna Río Verde	45
Tabla 14. Comparación de grados días acumulados de las tres variedades de uva, Crimson Seedless, Red Globe y Ruby Seedless, hasta el periodo de envero	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Composición del nudo. Yema pronta o anticipada (1), yema latente o normal (2), cono secundario (3,5), cono primordial (4), (inserción del peciolo).	8
Figura 2. Iniciación floral microscópicamente de la yema. Esbozos foliares (1,2,3,4)...	9
Figura 3. Morfología de la flor de la vid.	11
Figura 4. Ciclo biológico de la vid.	17
Figura 5. Estadios fenológicos de la vid.	18
Figura 6. Espaldera vertical.	20
Figura 7. Cruceta californiana simple.	21
Figura 8. Cruceta simple.	21
Figura 9. Parrón español.	22
Figura 10. Open Gable.	22
Figura 11. Localización de la Comuna Río Verde	27
Figura 12. Promedios de las condiciones climáticas de la Comuna Río Verde	28
Figura 12. Diseño de la parcela experimental	32
Figura 13. Diseño de la parcela experimental	33
Figura 15. Número de total de yemas de tres variedades de uva, Ruby Seedless, Red Globe y Crimson Seedless, bajo las condiciones edafoclimáticas de la comuna Río Verde.	42
Figura 16. Identificación de tiempo y el comportamiento de los estados fenológicos en tres variedades de vid, Crimson Seedless, Red Globe y Ruby Seedless bajo las condiciones edafoclimáticas de la comuna Río Verde.	43

ÍNDICE DE ANEXOS

Tabla 1A. Estados fenológicos	55
Tabla 2A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de octubre.	56
Tabla 3A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de noviembre.	56
Tabla 4A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de diciembre	57
Tabla 5A. Análisis e la varianza para la altura de la planta del mes de enero.....	57
Tabla 6A. Análisis de la varianza para la altura de la planta del mes de febrero.....	57
Tabla 7A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de octubre	57
Tabla 8A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de noviembre	57
Tabla 9A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de diciembre	58
Tabla 10A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de enero	58
Tabla 11A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de febrer	58
Tabla 12A. Fase 00. Estadio yema de invierno	59
Tabla 13A. Fase 05. Estadio yema algodonosa.....	60
Tabla 14A. Fase 07. Estadio punta verde	61
Tabla 15A. Fase 09 Salida de hoja	62
Tabla 16A. Fase 11. Hojas extendidas	63
Tabla 17A. Fase 53 Racimos visibles.....	64
Figura 18A. Sarmiento de la vid.....	65
Figura 19A. Altura de la planta de la vid	65
Figura 20A. Desarrollo y crecimiento de sarmientos	66
Figura21A. Rotulación de tutores.....	66

INTRODUCCIÓN

La vid es uno de los pocos cultivos que ha logrado expandirse a nivel mundial, iniciando su travesía por Europa, extendiéndose por toda Asia y Oceanía hasta llegar al continente americano, siendo Chile y Argentina los más destacados en producir una amplia variedad de vinos. Debido a su permanencia en el mercado en los últimos 15 años, se ha tratado de mejorar e implementar tecnología que faciliten el manejo agronómico, (Pineda, 2012).

Cuando se habla de este cultivo directamente se discute sobre el sistema de conducción que se debería usar para mantener una producción estable a través de los años, para ello, se deben considerar los requerimientos edafoclimáticos que son necesarios para el desarrollo del cultivo antes de ser establecido en alguna zona en específico. Se desarrollan perfectamente en suelos áridos e incluso pobres en materia orgánica, climas tropicales como del mediterráneo, aunque hoy en día ya existen diferentes variedades que se adaptan a un amplio número de limitantes, (García & Mudarra, 2008).

Gracias a los grandes esfuerzos por estudiar el comportamiento agronómico de la vid, en la actualidad países como China, Perú, Colombia, Brasil y México han surgido con fuerza en el mercado como nuevos países productores de uva y en los últimos 10 años la producción de uva de mesa ha estado por encima de la de vino, (Torres, 2017).

Según los registros de la Organización Internacional de la Viña y el Vino, (2015) en los últimos 7 años la producción de uva de mesa obtuvo liderada por los siguientes países: Europa con un 44%, seguido de Asia con 26.5%, América con 20.7%, África con y Oceanía con 2.8%.

La producción mundial de uva de mesa en el año 2017, estuvo por los 78 000 000 de toneladas, de los cuales el 15% de la producción le perteneció a China, seguido tenemos a Italia con 11%, Estados Unidos y España con 8.8%, por último, Francia con un 7%, (OIV, 2019)

En Ecuador la producción de uva de mesa ha tenido un aumento considerable en Tungurahua, Manabí, Carchi, Imbabura, Bolívar, Santa Elena, Valle del Chota y El Oro,

aunque dicha producción no alcanza a abastecer la demanda del país, recurriendo a las importaciones de Chile, Perú, México y Canadá, de las cuales tan solo se tiene 130 hectáreas de este cultivo. Una de las restricciones que limita la expansión de esta plantación es que no existe información científica que valide el manejo técnico y agronómico que requiere el cultivo durante todo su ciclo biológico, (García & Mudarra, 2008).

En el año 2016, la producción de uva en la Península de Santa Elena, estuvo rondando los 3 930 000 kilogramos de uva proporcionados por Agrifrutti, Agrícola Pura Vida y Quilziolli, siendo igual de difícil abastecer la demanda, (El Comercio, 2017).

Una de las ventajas que posee la península de Santa Elena es que permite que el cultivo presente hasta tres cosechas al año por tener un clima semi desértico y suelos franco arcillosos a ligeramente arenosos, con temperaturas de 15.2 a 26.8 °C, facilitando la ruptura de latencia durante todo el ciclo vegetativo del cultivo, (Ruiz,2011).

El desarrollo de la vid ocurre como un efecto directo del clima y puede ser descrito a través de los eventos fenológicos, entendiéndose que la fenología de un cultivo es importante para determinar la capacidad de una zona o región para producir cosechas dentro del esquema de su régimen climático. El tiempo entre estadios fenológicos varía con el cultivar, con el clima y con la localización geográfica, (Piña & Bautista, 2004).

El conocimiento de los estadios fenológicos de cultivares de vid en diferentes zonas permite el establecimiento de su capacidad adaptativa y potencial de producción; el comportamiento de los estadios fenológicos del fruto de la vid está bien determinado para las variedades cultivadas en la zona, (Jones & Davis,2011).

La importancia de la caracterización fenotípica de tres variedades de uva de mesa (*Vitis vinifera*), en la comuna Río Verde, provincia de Santa Elena, permite conocer la adaptabilidad, el requerimiento nutricional, la capacidad de una zona o región para poder ser cultivada, sobre todo el clima que el lugar presenta si es o no favorable con la cantidad de horas luz y horas frío que el cultivo necesita para la producción de uva, cabe recalcar que la necesidad de riego es suplida por la cuenca del Río Javita ya que proporciona el líquido vital a la comuna Río Verde, entre otros sectores aledaños.

Por lo consiguiente se determina y se observa la diferencia del tiempo entre estado fisiológico para implementar un adecuado manejo agronómico con el objetivo de facilitar las labores agrícolas en el cultivo, por lo que se va a investigar las siguientes variables: altura de la planta, grados días de crecimiento, número de yemas, fertilidad de yemas, número de sarmientos, medias del tiempo de cada estadio fenológico.

Problema científico

Desconocimiento del comportamiento fenológico de las tres variedades de uva en la comuna Río Verde, Santa Elena

Objetivo General

Estudiar el comportamiento fenológico de tres variedades de uva de mesa *Vitis vinifera* en las condiciones edafoclimáticas de la comuna de Rio Verde, Santa Elena.

Objetivos Específicos

- Conocer el tiempo duración de cinco fases fenológicas de la vid, en las condiciones edafoclimáticas de la comuna de Rio Verde, Santa Elena.
- Determinar los grados días de crecimiento de las principales variedades de vid, cultivadas en la comuna de Rio Verde, Santa Elena.
- Identificar la variedad de uva con mejor desarrollo fenológico, en las condiciones edafoclimáticas de la comuna de Rio Verde, Santa Elena.

Hipótesis

¿El desarrollo fenológico de las tres variedades de uva es similar en el ambiente de la comuna Río Verde, Santa Elena?

CAPITULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Viticultura

El interés de estudiar a la viticultura está centra en la producción de vinos o en la obtención de uva de mesa que ha venido estudiándose intensamente en los últimos 10 años para facilitar el manejo agronómico del cultivo. Esta plantación es de propagación sexual por medio de semillas e injertos, (García *et al.*, 2007).

Según la Organización internacional de la viña y el vino (2010), la producción de uva de mesa a nivel mundial rondaba los 7 160 000 hectáreas, siendo liderada por Europa con 4 370 000 hectáreas, seguido de Asia con 1 610 000 hectáreas, por consiguiente, se resalta América con 980 000 hectáreas, continuamente tenemos a África con 390 000 hectáreas, por último, esta Oceanía con 200 000 hectáreas de los cuales España sobresale y consecutivamente esta Francia, Italia, Turquía, China, Estados Unidos, Irán, Portugal, Argentina, Rumania, Chile, Australia, (García *et al.*, 2007).

La producción mundial de uva estuvo por las 69 200 000 hectáreas, donde resalto China con 6 000 000 hectáreas seguida de la India con 2 200 000, Turquía con 1 800 000 hectáreas, Irán con 1 500 000 hectáreas, en cuanto Italia tan solo presento 1 400 000 hectáreas, (Bravo, 2011).

Las exportaciones a nivel mundial empiezan a ser lideradas por Chile con 25%, seguido de Estados Unidos con 17.8%, Italia con 15.1%, Sudáfrica con 9.7%, España con 7.5%, Perú con 6.5%, China con 4.8% y los países bajos con 13.6%, (Bravo, 2011).

Las importaciones de uva por parte del Ecuador son originarias de Chile, México, EEUU, Canadá e incluso de Perú con un estimado de USD 25 399 026, cubriendo una demanda de 800 hectáreas dentro del país, puesto que con la producción del mismo no se logra cubrir toda la demanda, (Villota, 2016).

En el Ecuador la empresa de Agrícola Pura Vida del Grupo Rueda presento 22 hectáreas de la variedad Red Globe en el año 2009 y a medida que avanzaba el tiempo implementaron otras variedades, tal es el caso de Arra 15, Sugraone, Crimson, Allison, entre otras, actualmente se tiene cerca de 107 hectáreas a cargo de esta empresa, ubicada en la Comuna El Azúcar, (El Telégrafo, 2016).

1.2. Taxonomía de la vid

La vid es considerada un arbusto que pertenece al orden Rhamnales con catorce géneros y una gran diversidad de especies, de los cuales solo se han registrado 60 de ellas. De todas las variedades existentes en el mundo las de *V. rupestris* son empleadas como patrones, mientras que las *V. vinífera* mayormente se usan para la obtención de vino y las *V. rotundifolia* se toman en cuenta para generar uvas de mesa. Cabe recalcar que existen distintas formas de hojas, sarmientos y coloración de frutos debido a la gran diversidad de variedades, (Almanza, 2011).

Tabla 1. Clasificación botánica de la vid

Reino	Plantae
División	Espermatofitas
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Archiclamideas
Orden	Rhamnales
Familia	Vitaceas
Género	Vitis
Subgénero	Euvinis
Especie	Vitis vinífera L. Vitis silvestris Vitis riparia Vitis labrusca Vitis rupestris Vitis berlandieri

Fuente: (Salazar & Melgarejo, 2005)

1.3. Morfología de la vid

La vid es considerada una planta semileñosa, originaria de Asia que puede alcanzar alturas considerables, en caso de que no se apliquen técnicas de poda en el tiempo correcto y en todo el proceso de crecimiento de la planta, debido a que requiere un soporte para darle estructura al cultivo con la finalidad de mejorar la productividad, (Hidalgo, 2002).

La planta de uva comúnmente es obtenida por injertos, compuesta por una parte aérea que está comprendida por el tallo, hojas, zarcillos, pámpanos, sarmientos, brazos, yemas, flores y frutos, mientras que la parte radicular comprende únicamente a la raíz, (Cutipa, 2013).

Cabe recalcar que la vid se forma por injerto, por lo tanto, se debe recalcar que la parte del pie o patrón de la planta se forma con cualquier especie de *Vitis* spp y en caso de la parte aérea es representado por la especie *Vitis vinifera* L (Requena, 2020).

1.3.1. Sistema radicular

La raíz es pivotante compuesta por una gran cantidad de radículas que puede colonizar una profundidad de seis metros dentro de los 10 años de establecimiento. Sirve como anclaje en el suelo, además facilita la acumulación de sustancias de reservas y permite la absorción de nutrientes, agua y minerales, (Rubio, 2015).

Las raíces proceden del primer nudo del tallo y existe la posibilidad de observar raíces aéreas con el paso del tiempo, pero en condiciones de climas tropicales porque las humedades incrementan la posibilidad de generar raicillas en los sarmientos e incluso los brazos de la planta. El 90% de raíces se desarrolla a partir del primer metro de profundidad del suelo, mientras que el 10% se encuentra entre los 60 cm de profundidad, (Martínez, 1991).

Estudios recientes establecen que el tamaño y forma de las raíces de la uva depende de la genética de la planta, en este caso se estableció que está influenciado por la especie, en el caso de la *Vitis riparia* emana un gran número de raicillas, pero delgadas, por otro lado, la *Vitis rupestris* produce un menor número de raicillas y gruesas, (Hidalgo, 2006).

1.3.2. Tallo

Esta parte es la que proporciona el sostén de los órganos que se encuentran en la parte aérea de la planta y su función más importante se centra en el transporte de carbohidratos y demás elementos que participan en el proceso de la fotosíntesis, (Núñez, 2012).

Al ser una planta trepadora se utiliza un tutor para darle refuerzo y la altura normalmente está comprendida por la poda de formación. En el caso de una planta de uva de mesa se emplea una altura entre 1.8 a 2.6 metros y el diámetro de este, puede variar dependiendo del tiempo de establecimiento del cultivo entre 0.10 a 0.30 metros de circunferencia, (Yanarico, 2018).

El ritidoma del tallo se forma cada año y no es obligatorio eliminarlo, pero esto ocasiona el incremento del diámetro. Por acción del felógeno que se forma a través de la diferenciación celular del periciclo se van creando capas de peridermis hacia el interior del tallo, (Martínez, 1991).

1.3.3. Sarmientos y brazos

Los sarmientos están compuestos por nudos que dan origen a la yema pronta y latente, destinados a formar hojas, flores, frutos y zarcillos. En estado tierno son conocidos como pámpanos, ya lignificado se los denomina sarmientos. En la etapa de formación se seleccionan dos sarmientos principales que serán escogidos como los brazos de la planta, (Santagotúña, 2016).

En estado herbáceo estas ramas son flexibles por ello se necesita una estructura de soporte para darle forma. La corteza estará constituida por tiras longitudinales denominadas peridermis que conforman el ritidoma cada año. Dependiendo de la variedad se logrará apreciar vellosidades a lo largo de los sarmientos. Son los encargados de dirigir los nutrientes, transportar el agua u otros elementos que facilitan la fotosíntesis, (Agudo, 2014).

La longitud del sarmiento varía de acuerdo a la variedad y la infraestructura, dando un aproximado de 1 a 2 metros. Por el lado del número de sarmientos por planta se estima de 17 a 26 sarmientos, dejando claro que si se excede este número se presentara alteraciones en la calidad de la fruta, (Maskobi, 2015)

Previo al despunte de los sarmientos comúnmente la planta necesita entre 60 a 110 días para generar inflorescencias, dicha oscilación depende de la estación temprana, mediana o tardía a la que pertenece la planta (Espíndola, 2017).

1.3.4. Hojas

Las hojas son pentagonal ovuladas y dentadas con un ángulo de 180° del cual, se aprecia vellosidades con cinco lóbulos alrededor de ella, compuesta por varias nervaduras terciarias. Aquellas hojas que no poseen vellosidad se denominan glabras y está compuesta por peciolo envainado, desde donde se forma la hoja, (Agudo, 2014).

Las hojas se originan del meristema apical, son simples y dísticas, encargada de absorber el dióxido de carbono, CO₂ y la luz solar para desempeñar las funciones vitales de la planta. Está conformada por el haz y envés. El peciolo es quien transporta el agua y nutrientes en la hoja, y en el interior de ella se encuentran las estomas, (Martínez, 1991).

Es el motor de la planta que tiene a cargo las funciones de respiración, transpiración, síntesis de la clorofila, transforma la savia bruta en elaborada y la fotosíntesis. Cuando están brotando las hojas se observa un espiral alrededor del nudo con el tiempo se tornan alternas en el sarmiento, (Mullins *et al.*, 1992).

1.3.5. Yemas

Los nudos que forman las yemas son de una coloración marrón. Existen dos tipos de yemas, la yema franca se desarrolla después de haberse practicado la poda de formación en el cultivo, por otro lado, la yema anticipada aparece durante el primer año de formación de la planta. Cabe recalcar que a la yema franca se la conoce como yema latente y a la yema anticipada se la denomina yema pronta, Figura 1. Puede darse el caso de que la yema pronta no brote dentro de lo estipulado, pero automáticamente se caen en un periodo invernal o bajas temperaturas, (Rubio, 2015).

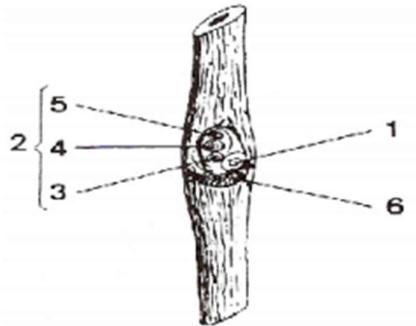


Figura 1. Composición del nudo. Yema pronta o anticipada (1), yema latente o normal (2), cono secundario (3,5), cono primordial (4), (inserción del peciolo).

Fuente: (Hidalgo, 1999).

Cada yema está compuesta por tres conos de crecimiento, de los cuales el primario se activa para generar hojas, conocida como yema pronta que da lugar a los sarmientos, flores o zarcillos. Al no ser este el caso, los conos secundarios brotan con una excepción, que del 100% existe un 1% de posibilidad de generar inflorescencias, (Pinto *et al.*, 2014).

Las yemas se desarrollan entre el nudo del sarmiento, aunque también se logran desarrollar las yemas axilares que se originan entre el peciolo y el brote que dio lugar a la hoja, por ello se la denomina yema axilar con estípulas. Longitud de nudos al principio del sarmiento es de 1 cm, estando en la parte media se tiene un distanciamiento de 15 a 20 cm. Por lo general se trabaja con 4 a 12 yemas por sarmiento, esto dependerá de la variedad y el número de sarmientos por planta, (Aliquó *et al.*, 2010).

Las yemas latentes son consideradas chupones que se desarrollan encima de los sarmientos o cargadores ya establecidos en la plantación que no tienen una función esencial en la planta. Solo se suelen inducir a su brotación para darle uso, cuando se quiere renovar aquellos sarmientos e incluso el tronco, (Winkler *et al.*, 1974).

Los factores que influyen en la fertilidad de las yemas, tenemos a la cantidad de agua, requerimiento nutricional, intensidad lumínica, temperatura alta, invasión de ácaros y el vigor de la variedad, (Valor *et al.*, 2003).

En un estudio de fertilidad de yemas en laboratorio, se extraen yemas destinadas a cargadores, con un diámetro de 0,7 cm a 1 cm. Se recomienda trabajar con 3 muestras de diámetro por 5 cargadores de la planta para obtener resultados más confiables. Microscópicamente para que una flor sea fértil se diferencian 3 a 4 esbozos foliares en la yema con principios de ramificación para dar origen al racimo, tal como se visualiza en la Figura 2, (Martínez, 2011).

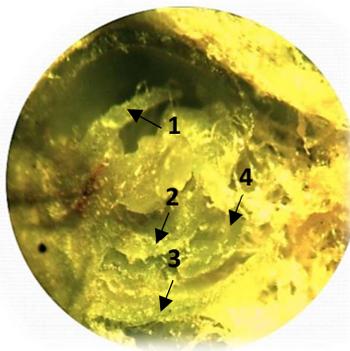


Figura 2. Iniciación floral microscópicamente de la yema. Esbozos foliares (1,2,3,4).

Fuente: Martínez, (2011)

Con temperaturas por encima de 16°C se induce a la formación de inflorescencias, momento en que la corola se desprende del cáliz y el estambre con el pistilo empiezan el proceso de maduración. Para que se complete ese fenómeno primero los granos de polen deben caer directo al estigma con la finalidad de dar paso a la germinación, para ello se requiere una temperatura entre 15 a 27°C, de donde emerge el tubo polínico hasta ubicarse en el ovario y completar el proceso de la fecundación. Se debe tomar en cuenta que con temperaturas por debajo de lo mencionado el tubo polínico no emerge y se forman inflorescencias sin semillas con bayas muy pequeñas, (Battistella, 2009).

1.3.6. Zarcillos

La brotación de los zarcillos es similar a la aparición de las inflorescencias, con la diferencia que los zarcillos son dados por yemas infértiles que no da lugar a los frutos. Dichas estructuras que se forman en sentido del reloj son denominados dextrógiros, mientras que los formados en otra dirección se llaman levógiros, (Mullins *et al.*, 1992).

Este órgano verde puede presentar tres tipos de estructuras, bifurcados, trifurcados y polifurcados haciendo referencia a la cantidad de horquillas o ramas que con el tiempo se lignifican, por otro lado, la ubicación de ellos toma el mismo principio que las inflorescencias, puesto que se localizan al lado contrario de la hoja desde el mismo nudo, (Agudo, 2014).

Sirven como sostén de la planta puesto que se enrolla alrededor de los alambres de las crucetas que forman parte de la infraestructura para brindarle fijación, caso contrario no se tendrá una estructura deseable porque el crecimiento del tallo será rastrero e infinito sin ninguna técnica agronómica, (Martínez, 1991).

El cargador tiene una continuidad en la aparición de brotes opositifolios. En las primeras 3 a 4 yemas no se presentan estos brotes, para el siguiente nudo recién se pueden observar los órganos opositifolios comprendidos de una inflorescencia y una hoja en el lado opuesto del nudo, seguido de este nudo se presenta un zarcillo que siempre se va a posicionar por encima de cada racimo y después el nudo que sigue no presentará ningún brote, después el otro nudo presentará órganos opositifolios y de la misma manera el siguiente nudo presentara un zarcillo, así sucesivamente se sigue esta secuencia 000110110110, (Grupo de investigación en viticultura, 2012).

1.3.7. Inflorescencias

Es una estructura compuesta por cinco verticilos, por ello se la conoce como pentámera, de las cuales solo la primera forma parte de los sépalos que dará origen al cáliz, en el caso del segundo verticilo se trata de la corola. El tercer y cuarto verticilo se transformarán en los estambres permitiendo formar el androceo comprendido entre el filamento y las anteras, donde se sitúa el polen, por último, tenemos al quinto verticilo que forma el pistilo o gineceo, en el que se localiza al estigma con el ovario, Figura 3, (Rubio, 2015).

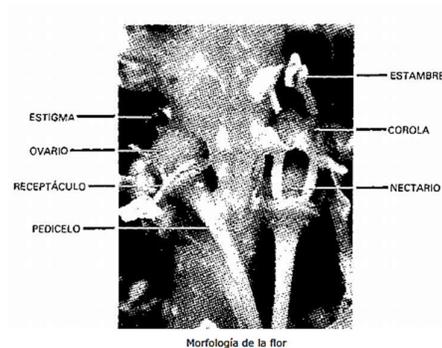


Figura 3. Morfología de la flor de la vid.
Fuente: (Rubio, 2015).

La floración es el proceso donde los granos de polen se insertan en el estigma para llevar a cabo la fecundación, por otro lado, el conjunto de flores conforma las inflorescencias, cabe recalcar que estas son hermafroditas, por ello se debe tener cuidado con el frío y lluvia porque limitan el proceso de floración. La floración en zonas tropicales con temperaturas entre 20 – 25°C, duran aproximadamente 15 días, (Martínez, 1991).

El inicio de la floración se nota con la diferenciación de la corola de donde se aprecian 5 pétalos que dará la estructura de capuchón permitiendo que el estilo, anteras y estigma se liberen para la fecundación. Por otro lado, tenemos que en términos científicos la floración presenta distintos periodos, empezando por la antesis que empieza desde la parte media de la flor hacia la base, hasta llegar a todos los extremos de este órgano. El periodo de plena floración se refiere a la liberación de un 75% de la caliptra y para dar finalizado los periodos se tiene las aberturas de las flores dando signos de cuaje, (Ryugo, 1993).

La glucosa en el racimo permite que los insectos se encarguen de la propagación de la semilla, pero se tiene que tener cuidado porque en un cultivo tecnificado este tipo de propagación afecta la calidad y productividad del cultivo. Un problema importante a tener

presente es que el corrimiento en el racimo es una alerta de la irregularidad en la producción porque ocasiona la pérdida de bayas y el mal cuaje de algunos botones florales, (Mullins *et al.*, 1992).

1.3.8. Fruto

El racimo está compuesto por un raquis o pedúnculo que sirve como sostén de las bayas y a medida que va formándose el fruto, las primeras bayas son denominadas alas y las últimas se conocen como pedicelos, (Ryugo, 1993).

Las bayas suelen ser ovaladas o esféricas donde el número de ellas por inflorescencia se debe a la capacidad de fertilidad de yemas de la planta, pero se estima 1 00 flores en plantas grandes y 50 flores en plantas pequeñas. El diámetro de la baya oscila entre 12 a 18 mm con un peso entre 1 a 2 gramos para uvas de mesa. Cabe mencionar que estos aspectos dependen de la variedad y las condiciones climáticas al que es expuesto el cultivo, (Mullins *et al.*, 1992).

Este órgano está comprendido por la piel o epicarpio, encargada de proteger las bayas, compuesta por los antocianos siendo los responsables del color y los taninos que son más abundantes en uvas para vino, también está conformada por la pulpa o mesocarpio que está compuesta por azúcares, ácido málico, ácido tartárico y agua. La pruina ubicada en la piel aporta un aspecto brillante debido a la capa de cera, además interviene en la fermentación de la levadura, por último, tenemos a la semilla que también posee taninos proporcionándole un sabor amargo, (Grupo de investigación en viticultura, 2012).

1.4 Porta-injertos

La acción de obtener injertos para propagar la uva se debe a la aparición de la filoxera porque se radicaba en las raíces de la planta ocasionando pérdidas de las plantaciones, para ello se empezaron a usar patrones para generar resistencia de este áfido y para obtenerlos se necesita de un injerto de yema y un patrón o portainjerto, donde los injertos de yema o de púa se centran en dar origen a la parte aérea de la planta, interfiriendo en la producción, mientras que el patrón puede proporcionar resistencia a la sequía, tolerancia a nematodos y a la salinidad, entre otros aspectos, (Rivas, 2015).

1.4.1. Especies de vid usadas en portainjertos

Los portainjertos que se nombran a continuación son los que mayormente se usan en el mercado americano, para la obtención de las variedades.

Vitis vinífera L

El origen de esta especie se sitúa en Asia y Europa, siendo la más conocida porque es la que ha dado origen a casi todas las plantas de uva que se encuentran como injertos dominando el mercado mundial. Las inflorescencias son hermafroditas. Es adaptable a condiciones áridas y de alta húmedas con temperaturas entre 24 a 29°C. Según estudios científicos tiene restos de la viña *sylvestris* y debe evitar sembrarse en suelos con antecedentes de nematodos o enfermedades con grandes consecuencias radiculares, puesto que puede dañar el cultivo, (Weaver, 1988).

La *Vitis vinífera* tiene resistencia a la clorosis, bajas temperaturas, sequía y filoxera, además es poco tolerante a la salinidad y muy sensible a enfermedades criptógamas tales como: *Plasmopara viticola*, *Guignardia bidwelii*, *Phomopsis viticola*, *Botrytis cinerea*, *Uncinula necator*, por ello es necesario ubicar a esta especie en zonas con precipitaciones < 500 milímetros donde el suelo tenga buen drenaje y la textura se encuentre entre franco – arenoso para facilitar el esparcimiento de las raíces, además requiere temperaturas moderadas, (Bustamante, 2017).

Vitis labrusca L

Es de origen Norteamérica, adaptable a zonas templadas y usada en la producción de vino por el agradable sabor, aroma y color, siendo caducifolia con zarcillos ramificados, hojas alternas. La distancia de nudos esta entre 8 a 15 cm y la flor es de autofecundación con racimos pequeños, pero bayas grandes, (Stafne, 2019).

La *Vitis labrusca* tiene una excelente producción, adaptable a la variación de las condiciones edafoclimáticas, resistencia media a plagas, resistencia a la enfermedad como el Oídio, Mildiu, Pierce, Moho, Filoxera, Texas Root Rot y tolera temperaturas y humedades altas, (Stafne, 2009).

Vitis berlandieri P

Es una especie originaria del sur de Estados Unidos, específicamente de Texas que tiene zarcillos intermitentes de climas cálidos con un ciclo vegetativo largo donde el racimo es mediado y las bayas son pequeñas de color negro. Genera una alta fertilidad en la planta, (Larrea, 1973).

Problemas de enraizamiento e inundaciones, moderada resistencia a plagas, resistencia a la sequía, suelos calcáreos, clorosis férrica, Filoxera y enfermedades fúngicas como Pierce, (Loureiro *et al.*, 2015).

Vitis rupestris S

Originaria de los Estados Unidos, específicamente de Texas, es vigorosa de ciclo vegetativo largo, con racimos y bayas pequeñas de crecimiento rápido donde los sarmientos son robustos y las flores son hermafroditas, adaptándose a suelos arenosos para que el enraizamiento sea profundo, (Loureiro *et al.*, 2015).

Resistente a la clorosis calcárea, Filoxera, sequía, humedad y es poca tolerante al Oídio, cal, Mildiu, heladas y sequía. Sensible a la sequía y a la Antracnosis, (Galet, 1985).

Vitis riparia M

Origen americano, específicamente entre Estados Unidos y Canadá, tiene buenos resultados con la propagación de injertos. Las flores son hermafroditas y las raíces tienen enraizamiento superficial, adaptándose bien a suelos arenosos, ácidos, profundos y húmedos, (Galet, 1985).

Resistencia a bajas temperaturas -36°C, 6% de cal, Mildiu, Moho, Filoxera, y putrefacción negra de la uva. Susceptible a la sequía, clorosis calcárea y a la enfermedad Pierce. (Rivas, 2015).

1.4.2. Variedades de uva

Las variedades mencionadas a continuación son usadas mayormente en toda América por presentar los mejores resultados en adaptación, rendimiento y producción.

La variedad Red Globe es originaria de California donde los racimos tienen un color rojo y pueden llegar a pesar hasta 800 gramos, mientras que las bayas pueden tener un calibre de 32 milímetros. Es muy sensible al transporte y se maneja con 14 sarmientos por planta, además el pitón se maneja con 3 yemas.

La variedad Crimson Seedless es originaria de los Estados Unidos de coloración roja, que puede llegar a tener hasta 56 racimos por planta y cada uno alcanza un peso de 500 gramos. El calibre de las bayas es de 22 milímetros, además la planta se trabaja con 12 sarmientos, (Roses, 1997).

La variedad Thompson Seedless es muy vigorosa proveniente de Asia, con un peso de racimo de 900 gramos y un calibre de baya de 21 milímetros de color verde a amarillo. Los cargadores se trabajan con 10 yemas para considerar en el despunte, mientras que los pitones se manejan con 2 yemas, (Torres, 2017).

La variedad Sugarone es una variedad originaria de California, donde el racimo pesa 800 gramos y las bayas tienen un calibre de 7 milímetros de color amarillo. Los sarmientos se manejan con 8 yemas y un pitón de 2 yemas, (Torres, 2017).

La variedad Ruby Seedless es una variedad originaria de California, con racimos de 800 gramos y bayas con calibres de 17 milímetros de color rojo. Los sarmientos deben tener 6 yemas y con 3 pitones, (Torres, 2017).

La variedad Flame Seedless es originaria de los Estados Unidos, donde los racimos llegan a pesar 750 gramos y el calibre de las bayas son de 20 milímetros de color rojo. Los sarmientos se manejan 6 yemas y el pitón con 3 yemas, (Torres, 2017).

La variedad Autumn Royal es originaria de los Estados Unidos, con racimos de 600 gramos, donde las bayas tienen un calibre de 22 milímetros de color negro. Los sarmientos son trabajados con 6 yemas y los pitones con 3 yemas, (Torres, 2017)

1.5. Fisiología de la vid

La vid es una planta asociada con el clima templado, teniendo una duración de vida de varios años, por tal razón, se la considera perenne de crecimiento vegetativo anual e interanual basado en distintas etapas. El desarrollo de la planta es ilimitado, por ello se requiere de distintas técnicas de poda para controlar el crecimiento, (Agudo, 2014).

El ciclo anual está comprendido en distintas etapas, que se llevaran a cabo durante todo el año e inicia con el desborre hasta la caída de hojas, mientras que el ciclo interanual comprende cuatro periodos, empezando por el crecimiento que está comprendido desde el primer a tercer año, seguido del desarrollo que inicia a partir del cuarto al quinto año, mientras que la fase productiva está comprendida desde los 20 a 25 años y la decrepitud iniciada desde los 30 años en adelante (Chucuya, 2019).

El ciclo vegetativo en climas templados se tiene una duración anual, mientras que con climas tropicales se puede tener hasta tres ciclos biológicos debido a que no se presenta el periodo de dormición, teniendo una duración de 110 a 130 días dependiendo de las condiciones climáticas, (Núñez, 2012).

1.5.1. Ciclo vegetativo de la vid

El ciclo vegetativo inicia con la fase del lloro, siendo un indicativo de que la planta nuevamente empezara a tener actividad biológica desde las raíces, empezando por la respiración celular. Se nota por pequeñas gotas de savia que son expulsadas por los cortes de poda, esta acción se cumple con temperaturas por encima de 10°C (Hidalgo, 2002).

Por el lado del desborre, primero se diferencia la borra o vellosidad que se observa en las yemas hinchadas listas para dar origen a los órganos verdes. Cabe recalcar que no todas las yemas brotan al mismo tiempo, más bien las que aparecieron ultimas en los sarmientos son las que borran primero y se las denomina acrotonia. Después de la aparición de una vellosidad blanquecina se da la brotación donde los conos vegetativos del brote, (Núñez, 2012).

El crecimiento de pámpanos empieza con la movilización de la savia elaborada y los factores que influyen en su desarrollo son las temperaturas altas y abundantes horas de luz. Son denominados pámpanos cuando están en estado herbáceo o tierno y este periodo termina hasta que deja de crecer o se realiza el despunte de ellos. Seguida de esta etapa tenemos el agostamiento, donde los sarmientos toman una estructura lignificada que con el tiempo generan hojas que las mantienen hasta que termine la vendimia, (Agudo, 2014).

Por último, se tiene la caída de hojas o latencia donde la planta nuevamente ingresa a un estado improductivo, es decir, que no está generando ningún órgano verde o tejido vivo y se presenta después de uno o dos meses de haberse completado la etapa de vendimia, (Chucuya, 2019).

1.5.2. Ciclo reproductivo de la vid

El ciclo reproductivo empieza con la iniciación floral cuando se tienen temperaturas por encima de 15°C haciendo que la corola se abra y se complete el proceso de fecundación, después tenemos el cuaje de los botones florales donde se estima que solo el 60% de las flores son fertilizadas. Por otro lado, se tiene el envero donde se da el cambio de color en las bayas, de los cuales, hay un aumento de azúcares y, por último, tenemos a la maduración del fruto donde las bayas alcanzan el tamaño deseable y acumulan los antioxidantes necesarios, (Hidalgo, 2002).

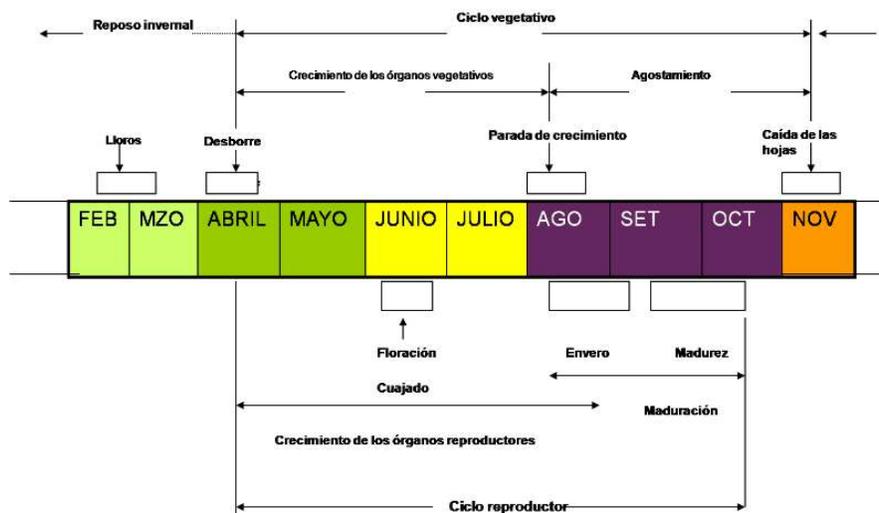


Figura 4. Ciclo biológico de la vid.
Fuente: (Hidalgo, 2002)

1.6. Estadios fenológicos de la vid

Los estados fenológicos de la vid están comprendidos por diversas fases que se presentan a lo largo del crecimiento de los órganos verdes. La yema de invierno A, se torna marrón y se forma con temperaturas $< 15^{\circ}\text{C}$ y son abundantes cuando el cultivo termina el periodo de dormancia. La yema de algodón B, muestra el hinchado de yemas donde se visualiza una vellosidad blanquecina o marrón a causa del desborre. La punta verde C, hace referencia a la abertura de yemas y se completa a medida que va en aumento la temperatura, (Agudo, 2014).

La salida de hoja D, se refiere a la aparición de la primera hoja después del desborre, mientras que en las hojas extendidas E, las dos o tres primeras hojas son las próximas en ser abiertas. Los racimos son visibles F, empiezan a notarse y presentan forma de nuez, en los racimos separados G, las inflorescencias se distancian, así como los botones florales que pasan de una posición adherida a apartarse, H. En el inicio de la floración I, se considera el 5% de flores abiertas para encasillarlas en esta etapa, mientras que el cuaje J, se denota por los estambres caídos, (Agudo, 2014).

Las bayas alcanzan un tamaño parecido al guisante K y debido al llenado de ellas se cierran los espacios en el racimo L. El envero M, hace referencia al cambio de coloración y a la parada de crecimiento, luego se tiene a la maduración N, donde se ha acumulado una cantidad apropiada de azúcares. El agostamiento O, indica que empezarán a caerse el 5% de hojas hasta terminar con el marchitamiento de estas P, (Agudo, 2014).

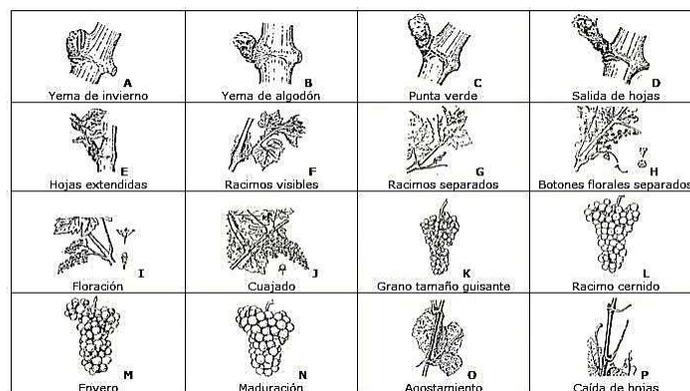


Figura 5. Estadios fenológicos de la vid.

Autor: (Agudo, 2014).

1.7. Técnicas para mejorar la calidad del racimo

Estas técnicas son las encargadas de maximizar el vigor de la planta realizando distintos tipos de poda a lo largo del crecimiento del cultivo para maximizar su capacidad productiva a través de los años, (Aliquó *et al.*, 2010).

1.7.1. Poda en verde

Esta poda se basa en eliminar ciertos brotes convertidos en hojas o ramas que no sean necesarias para mejorar la insolación de los racimos logrando estabilizar la calidad de la uva sin desperdiciar el alimento que puede servir para obtener un equilibrio en la producción, (Muñoz, 1983).

1.7.2. Desbrotado

Trata de extraer órganos tiernos que se encuentren en exceso o mal ubicados en la planta para definir la proporción de agua y minerales que son distribuidos en cada uno de ellos. Además, se encarga de suprimir chupones o brotes infértiles (zarcillos), que solo estén disminuyendo la posibilidad de nutrir a los demás órganos, (Torres, 2017).

1.7.3. Despunte de brotes

Se realiza cortes en los sarmientos a una distancia definida logrando seleccionar un número exacto de yemas que darán origen a las inflorescencias, (Muñoz, 1983).

1.7.4. Poda de formación

Esta poda se realiza en los tres primeros años, con la finalidad de darle forma en T a la planta con un solo brazo o dos de ellos, puesto que es considerada rastrera y necesita de un soporte para establecer una estructura, (Torres, 2017).

1.7.4. Poda de fructificación

Se trata de seleccionar a las inflorescencias que estén bien posicionadas a lo largo de los sarmientos, del mismo modo se define el aclareo de las bayas cuando esté formado el racimo para mejorar la respiración celular y estabilizar su producción, (Muñoz, 1983).

1.7.5. Poda de rejuvenecimiento

Dicha poda se lleva a cabo a través de los años porque la planta se ha vuelto improductiva debido a ciertos factores ambientales o naturales que han influenciado en el desarrollo del cultivo y se basa en cortar los sarmientos a una altura de dos yemas para empezar de cero con el ciclo biológico de la planta, (Torres, 2017).

1.7.6. Poda de restauración

Esta poda se realiza cuando la planta presenta una infección grave de enfermedades o plagas ocasionando una disminución en el vigor, por tal razón, se opta en hacer el corte de los cargadores desde la base del tallo si es que la infección es alta caso contrario se lo realiza a una altura de tres yemas, (Torres, 2017).

1.8. Sistemas de conducción

Los sistemas de conducción son usados como sostén de las plantas ya que, al ser considerada rastrera, por sí sola no puede definir una estructura adecuada, más bien su crecimiento sería ilimitado postrándose al suelo sin ningún control, (Torres, 2017).

1.8.1. Espaldera vertical

La espaldera está compuesta por postes, ya sea de madera, hormigón o metal con un diámetro entre 45 a 50 milímetros con una altura hasta de 2 metros, mientras que la distancia de estos se basa en el marco de plantación del cultivo, (Agromática, 2020).

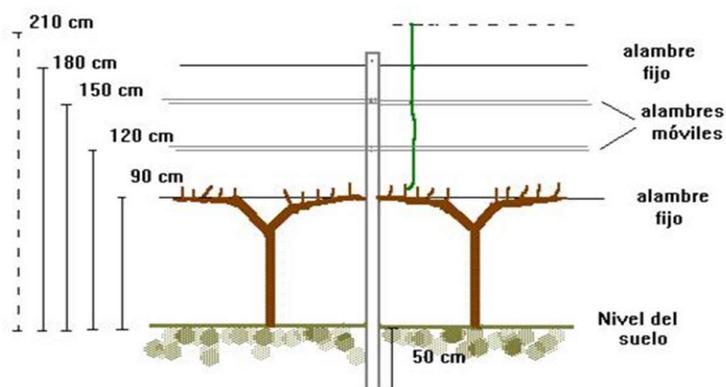


Figura 6. Espaldera vertical.
Autor: (Agromática, 2020).

1.8.2. Cruceta californiana simple

Consta de varios postes, cabe recalcar que los ubicados en cada extremo de la línea son inclinadas y están enterradas, de los cuales los alambres son sujetados al suelo por acción del concreto, (Morales, 1995).

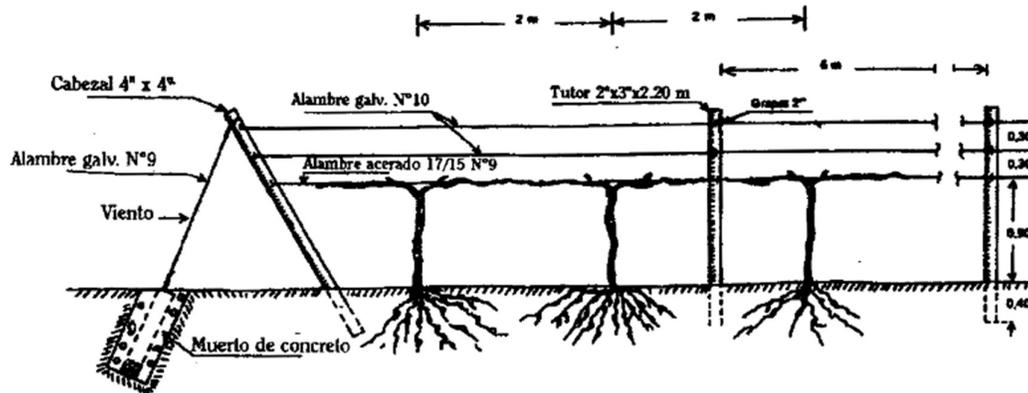


Figura 7. Cruceta californiana simple.
Autor: (Morales, 1995).

1.8.3. Cruceta inclinada

La diferencia con la cruceta simple, es que lleva tres fierros galvanizados en forma de V donde ambos fierros tienen 3 alambres por nivel que se ajustan a dos postes ubicados al extremo de la línea. El ángulo de las crucetas es de 45°, (Morales, 1995).



Figura 8. Cruceta simple.
Autor: (Morales, 1995).

1.8.4. Parrón español

Esta estructura posiciona los brazos de la planta horizontalmente con la finalidad de que los racimos sean protegidos por el telar aéreo de la planta ya que las inflorescencias estarían debajo de los sarmientos. Este parrón está comprendido por postes de donde se

incrustan alambres en cada uno de ellos desde la parte superior de los tutores. Los alambres al terminar la línea son sujetados contra el suelo gracias al concreto, (Torres, 2017)

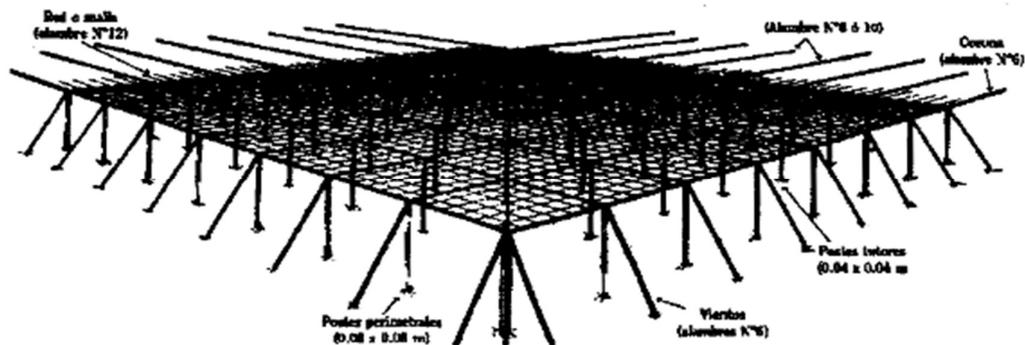


Figura 9. Parrón español.
Fuente: (Torres, 2017)

1.8.5. Open Gable

Este sistema permite crear un microclima propicio en cada planta para disminuir la infección de enfermedad fúngicas y minimizar la mano de obra, facilitando las técnicas o labores agrícolas en el cultivo. Esta estructura comprende tres fierros galvanizados en forma de V y desde ambos lados de los fierros se encuentran tres niveles de alambre, mientras que otro fierro se ubicada en la parte media de la cruceta. Los alambres son presionados contra el suelo por medio del concreto usado, Torres, (2017).



Figura 10. Open Gable.
Fuente: (Torres, 2017).

1.9. Factores que influyen sobre el desarrollo de la vid

El desarrollo de la vid depende de distintos factores artificiales o naturales que impacta el cultivo de forma negativa o positiva haciendo que sea complicado manejar un cronograma del manejo técnico sobre la vid porque la simple alteración de temperaturas influye en la salida de hojas, brotes, sarmientos o inflorescencias, (Maskobi, 2015).

1.9.1. Clima

El cambio climático en los últimos años no permite tener una exactitud sobre los tiempos que tendría cada una de las etapas dentro del ciclo biológico de la vid porque los periodos de sequía se están prolongando haciendo que el cultivo necesite cada vez más, el abastecimiento de agua de riego y de la misma manera el tiempo de cosecha se altera logrando tener distintos tiempos de durabilidad por cada etapa a través de los años, (Almanza, 2011).

1.9.2. Variedad

Debido a la aparición de la filoxera en el año 1854 en Estados Unidos muchas variedades surgieron desde ese entonces, logrando ofertar al mercado distintas plantas resistentes a diferentes limitantes, tales como; salinidad, sequia e incluso resistencia frente a este insecto u otras enfermedades fúngicas o de nematodos, por ello, es el principal aspecto a considerar cuando se quiere implantar un cultivo en alguna zona en específico, (Almanza, 2011).

1.9.3. Temperatura

La planta en general necesita entre 18 a 25°C para tener un gran número de inflorescencias, mientras que la presencia de precipitaciones durante este periodo afecta a la cantidad de inflorescencia por planta. Para la aparición de brotes se requiere entre 8 a 12°C, siguiendo con las etapas tenemos al envero donde se necesita al menos de 22 a 26°C y para que los racimos maduren se requiere entre 20 a 24°C, (Maskobi, 2015).

Los grados días acumulados de la vid dependen de las condiciones climáticas a las que están expuestas las plantas. Un promedio de grados días acumulados esta por los 1 000 a

1 800 en todo el ciclo biológico de la vida, un ejemplo claro, es que con el clima subhúmedo se logra tener entre 1 550 a 1 700 GDA, esto se reduce en climas tropicales, (Ortega *et al.*, 2002).

1.9.4. Precipitaciones

Conocer la cantidad de precipitación sobre una zona específica ayuda a determinar la cantidad de agua de riego que necesitaría el cultivo de acuerdo a las fases que presentan, del mismo modo se debe tener en cuenta que puede influir en la calidad del producto, por ello se permite entre 600 a 800 milímetros anuales, (Maskobi, 2015).

1.9.5. Intensidad lumínica

Se debe tener en claro que la intensidad lumínica influye en la maduración de los racimos, respiración celular y fotosíntesis, que se lleva a cabo con la penetración de los rayos de sol en el follaje. Este aspecto influye en el crecimiento de los órganos vegetales de la planta, por ello de todo el follaje al menos el 1% debe estar expuesto a la luz solar para un buen desarrollo con 1 200 a 1 800 horas anuales de luz, (Calvo, 2013).

1.9.6. Hormonas y reguladores de crecimiento

Entre las hormonas que tienen mayor impacto en el crecimiento de la vid tenemos a la auxina que es una metabolizadora, permitiendo la división celular antes de presentarse el envero, también ayuda a retrasar la maduración del racimo, (Calvo, 2013).

La giberelina es una hormona de crecimiento que ayuda a homogenizar la aparición de semillas en las bayas y a mejorar la producción, mientras que las citocininas ayudan a la etapa de brotación, por último, tenemos al ácido giberélico que proporciona un aumento al tamaño de bayas, (López, 2015).

1.9.7. Humedad

La humedad relativa oscila entre 60 a 80% y una exposición por encima de lo recomendado ocasiona un ligero aumento de plagas o enfermedades, mientras que las humedades bajas provocan la desecación de la planta, (Maskobi, 2015).

1.9.8. Suelo

La vid tiene una gran adaptabilidad de suelos, entre ellos, tenemos a franco arcillo o arenoso e incluso suelos secos poco salinos. Necesita suelos permeables con buen drenaje y una materia orgánica de 1.5 %, (Maskobi, 2015).

1.9.9. Requerimiento de horas frío

La vid necesita de unas 150 a 400 horas frío para generar buenas producciones y de calidad ya que influye en el desarrollo de brotes jóvenes y participa en el término de la dormancia, (Ponce, 2019).

1.9.10. Requerimiento hídrico

La vid necesita entre 400 a 1 000 milímetros de agua anual para evitar el estrés hídrico y disminuir la posibilidad al ataque de enfermedades. Un buen aporte hídrico favorece un buen desarrollo foliar y proyecta una buena producción, aproximadamente 280 a 300 litros de agua se necesitan para formar 1 kilo de materia seca y el mejor sistema de riego para la vid es por goteo, (Pozo, 2019).

1.9.11. Requerimiento nutricional

El nitrógeno participa en el crecimiento, brotación y aumento de vigor en la planta, mientras que el fósforo facilita el enraizamiento, por el lado del potasio se tiene que interviene en la acumulación de azúcar, es decir, aumenta los grados brix del racimo. El azufre ayuda a activar las enzimas, mientras que el calcio interviene en la estructura de las células y el magnesio que forma parte de la clorofila, (Palma, 2006).

Tabla 2. Requerimiento nutricional de macronutrientes de la vid

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

Fuente: (Palma, 2006)

Tabla 3. Requerimiento nutricional de micronutrientes en la vid

Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	B (ppm)
14	54	117	119	55

Fuente: (Palma, 2006)

1.10. Cosecha de la vid

La vid puede presentar cosecha desde el primer año de establecimiento, pero se obtendrán bajas producciones por ello es recomendable mantener al cultivo hasta el tercer año para obtener producciones estables. Una de las ventajas de producir uva en la zona de Río Verde es que puede presentar hasta 3 cosechas al año debido a las condiciones tropicales que presenta la zona en estudio, necesitando hasta 130 días para completar el ciclo biológico del cultivo, (Young, 2017).

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación geográfica

El ensayo se llevó a cabo en el Centro de Apoyo de la Universidad Estatal Península de Santa Elena localizado en la comuna Río Verde, provincia de Santa Elena, específicamente en el kilómetro 118, vía Guayaquil – Santa Elena, con coordenadas geográficas de latitud sur $2^{\circ} 18' 57''$ y longitud occidental $80^{\circ} 42' 00''$.

Dentro de las condiciones edafoclimáticas que presenta la zona de estudio tenemos, una altitud de 25 metros sobre el nivel del mar, luminosidad de 13 horas / luz anual, un promedio de humedad relativa de 77.8% y una temperatura de 26.8°C .



Figura 11. Localización de la Comuna Río Verde

De acuerdo con los registros del INAMHI, (2018) y AccuWeather, (2018) en la comuna Río Verde se tienen hasta temperaturas de 29.43°C , con una máxima precipitación en el mes de febrero de 11.04 milímetros y una humedad relativa de 90% durante el tiempo que se llevó a cabo la investigación, tal como se muestra en la Gráfica 1.

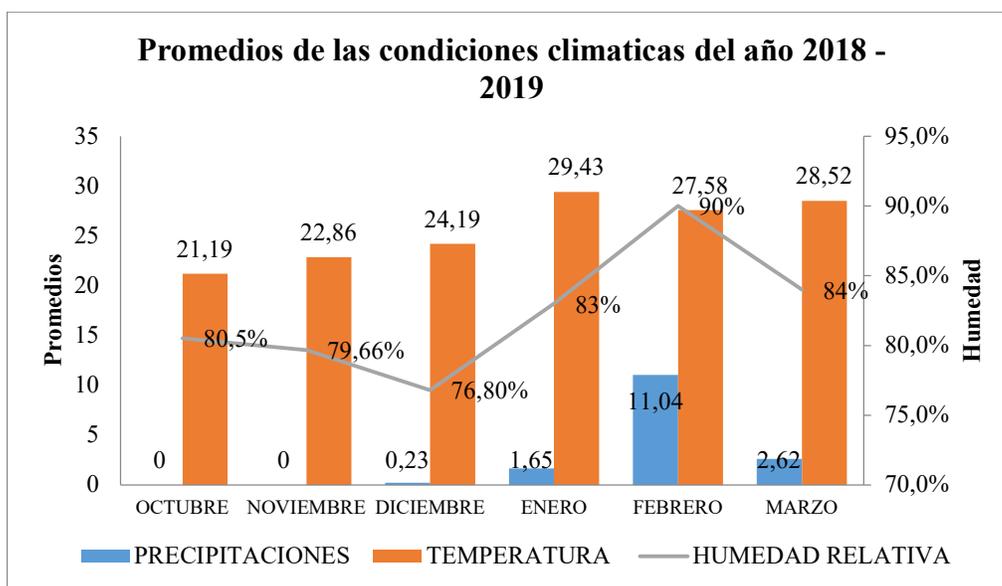


Figura 12. Promedios de las condiciones climáticas de la Comuna Río Verde

2.2. Materiales y equipos

2.2.1. Material vegetal

La variedad Crimson Seedless tiene bayas de epicarpio grueso y pulpa crujiente, de forma elíptica con grados brix de 18° y sin semilla. Es una planta de estación media tardía para entrar a floración, sensible al oídio y resistente al transporte, con una floración uniforme, (Serrano *et al.*, 2016)

La variedad Red Globe es de estación media tardía que tiene bayas carnosas de forma elipsoide con semillas, siendo sensible a los ácaros, oídio, trips, mildiu, soleado y al transporte por el fácil desprendimiento de las bayas. Tiene un nivel de azúcar de 16° con una maduración uniforme en el cultivo, (Vitic, 2016)

La variedad Ruby Seedless es una planta sin semillas, con bayas esféricas y blandas, sensible al oídio, botrytis y mildiu, además es resistente al transporte. Tiene un nivel de azúcar de 18° y de buena consistencia con una floración casi uniforme, (López, 2014).

2.2.2. Materiales

- Cuaderno
- Spray
- Esferos Machete
- Cinta adhesiva
- Cinta métrica
- Caja Petri
- Tutores
- Martillo
- Esferos
- Machete

2.2.3. Equipos

- Calibrador Digital
- Bomba de mochila
- Microscopio
- Cámara fotográfica
- Estereoscopio
- Computadora

2.2.4. Insumos

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

2.3. Diseño experimental

Los datos fueron analizados mediante el Diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA), donde se usaron 3 tratamientos (variedades) y 7 repeticiones. De las 336 plantas distribuidas en las 21 unidades experimentales se trabajaron con 84 de ellas, como parte del muestreo.

Tabla 4. Tratamientos y variedades

TRATAMIENTOS	VARIEDADES
T1	Red Globe
T2	Ruby Seedless
T3	Crimson Seedless

2.3.1. Análisis de la varianza

En el análisis de los resultados se empleó el programa estadístico “InfoStat” donde se utilizó la prueba de Duncan con el nivel de significancia de $P \leq 0.05$. Dicho esquema del análisis de la varianza se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Fuentes de variación y grados de libertad del experimento

Fuente de varianza	Grados de libertad
Tratamientos (n-1)	(3-1) 2
Bloques (r-1)	(7-1) 6
Error experimental (n-1)(r-1)	(3-1)(7-1) 12
Total (n x r)-1	(3x7)-1 20

2.3.2. Delineamiento experimental

a. Diseño experimental	DBCA
b. Número de tratamientos	3
c. Número de repeticiones	7
d. Número total de parcelas	21
e. Área total de parcelas	91.77 m ²
f. Área útil de parcelas	25 m ²
g. Área del bloque	291m ²
h. Área útil del bloque	75m ²
i. Efecto borde	5 m
j. Distancia de siembra	2.5 m * 2.5 m
k. Longitud/línea/siembra	9.58 m
l. Número de plantas por sitio	1
m. Número de plantas por líneas	4
n. Número de plantas por parcela	16
o. Número de plantas por experimento	336
p. Número de plantas por hectárea	1 534
q. Distancia entre bloques	0.83 m
r. Distancia entre bloques al cerramiento perimetral por los 4 lados	5
s. Área útil del ensayo	575 m ²
t. Área neta del ensayo	2 190 m ²
u. Área total del ensayo	3 314 m ²

2.3.3. Delineamiento experimental en campo

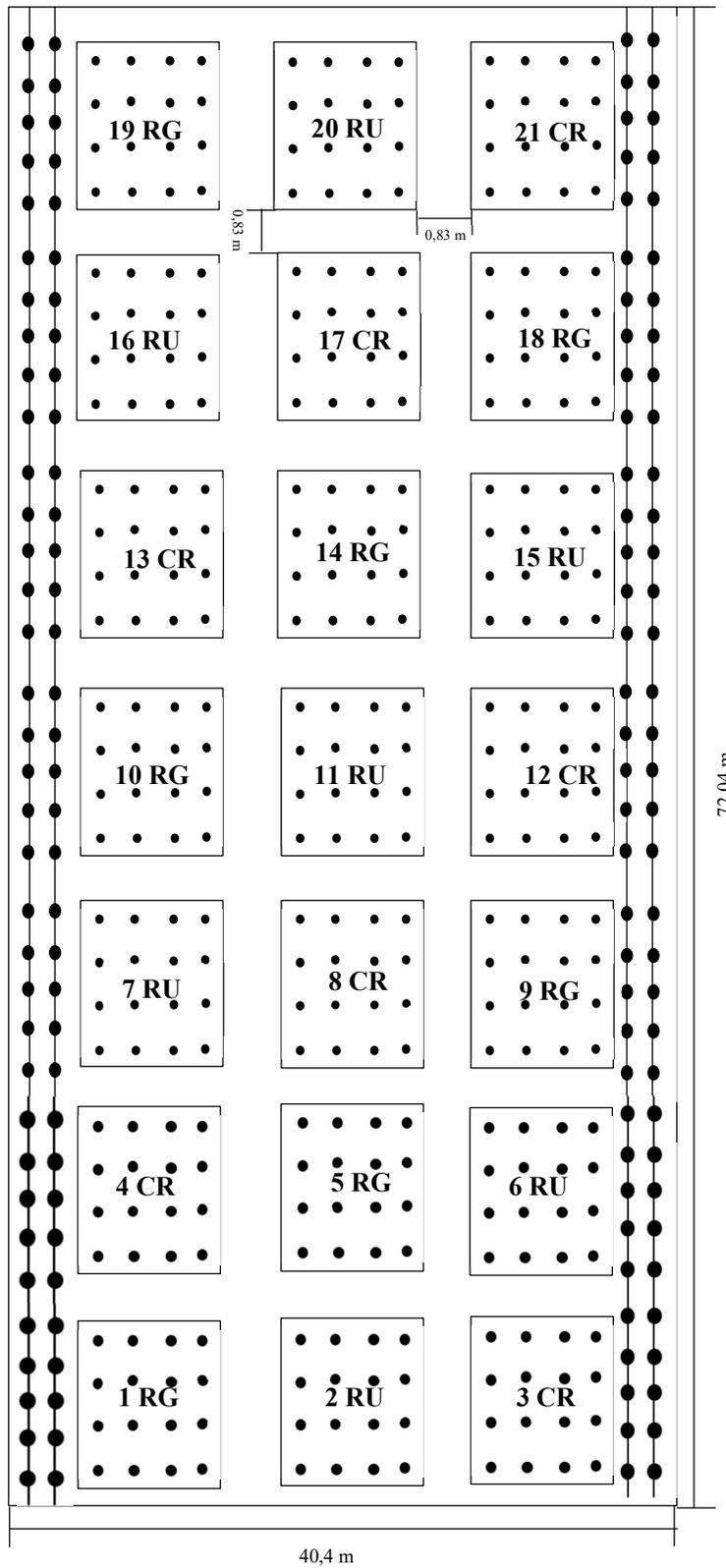


Figura 13. Diseño de la parcela experimental

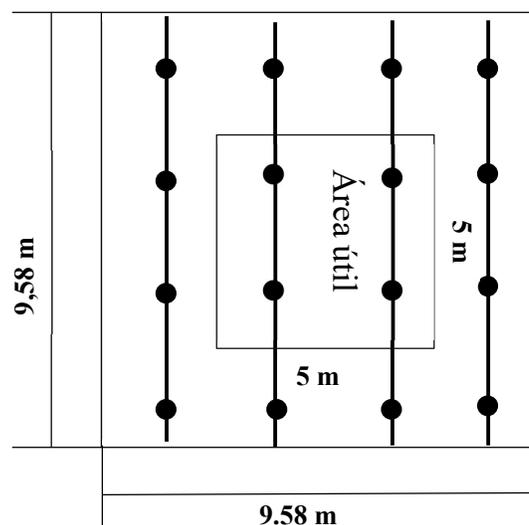


Figura 14. Diseño de la parcela experimental

2.4. Metodología del experimento

El cultivo fue establecido en enero del 2018, pero el trabajo investigativo recién se llevó a cabo con nueve meses de establecimiento.

2.4.1. Riego

Del sistema de riego por goteo se estableció una lámina de riego de 8 milímetros, siendo proporcionada en 2 horas durante tres días a la semana.

2.4.2. Fertilización

La fertilización se realizó una vez al mes en donde se aplicó diferentes dosis de fertilizantes en relación al requerimiento nutricional del cultivo, como se detalla en la tabla 6.

Tabla 6. Cronograma de fertilización

Tiempo	Fertilizante	Dosis
Mes 1 - 2	Nitrato de amonio, sulfato de potasio, sulfato de magnesio, yaramila.	15gr/ planta
Mes 3	Kistalon	50cc / 20 l
Mes 4 - 5	Nitrato de amonio, sulfato de potasio.	20gr/ planta

En los dos primeros meses se aplica la fertilización por medio de espeques, al igual que los últimos meses, en el tercer mes la fertilización es foliar.

2.4.3. Manejo de plagas y enfermedades

Se realizó un manejo integral de plagas y enfermedades (MIPE) preventivo y/o de control cuando la incidencia y severidad sobrepase el umbral económico en el cultivo de vid.

2.4.4. Control de maleza

Para el control de malezas se hizo una previa identificación para definir el tipo de producto químico a utilizar, así mismo se hizo un control manual. Se utilizaron herbicidas de contacto, que solo actuaban en la zona donde se aplicaba el producto, es decir no se translocaba en distintas áreas de la planta. El Gramoxone fue destinado a malezas de estilo gramíneas, mientras que el Paraquat contrasto a las de hoja ancha.

2.4.5. Conducción de la planta

Al ser una planta rastrera se sujeta a la planta con una vara desde la base del tallo hasta la formación del brazo, con cintas plásticas, cabe recalcar que el sistema de conducción utilizado para darle forma al cultivo fue el open gable.

2.4.6. Poda

En el cultivo se realizó la poda de formación para darle estructura y para definir los brazos que tendrían que dar paso a los cargadores, por lo consiguiente se realizó el despunte de los cargadores porque sobrepasaron el límite de los alambres en el sistema de conducción, dicha poda mejoro la ventilación entre hileras y formo un microclima propicio en las plantas. La poda de fructificación también se realizó extrayendo inflorescencias que sobrepasen el límite por cargador.

2.5. Variables experimentales

El ciclo fenológico fue evaluado cronológicamente tomando los datos de las variables desde la poda durante 5 meses y a partir de este momento se inició la estimación de los

periodos fenológicos, de acuerdo con la escala de BBCH (Biologische Bundesanstalt Bundessortenamt Chemise) de los estados fenológicos de la vid (*Vitis Vinífera L.*).

2.5.1. Altura de la planta de Vid

Se realizó la medición de las muestras significativas del ensayo una vez por semana, con la ayuda de un flexómetro desde la base del tallo hasta la parte apical de la planta.

2.5.2. Número total de sarmientos por planta

Se contabiliza el número de sarmientos, desde el comienzo del crecimiento del brazo hasta la parte apical de la planta.

2.5.3. Número de yemas por planta

Para determinar el número total de yemas por plantas se contabilizan desde la base del tallo hasta el ápice meristemático de la planta.

2.5.4. Identificación del comportamiento de los estados fenológicos

En el estudio fenológico se evaluaron 28 plantas de las tres variedades estudiadas (Crimson Seedless, Red Globe y Ruby Seedless) que fueron seleccionadas por cada repetición del ensayo.

La evaluación empezó desde el mes de octubre del 2018, donde se presenta la fase 00, también conocida como yema de invierno, hasta el mes de febrero del 2019. La evaluación se realizó una vez a la semana cronológicamente.

Descripción de las fases fenológicas

Para el estudio de cada etapa fenológica se utilizó la escala estandarizada de BBCH, según Fernández (2011), donde señala que para el estudio de las fases fenológicas se requiere de una escala y codificación de cada estadio como lo indica la tabla 7.

Tabla 7. Codificación BBCH de los estadios fenológicos.

Letras	Estadios	Código	Fotos	Características
A	Yema de invierno	00		Letargo: las yemas son de forma puntiaguda o redondeada.
B	Yema algodonosa	05		Estadio lanoso de color blanco a marrón claramente visible.
C	Punta verde	07		Comienzo de la apertura de yemas, ápices foliares verdes apenas visibles.
D	Salida de hoja	09		Apertura de las yemas, ápices foliares claramente visibles.
E	Hojas extendidas	11		Primera hoja desplegada.
F	Racimos Visibles	53		Inflorescencias claramente visibles
G	Racimos separados	57		Inflorescencias desarrolladas completamente
H	Botones Florales separados	60		Primer capuchón floral.
I	Floración	61		Comienzo de la floración: 10% de capuchones caídos.
J	Cuajado	71		Cuajado de frutos, frutos jóvenes empiezan a hincharse.

K	Grano tamaño guisante	75		Bayas de tamaño guisante (alverjas)
L	Racimo Cernido	77		Bayas comienzan a tocarse.
M	Envero	81		Comienzo de la maduración: bayas comienzan a brillar
N	Maduración	89		Bayas, listas para recolectarse

Presentación de los datos

Para una mayor comprensión del comportamiento de las cinco fases fenológicas estudiadas se implementaron tablas con sus respectivas variedades, donde se describió la fecha de inicio de cada estadio fenológico y la cantidad de plantas evaluadas por variedad. Las palabras claves para la evaluación de estas variables se mencionan a continuación:

- Máxima: representa la fecha más tardía en la que empieza la fase.
- Mínima: representa la fecha más temprana en la que empieza la fase.
- Media: representa a la media de las fechas de inicio de cada fase.
- Duración: representa la duración de cada estadio fenológico.
- Desviación estándar: es la media de la dispersión que hay en una población.
- Coeficiente de variación estándar: permite conocer la relación entre la media y su desviación estándar expresado en porcentajes. Se considera que valores menores al 10% significa un comportamiento homogéneo de los individuos de la población.

2.5.5. Identificación de los grados días de crecimiento (GDC)

Para conocer el estado fenológico de la vid se utilizó la fórmula IDEAM de la tabla 8, con la finalidad de saber la cantidad de calor que requiere la planta para pasar de un estadio a otro. Los GDC se calcularon siguiendo la metodología aplicada por Rodríguez y Flórez (2006).

Tabla 8. Formula de Grados días de crecimiento

Acumulación de grados días de crecimiento	
Fórmula	$GDC = \sum T(7:00AM) + T(13:00PM) + [(2 * T 7:00PM / 4)] - T_{base} * (1)$

El estudio se apoya en la toma de registros de temperaturas promedio de las 7:00 am - 13:00 pm – 19:00 pm del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología “INAMHI”, mientras que la Tbase es la temperatura en la que el proceso metabólico de la Vid es mínimo (10°C).

CAPITULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Altura de planta (cm)

De acuerdo al análisis de varianza del test de Duncan ($p < 0.05$), empleado en esta variable se deduce que en todos meses evaluados hay diferencia significativa porque los tres materiales están representados con distintas letras durante estos meses, (Tabla 9). La variedad Crimson Seedless alcanzó la mayor altura, respecto a las demás variedades.

Tabla 9. Comportamiento de la altura de planta en tres variedades de uva, Red Globe, Crimson Seedless y Ruby Seedless, durante el mes de octubre del 2018 al mes de marzo del 2019, frente a las condiciones edafoclimáticas de la comuna Río Verde.

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

Según Santagotuña (2016), la longitud del tallo de la vid es indefinida pero no se debería permitir ese fenómeno, más bien el primer año o al completar el primer ciclo de producción se debe establecer una altura con la finalidad de garantizar una buena producción.

La variedad Crimson Seedless alcanzó 245.4 cm de altura, coincidiendo con los resultados obtenidos por Valero (2017), donde esta variedad alcanzo alturas de 230 a 320 cm en condiciones similares a las de la Península de Santa Elena.

La variedad Red Globe presento una altura de 218.1 cm, concordando con Leytón & Ríos (2018), donde plasmaron en su estudio investigativo una longitud de tallo de 216 a 277.5 cm.

La variedad Ruby Seedless obtuvo una altura de 170.4 cm, difiriendo con los resultados presentados por Caiza (2015), donde esta variedad obtuvo mayores alturas desde 211 a 220 cm.

3.2. Número total de sarmientos por planta

Como se puede observar en la Tabla 10, del análisis de varianza del número total de sarmientos por planta con el test de Duncan ($p < 0.05$), se logra distinguir diferencia estadística en los meses de octubre, noviembre y marzo del 2018 al 2019, mientras que en los meses de diciembre, enero y febrero de los mismos años no presentan diferencias estadísticas. La variedad Crimson Seedless hasta la fecha de evaluación presentó el mayor número de sarmientos por planta dando un total de 26 de ellos, seguida de la variedad Ruby Seedles y Red Globe.

Tabla 10. Comportamiento del número de sarmientos por planta en tres variedades de uva, Red Globe, Crimson Seedless y Ruby Seedless, durante el mes de octubre del 2018 al mes de marzo del 2019, frente a las condiciones edafoclimáticas de la comuna Río Verde.

Tratamientos	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
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

De acuerdo con Maskobi (2015), el número de sarmientos por planta está definido por la variedad, ya que hoy en día existen estudios científicos donde validan que una sobrecarga de sarmientos en la planta provoca alteraciones nutricionales en los racimos, hojas, flores u otros órganos vegetativos y un desequilibrio en el ciclo vegetativo de la vid.

Hasta la fecha de evaluación la variedad Crimson Seedless alcanzó a tener 26.2 sarmientos, esto concuerda con Paré (2012), porque en su plantación bajo condiciones similares a las que presenta nuestra zona de estudio, presentaron 18 a 29 sarmientos.

En la variedad Ruby Seedless se obtuvo un promedio de 18.8 sarmientos, concordando con los resultados plasmados por Maresca (2015), donde esta variedad alcanzó 17 a 20 sarmientos.

La variedad Red Globe presentó 18.2 sarmientos, coincidiendo con Bravo *et al* (2016), porque en su estudio investigativo esta variedad obtuvo entre 12 a 19 sarmientos.

3.3. Número de yemas por planta

La variedad Crimson Seedless obtuvo 61 yemas de invierno en los cinco meses de estudio. En el caso de la yema algodonosa se obtuvieron 84, mientras que en la punta verde resaltaron 14 yemas. En la aparición de hojas se desarrollaron 4, de las cuales 42 de ellas lograron completar la abertura de hoja. Como yemas inactivas se registraron 102.

La variedad Red Globe obtuvo 64 yemas de invierno en los cinco meses de estudio. En el caso de la yema algodonosa se obtuvieron 69, mientras que en la punta verde resaltaron 16 yemas. En la aparición de hojas se desarrollaron 7, de las cuales 27 de ellas lograron completar la abertura de hoja. Como yemas inactivas se registraron 108.

La variedad Ruby Seedless obtuvo 56 yemas de invierno en los cinco meses de estudio. En el caso de la yema algodonosa se obtuvieron 74, mientras que en la punta verde resaltaron 12 yemas. En la aparición de hojas se desarrollaron 3, de las cuales 26 de ellas lograron completar la abertura de hoja. Como yemas inactivas se registraron 104.

De acuerdo con Barber (2017), las yemas de invierno pueden verse afectadas por la presencia de Oídio, Necrosis bacteriana y Araña roja. Además, se considera que el aumento de temperaturas por encima de los 15°C puede influir en su capacidad de permanencia en el tiempo porque permite pasar al otro estadio con facilidad, generando una disminución en el número de yemas. Por otro lado, las yemas algodonosas necesitan temperaturas por encima de los 12°C para empezar a hincharse, pero pueden verse afectadas por la presencia de la Erinosis ya que podría anular su cuaje, influyendo en su desecación, hasta el punto de parecer una yema hueca.

Según Vivre (2017), las yemas con punta verde por acción de los caracoles, gusanos grises y polillas pueden sufrir desecación, ya que extraen todos los nutrientes necesarios para su desarrollo, siendo una de las razones principales de la disminución en el número de yemas al momento de pasar hacia el otro estadio, mientras que la aparición de hojas se vuelve sensible a la Acariosis piral logrando disminuir su vivacidad, por último las hojas que llegaron a ser abiertas muchas veces pueden mostrar signo de marchitamiento debido al ataque del Mildiu, Black Rot, Oídio y Eulecanio disminuyendo la posibilidad de seguir al otro estadio.

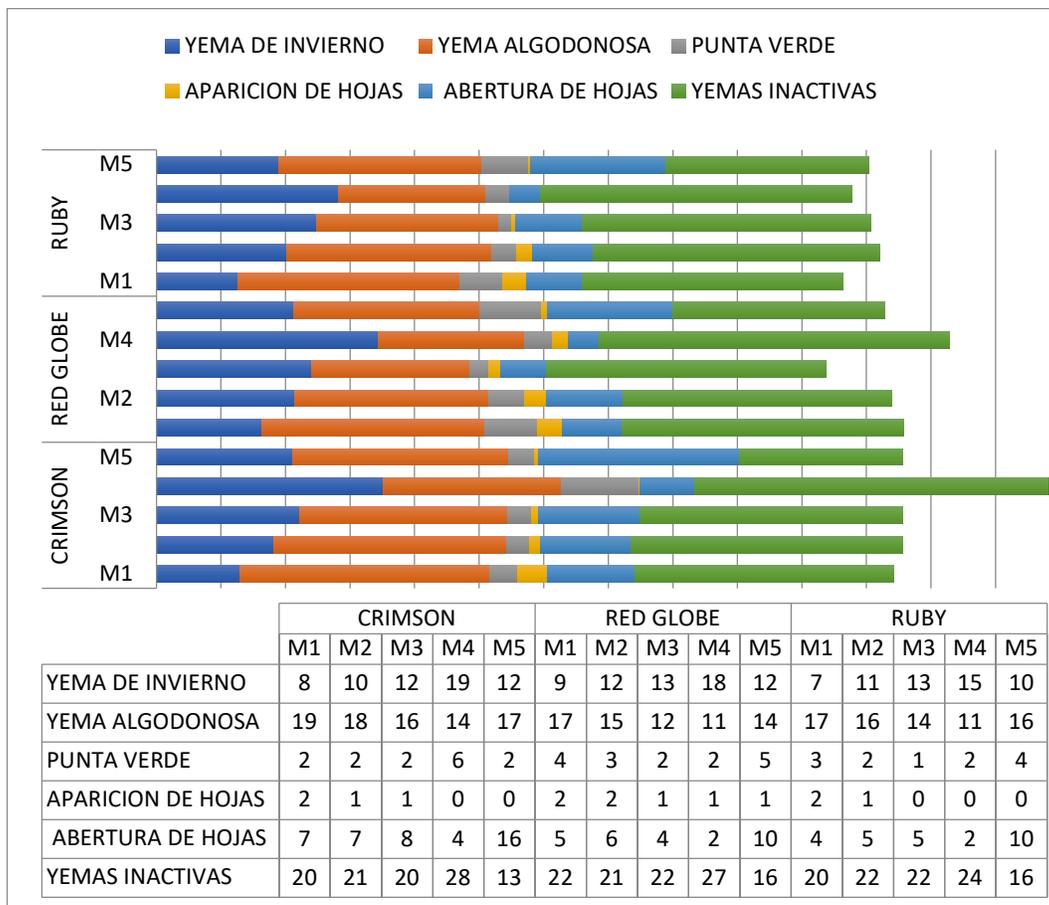


Figura 15. Número de total de yemas de tres variedades de uva, Ruby Seedless, Red Globe y Crimson Seedless, bajo las condiciones edafoclimáticas de la comuna Río Verde.

La variedad Crimson Seedless durante los cinco meses de estudio investigativo desarrollo 307 yemas, concordando con Siguas (2011), donde su ensayo presento entre 246 a 333 yemas, seguida de ella tenemos a la variedad Red Globe con 291 yemas coincidiendo con Siguas (2011), porque obtuvo 237 a 383 yemas, por último, tenemos a la variedad Ruby Seedless con 275 yemas difiriendo con los datos de Pardo (2016), donde esta variedad presento 284 a 328 yemas.

Según Valor *et al* (2003), el número de yemas por planta, muchas veces se ve influenciado por los múltiples brotes presentes en un mismo nudo, esto se debe a que son emparentados con la segunda generación de yemas en la planta, pero esto no garantiza un buen desarrollo o uniformidad en la producción, por ello se debe tener cuidado con la nutrición nitrogenada porque en abundancia puede activar este fenómeno e incluso la sequía,

mientras que las yemas pertenecientes a la primera generación dan origen a hojas simples, sarmientos únicos u otros órganos vegetales sin ningún problema.

3.4. Identificación del comportamiento de los estados fenológicos

La variedad Crimson Seedless solo necesito 48 para entrar a floración, dicho resultado difiere con Martínez (2017), donde menciona que en condiciones similares a la zona de estudio su plantación en 71 días entro a floración, por otro lado la variedad Red Globe en 87 días empezó a tener inflorescencias, difiriendo con los datos obtenidos por Joyo & Narrea (2014), porque en 98 días recién presento inflorescencias, por último la variedad Ruby Seedless necesito 92 días, difiriendo con Espíndola (2017), porque en su trabajo investigativo esta variedad en 130 días entro a floración.

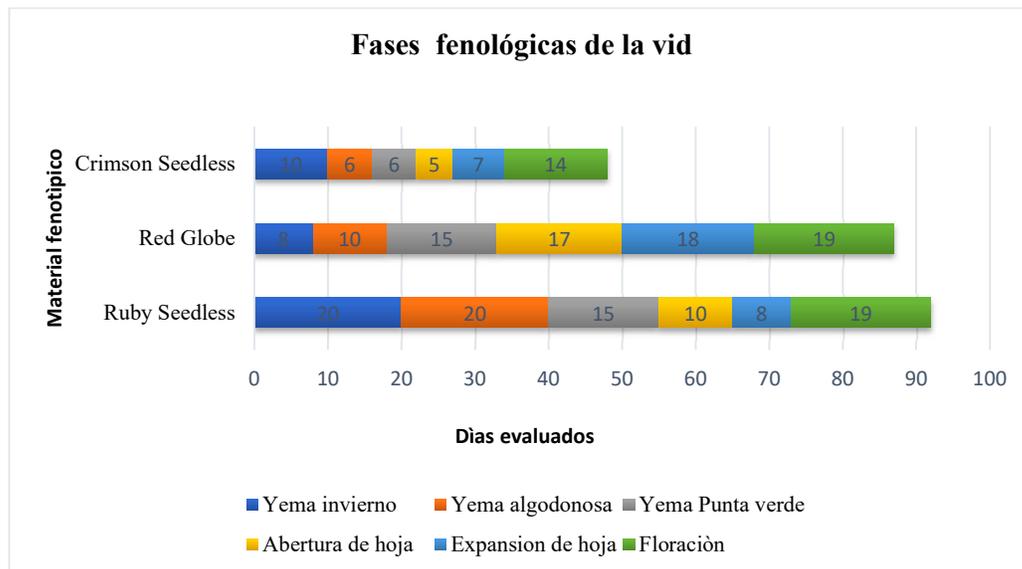


Figura 16. Identificación de tiempo y el comportamiento de los estados fenológicos en tres variedades de vid, Crimson Seedless, Red Globe y Ruby Seedless bajo las condiciones edafoclimáticas de la comuna Río Verde.

La duración de los estadios fenológicos está influenciada por muchos factores que pueden favorecer o empeorar su durabilidad y de acuerdo con Soto *et al* (2009), los grados de crecimiento son los más importantes porque si no se llegara a acumular el calor necesario por cada etapa no habría el cambio hacia otro estadio. También se podría ver influenciado por las plagas y enfermedades.

3.5. Identificación de los grados días de crecimiento (GDC)

3.5.1. Grados días de crecimiento de la variedad Crimson Seedless

De acuerdo a las condiciones climáticas presentes en la comuna Río Verde en la variedad Crimson Seedless, el ciclo biológico está comprendido desde la poda (PO) hasta envero (EN). Se presentó una temperatura promedio de 26°C, con una duración de 183 días después de poda (DDP), dando un total de 149 grados días de crecimiento acumulando (GDC).

Los 149 grados días de crecimiento difieren con los resultados obtenidos por Pardo (2016), donde reporto 142 GDC, desde la poda hasta el envero con una temperatura promedio de 19°C y una duración después de poda acumulada de 198 días.

Tabla 11. Grados días de crecimiento variedad Crimson Seedless bajo las condiciones climáticas de la comuna Río Verde.

Sub periodos	Código BBCH	Fecha	DDP	DDP (acumulado)	GDC	GDC (acumulados)
PO-BR	00-09	11/09/18-2/10/18	21	21	45	45
BR-FL	09-53	02/10/18 -7/01/19	117	138	47	92
FL-EN	53-77	27/01/19 - 13/3/19	62	183	57	149
PO-EN	00-77	11/09/18 - 13/3/19	183	183	149	149

3.5.2. Grados días de crecimiento variedad Red Globe

De acuerdo a las condiciones climáticas presentes en la comuna Río Verde en la variedad Red Globe, el ciclo biológico está comprendido desde la poda (PO) hasta vendimia (VE). Se presentó una temperatura promedio de 26°C, con una duración de 183 días después de poda acumulado (DDP), dando un total de 211 grados días de crecimiento acumulando (GDC).

Los 211 grados días de crecimiento difieren con los resultados obtenidos por Huamán, (2017), donde reporto 273 GDC, desde la poda hasta la vendimia con una temperatura promedio de 20°C y una duración después de poda acumulada de 213 días.

Tabla 12. Grados días de crecimiento variedad Red Globe bajo las condiciones climáticas de la comuna Río Verde

Sub periodos	Código BBCH	Fecha	DD P	DDP (acumulado)	GD C	GDC (acumulados)
PO-BR	00-09	11/09/18 - 02/10/18	21	21	47	47
BR-FL	09-53	02/10/18 - 10/01/19	100	121	49	96
FL-EN	53-77	10/01/19 - 02/02/19	23	144	58	154
EN-VE	77-89	02/02/19 - 13/3/19	39	183	57	211
PO-VE	00-89	11/09/18 - 13/3/19	183	183	211	211

3.5.3. Grados días de crecimiento variedad Ruby

De acuerdo a las condiciones climáticas presentes en la comuna Río Verde en la variedad Red Globe, el ciclo biológico está comprendido desde la poda (PO) hasta envero (EN). Se presentó una temperatura promedio de 26°C, con una duración de 25 días después de poda acumulado (DDP), dando un total de 176.035 grados días de crecimiento acumulando (GDC).

Los 176,035 grados días de crecimiento difieren con los resultados obtenidos por Mendoza (2018), donde reporto 209 GDC, desde la poda hasta el envero con una temperatura promedio de 11.68°C y una duración después de poda acumulada de 68.3 días.

Tabla 13. Grados días de crecimiento variedad Ruby Seedless bajo las condiciones climáticas de la comuna Río Verde

Sub periodos	Código BBCH	Fecha	DD P	DDP (acumulado)	GDC	GDC (acumulados)
PO-BR	00-09	16/2/19 - 04/3/19	16	16	57.18	57.18
BR-FL	09-53	04/03/19 - 06/03/19	2	18	57.91 5	115.095
FL-EN	53-75	06/03/19 - 13/03/19	7	25	60.94	176.035
PO-EN	00-75	16/02/2019- 13/03/19	25	25	176.0 35	176.035

3.5.4. Grados días de crecimiento de las variedades Red globe y Crimson

La variedad Crimson acumulo 149 grados días para completar la etapa de envero en solo 183 días después de poda, mientras que la variedad Red Globe para acumular 154 grados días necesito 183 días después de poda y la variedad Ruby Seedless acumulo 176 grados días de crecimiento en 68 días. Esto quiere decir que la variedad Ruby Seedless en menos días después de poda acumulo una mayor cantidad de grados días de crecimiento, pero demoro en tener una altura y números de sarmientos necesarios para inducir a la poda, empezando este periodo el 16 de febrero del 2019 y culminándolo el 13 de marzo del 2019, mientras que la variedad Crimson empezó el 11 septiembre del 2018 y culmino en la misma fecha del 13 de marzo del 2019, por último la variedad Red Globe empezó el 11 septiembre del 2018 y termino el 2 de febrero del 2019 para cumplir con la etapa de envero.

Como se ha demostrado la variedad Crimson Seedless y la Variedad Ruby Seedless culminaron la etapa de envero en la misma fecha, pero el comportamiento agronómico de la variedad Crimson Seedless supera a dicha variedad. De la misma manera la variedad Red Globe culmina la etapa de envero mucho antes que la Crimson y Ruby, pero su comportamiento agronómico está por debajo de la variedad Crimson.

Tabla 14. Comparación de grados días acumulados de las tres variedades de uva, Crimson Seedless, Red Globe y Ruby Seedless, hasta el periodo de envero

SUB PERIODOS	CR	RG	RU
PO-BR	45	47	57
BR-FL	92	96	115
FL-EN	149	154	176

De acuerdo a los resultados obtenidos se logró relacionar que la duración del ciclo biológico o cualquier parte del ciclo disminuye, a medida que aumenta la temperatura esto concuerda con Ferrer (2016), donde menciona que los grados días de crecimiento se refiere a las unidades térmicas a la que debe estar sometida el cultivo para llegar a la maduración del fruto, esto quiere decir que a medida que la temperatura media aumente el desarrollo se acelera, ayudándonos a predecir el tiempo que dura cada periodo para actuar en el momento correcto con la aplicación de fertilizantes, fungicidas o insecticidas, además se puede estimar cuando el cultivo puede llegar a presentar estrés por el calor

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En las condiciones edafoclimáticas de Río Verde se presentaron, las fases de yema de invierno, yema algodonosa, yema punta verde, abertura de hoja, expansión de hoja y floración en los tres materiales, de los cuales la variedad Crimson Seedles solo necesito una duración de 48 días para que completen todas las fases antes mencionadas, seguida de la variedad Red Globe y Ruby Seedless.

La variedad Ruby Seedless aunque acumulo un número mayor de grados días de crecimiento hasta la fase de envero, empezando los subperiodos después de la variedad Crimson Seedless y Red Globe, obtuvo un comportamiento agronómico por debajo de lo esperado frente a las demás variedades en estudio.

El estudio de diferentes variedades de vid (Ruby, Red globe y Crimson) con las mismas condiciones y labores culturales, se puede determinar que la variedad Crimson sobre sale en la variable de fertilidad de yemas, lo que se requiere para aproximar una futura producción de vid, además esta variedad tiene un crecimiento más pronunciado y vigoroso, en comparación a la Red globe y Ruby Seedless.

Recomendaciones

Mantener la investigación con los otros estadios fisiológicos, que son importantes para actuar con las planificaciones previas para la implementación y cuidado de los viñedos.

Se recomienda aplicar Dormex después de la poda de producción de la uva ya que este activa y equilibra las yemas que se encuentran latentes y de esa manera se puede llevar un desarrollo y un correcto crecimiento de los sarmientos para la futura producción.

Es necesario respetar los tiempos de podas y el cambio de cada estadio para las respectivas fertilizaciones, por lo que este cultivo perenne demanda de un mayor cuidado, por lo que las plantas de vid necesitan mantener reservas para la fertilidad de la siguiente producción.

BIBLIOGRAFÍA

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. (Accessed: 31 diciembre 2018 & 13 marzo 2020).
2. Agromática. (2020) Cultivo de la vid en espaldera. Available at: <https://www.agromatica.es/cultivo-de-la-vid-en-espaldera/>. (Accessed: 12 July 2019).
3. 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
4. Agudo, L. (2014) *La vid, organografía y fisiología*. España: CENCIBEL
5. Almanza, P. (2011) *Determinación del crecimiento y desarrollo del fruto de vid (Vitis vinífera L.) bajo condiciones de clima frío tropical*. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Doctor en Ciencias Agropecuarias. Facultad Agronomía, Universidad Nacional de Colombia.
6. Barber, V. (2017) *Estadios fenológicos de la vid*. Vitivinicultura. Available at: <https://www.vitivinicultura.net/estados-fenologicos-de-la-vid.html>. (Accessed: 23 July 2019).
7. Battistella, M. (2009) *Análisis de las posibles causas de la disminución global de rendimientos en el ciclo vegetativo 2008 / 2009 en la provincia de San Juan*. Available at: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-informe_baja_de_rendimientos_final.pdf. (Accessed: 23 July 2019).
8. Bravo, J. (2011) *Uva de mesa se ratifica liderazgo exportador mundial*. Chile: ODEPA.
9. Bravo, M., Salazar, J., Reyes, L. & Arellano, S. (2016) 'Rentabilidad de los sistemas de producción de uva (Vitis vinífera) para mesa e industria en Aguascalientes', México. *Revista del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*, pp. 160–161

10. Bustamante, M. (2017) *Manejo integrado de plagas en el cultivo de uva (Vitis vinífera)*. Plagas de cultivos tropicales II. Honduras: Departamento de protección vegetal.
11. Caiza, K. (2015) *Evaluación de ácido giberélico para mejorar el tamaño del fruto de uva (Vitis vinífera L) en el valle de Tumbaco*. Tesis. Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Universidad de las Américas.
12. Calvo, F. (2013) *Caracterización de la dinámica lumínica y la fotosíntesis en vides sultanina conducidas en parrón*. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.
13. Chucuya, R. (2019) *La efectividad de Thidiazuron (Centella) y AG3 en la calidad de uva (Vitis vinífera L.) cv. Red Globe, en irrigación San Isidro*. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
14. Cutipa, J. (2013) *Ácido abscísico y etefphon en la coloración de uva de mesa cv. 'Red Globe' en la zona Alta Valle – ICA*. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
15. 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).
16. El Telégrafo, (2016) *Ecuador y su apuesta por la uva de mesa con producción diez meses del año*, El Telégrafo. Available at: <https://www.letelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/ecuador-consume-16-millones-de-kilos-de-uva-anualmente> (Accessed: 23 July 2019).
17. Espíndola, R. (2017) *Compendio de estudios y experiencias sobre secado de uva en planta en la provincia de San Juan*. Argentina: INTA.
18. Fernández M. (2011) Estudio fenológico y aerobiológico en un viñedo en la Comarca del Ribeiro. Ourense
19. Ferrer, R. (2016) 'Relación entre el tiempo térmico acumulado durante el gran periodo de crecimiento con los rendimientos agrícolas de la caña de azúcar'. *Revista Centro Agrícola*, Vol 43(4): pp 77-78.
20. Galet, P. (1985) *Precis D' Ampelographie practice*. Quinta edición. Francia: Dehan, Montpellier.

21. García, J., Tobón, J., Bringas, E., Mercado, J., Lagos, L. & Báez L. (2007) 'Daños y desordenes fisiológicos en uva de mesa sonorense después del preenfriado y almacenamiento'. *Revista Iberoamericana Tecnológica Postcosecha*, Vol 8(2): pp 89-100, ISSN: 1665-0204.
22. García, R. & Mudarra, I. (2008) *Buenas prácticas en producción ecológica en cultivo de la vid*. España: FSC
23. Grupo de investigación en viticultura, UPM. (2012) *Morfología de la vid*. OCW. Available at: http://ocw.upm.es/pluginfile.php/1246/mod_label/intro/tema1morfologia.pdf. (Accessed: 31 July 2019).
24. Hidalgo, L. (1999) *Tratado de viticultura general, Fisiología de la vid*. España: Mundi Prensa. 1172 p.
25. Hidalgo, L. (2002) *Tratado de viticultura general*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
26. Hidalgo, T. (2006) *La calidad del vino desde el viñedo*. Madrid, España: Mundi-Prensa
27. Huamán, C. (2017) *Tipo de reacción y efectos de tres patrones de vid sobre la fenología de uva de mesa cv. Red Globe bajo condiciones de un suelo infestado con *meloidogyne spp.* en el valle de Cieneguillo, Sultana, Piura*. Tesis para la obtención del título de Agronomía. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Piura.
28. INAMHI, (2018) *Red de estaciones meteorológicas e hidrológicas*. Available at: <https://inamhi.wixsite.com/inamhi/novedades>. (Accessed: 23 September 2019).
29. Joyo, G. & Narrea, M. (2014) *Fluctuación poblacional de plagas insectiles en el cultivo de vid variedad Red Globe, en la zona de el Carmen – Chíncha Perú*. Tesis para la obtención del título de Agronomía. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria La Molina.
30. Larrea, P. (1973) *Vides americanas portainjerto*. Madrid - España: Musigraf.
31. 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.
32. López, F. (2014) *Estudio de las características y conservación de tres variedades de uva de mesa en la comarca productora del Vinalopó (Alicante)*. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural. Facultad Agroalimentaria, Universidad Politécnica de Valencia.

33. López, J. (2015) *Efecto del ácido giberélico y de citocininas, sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad Canner (Vitis vinífera)*. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo en Horticultura. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
34. Loureiro, D., Moreno, P. & Suárez, B. (2015) Ensayo de portainjertos en variedades de vid de Austrias. España: SERIDA, Servicio regional de investigación y desarrollo agroalimentario.
35. 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
36. Martínez, T. (1991) *Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura*. México: Mundi-Prensa. 346 pp.
37. Martínez, D. (2011) *Fertilidad de yemas de la vid*. Available at: <https://es.slideshare.net/alucarddns/analisis-de-yema-en-vid>. (Accessed: 31 July 2019).
38. Maskobi, T. (2015) *Evaluación de variedades de vid (Vitis vinífera L.) y fuentes de fertilización en la producción de hoja para consumo humano*. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Autónoma de Nuevo León.
39. Mendoza, F. (2018) *Fenología floral del mortiño (Vaccinium floribundum kunth) acorde a la escala BBCH en el páramo andino del Atacazo, Ecuador*. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ingenierías y Ciencias Agropecuarias, Universidad de las Américas.
40. Morales, P. (1995) *Cultivo de uva*. Segunda edición. República Dominicana: FDA, Fundación de desarrollo americano.
41. Mullins, M., Bouquet, L. & Williams, P. (1992) *The structure of the grapevine: vegetative and reproductive anatomy*. In: *Biology of the grapevine*. Cambridge University Press Cambridge. 239 p.
42. Muñoz, I. (1983) *Tipos de poda en la vid*. España: IPA, La platina
43. Nuñez, A. (2012) *Producción de uva de mesa*. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma Agraria.
44. Organización Internacional de la Viña y el Vino, OIV. (2015) *Producción mundial de la viña*. Available at: <http://www.oiv.int/es/>. (Accessed: 28 October 2019).

45. Organización Internacional de la Viña y el Vino, OIV. (2019) *Actualización de las estadísticas vitivinícolas mundiales*. Available at: http://www.sevi.net/es/3547_Estadisticas/12/13583/La-OIV-actualiza-las-estad%C3%ADsticas-vitivin%C3%ADcolas-mundiales.htm. / (Accessed: 28 October 2019).
46. Ortega, S., Lozano, P., Moreno, Y. & León, L. (2002) 'Desarrollo de modelos predictivos de fenología y evolución de madurez en vid para vino cv. Cabernet Sauvignon y Chardonnay'. *Revista del Agricultura. Técnica*, Vol. 62(1), pp27-37.
47. Palma, J. (2006) *Estratégica de fertilización en vid de mesa diseños y monitorización*. Título para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad de Chile.
48. Paré, A. (2012) *Efecto de reguladores de crecimiento en el rendimiento y calidad de la uva en la vid (Vitis vinífera L) en condiciones de las Pampas de Villacurí*. Perú: ICA
49. Pardo, J. (2016) *Seguimiento fenológico del cultivo de uva (Vitis sp) en Fusagasuga Cundinamarca*. Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca.
50. Pineda, M. (2012) *Estudio de factibilidad para la creación de una micro empresa de producción y comercialización de uva y sus derivados en la parroquia de Iita, cantón Ibarra*. Trabajo de grado previo a la obtención del título de ingeniero en contabilidad y auditoría CPA. Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas, Universidad Técnica del Norte.
51. Pinto, M., Lira, W., Ugalde, H. & Pérez, H. (2014) 'Fisiología de la latencia de las yemas de vid'. *Revista del grupo de investigaciones Enológicas, GIE*. pp 1-16.
52. Ponce, C. (2019) *Monitoreo y control en la producción de uva de vino (Vitis vinífera) variedades maibec, meriot y tempranillo en el viñedo el Lobo*. Tesis de grado para la obtención del título de Ingeniero Agrotecnólogo. Facultad de Ciencias aplicadas a la industria, Universidad Politécnica de Bicentenario.
53. 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
54. Requena, U. (2020) *Morfología de la planta de la vid*. España: UNTIEL
55. Roses, H, (1997) *Uva de mesa en Chile, Red Globe y Crimson Seedless*. Brasil: Desarrollo Agrario Soc, Ltda.

56. Rubio, J. (2015) *Botánica, Organografía y ciclo anual de la vid*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
57. Ruiz, V. (2011) '*Avances en viticultura en el mundo*'. Revista Brasileira de Fruticultura, 33(spe1), pp. 131–143. doi: 10.1590/S0100-29452011000500016.
58. Ryugo, K. (1993) *Fruticultura, cosechas de enredaderas y arbustos frutales*. México: Editorial AGT, 520 pp.
59. 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.
60. Serrano, M., Pérez, A. & Fuentes, E. (2016) '*Mejora de la calidad en la variedad de uva Crimson Seedless mediante técnicas de cultivo*'. Revista IFAPA Centro Rancho de la Merced. Ctra. Trebujena, Vol 2(2): pp 114.
61. Siguas, O. (2011) *Aplicación de cianamida hidrogenada para la homogenización del brotamiento de la vid (Vitis vinífera) en Cascas*. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional del Trujillo.
62. Soto, F., Plana, R. & Hernández, N. (2009) '*Influencia de la temperatura en la duración de las fases fenológicas del trigo harinero (Triticum aestivum ssp. aestivum) y Triticale (x Triticumsecale wittmack) y su relación con el rendimiento*'. Revista del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Vol 30 (3): pp 32-36.
63. Stafne, E. (2009) *What are Cultivar Options Post-PD?* EEUU: Oklahoma State University.
64. Stafne, E. (2019) *Las vides Americanas*. Cooperative Extension. EEUU: United States Department of Agriculture, National Institute of Food and Agriculture
65. Torres, A. (2017) Manual del cultivo de uva de mesa. Convenio INIA-INDAP", p. 152.
66. Valero, E. (2017) *Análisis de las buenas prácticas agrícolas en el cultivo de uva (Vitis vinífera L.) var, Crimson Seedless en el Litoral Ecuatoriano*. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo.
67. Valor, O. & Sánchez, J. (2003) '*Brotación, fertilidad de brotes laterales y ubicación del racimo en el cultivar de vid Tucupita en condiciones tropicales*'. Revista Instituto de la Uva. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", Vol, 15(3): pp 201-208

68. Villota, E. (2016) *Respuesta de la uva Var. Marroo Seedless a la aplicación de giberelina*. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador.
69. Vitic, E. (2016) *Variedad Red Globo, características*. España: PIRHUA
70. Vivre, M. (2017) *Fases y estadios fenológicos de la vid*. Vinos CLM. Available at: <https://vinosdecastillalamancha.es/estados-fenologicos-de-la-vid-vinedo/>. (Accessed: 18 September 2019).
71. Weaver, R. (1988) *Cultivo de la Uva*. México: Editoria J continental, SA de CV. Calz. de Tlalpan, Vol 4(620): 417 pp.
72. Winkler, A., Cook, W. & Lider, L. (1974) *General Viticulture*. University of California Press. Berkeley, California.
73. Yanarico, L. (2018) *Auxinas, citoquininas y ácidos fúlvicos en el crecimiento radicular y rendimiento de la vid (Vitis vinífera L), en clima subtropical árido*. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
74. Young, J. (2017) *¿Cuánto tiempo necesita una vid para producir uvas?* Available at: https://www.ehowenespanol.com/cuanto-necesita-vid-producir-uvas-info_155667/. (Accessed: 18 September 2019).

ANEXOS

Tabla 1A. Estados fenológicos

Letras	Estadios	Código	Fotos	Características
A	Yema de invierno	00		Letargo: las yemas son de forma puntiaguda o redondeada.
B	Yema algodonosa	05		Estadio lanoso de color blanco a marrón claramente visible.
C	Punta verde	07		Comienzo de la apertura de yemas, ápices foliares verdes apenas visibles.
D	Salida de hoja	09		Apertura de las yemas, ápices foliares claramente visibles.
E	Hojas extendidas	11		Primera hoja desplegada.
F	Racimos Visibles	53		Inflorescencias claramente visibles
G	Racimos separados	57		Inflorescencias desarrolladas completamente
H	Botones Florales separados	60		Primer capuchón floral.
I	Floración	61		Comienzo de la floración: 10% de capuchones caídos.

J	Cuajado	71		Cuajado de frutos, frutos jóvenes empiezan a hincharse.
K	Grano tamaño guisante	75		Bayas de tamaño guisante (alverjas)
L	Racimo Cernido	77		Bayas comienzan a tocarse.
M	Envero	81		Comienzo de la maduración: bayas comienzan a brillar
N	Maduración	89		Bayas, listas para recolectarse

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

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	31646,56	8	3955,82	83,89	< 0,0001
Repetición	844,13	6	140,69	2,98	0,0506
Tratamiento	30802,43	2	15401,22	326,59	< 0,0001
Error	565,89	12	47,16		
Total	32212,45	20			
C.V.	4,15%				

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	31656,04	8	3957,00	90,51	< 0,0001
Repetición	1153,79	6	192,30	4,40	0,0140
Tratamiento	30502,25	2	15251,13	348,84	< 0,0001
Error	524,63	12	43,72		
Total	32180,67	20			
C.V.	3,79%				

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	31655,94	8	3956,99	83,28	< 0,0001
Repetición	1177,91	6	196,32	4,13	0,0176
Tratamiento	30478,04	2	15239,02	320,73	< 0,0001
Error	570,17	12	47,51		
Total	32226,11	20			
C.V.	3,76%				

Tabla 5A. Análisis e la varianza para la altura de la planta del mes de enero

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	29769,40	8	3721,17	55,29	< 0,0001
Repetición	1542,94	6	257,16	3,82	0,0230
Tratamiento	28226,46	2	14113,23	209,71	< 0,0001
Error	807,58	12	67,30		
Total	30576,97	20			
C.V.	4,26%				

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

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	21896,80	8	2737,10	11,99	< 0,0001
Repetición	1731,01	6	288,50	1,26	0,3425
Tratamiento	20165,79	2	10082,90	44,18	< 0,0001
Error	2738,50	12	228,21		
Total	24635,30	20			
C.V.	7,15%				

Tabla 7A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de octubre

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	57,62	8	7,20	4,05	0,0149
Repetición	28,95	6	4,83	2,71	0,0666
Tratamiento	28,67	2	14,33	8,06	0,0060
Error	21,33	12	1,78		
Total	78,95	20			
C.V.	13,86%				

Tabla 8A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de noviembre

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12,48	8	1,56	0,55	0,7993
Repetición	9,90	6	1,65	0,58	0,7393
Tratamiento	2,57	2	1,29	0,45	0,6464
Error	34,10	12	2,84		
Total	46,57	20			

C.V. 15,53%

Tabla 9A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de diciembre

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20,57	8	2,57	1,06	0,4502
Repetición	14,48	6	2,41	0,99	0,4736
Tratamiento	6,10	2	3,05	1,25	0,3211
Error	29,24	12	2,44		
Total	49,81	20			

C.V. 12,91%

Tabla 10A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de enero

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	19,81	8	2,48	1,17	0,3876
Repetición	13,81	6	2,30	1,09	0,4212
Tratamiento	6,00	2	3,00	1,42	0,2793
Error	25,33	12	2,11		
Total	45,14	20			

C.V. 11,56%

Tabla 11A. Análisis de la varianza del número de sarmientos por planta del mes de febrero

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	345,43	8	43,18	4,21	0,0129
Repetición	66,57	6	11,10	1,08	0,4257
Tratamiento	278,86	2	139,43	13,59	0,0008
Error	123,14	12	10,26		
Total	468,57	20			

C.V. 15,15%

Fase 00. Estadio yema de invierno



Las fechas medias de inicio de la fase de brotación oscilan entre el 13 de septiembre (variedad Crimson), 29 de septiembre (variedad Ruby) y 28 de septiembre (variedad Red Globe) Respectivamente (Tabla 12A).

Letargo: las yemas son de forma puntiaguda o redondeada.

Tabla 12A. Fase 00. Estadio yema de invierno

Yema Invierno N° Planta	Variedades		
	Crimson	Red Globe	Ruby
1	10-sep	26-sep	17-sep
2	12-sep	27-sep	22-sep
3	11-sep	29-sep	22-sep
4	17-sep	24-sep	23-sep
5	14-sep	29-sep	17-sep
6	21-sep	6-oct	22-sep
7	21-sep	28-sep	06-oct
8	15-sep	28-sep	06-oct
9	10-sep	26-sep	17-sep
10	11-sep	27-sep	18-sep
11	10-sep	29-sep	18-sep
12	15-sep	24-sep	17-sep
13	10-sep	29-sep	20-sep
14	11-sep	5-oct	21-sep
15	26-sep	28-sep	22-sep
16	10-sep	28-sep	21-sep
17	11-sep	26-sep	28-sep
18	27-sep	25-sep	29-sep
19	21-sep	24-sep	17-sep
20	10-sep	24-sep	18-sep
21	13-sep	26-sep	18-sep
22	10-sep	27-sep	19-sep
23	11-sep	25-sep	29-sep
24	13-sep	29-sep	17-sep
25	10-sep	29-sep	19-sep
26	12-sep	28-sep	18-sep
27	10-sep	24-sep	20-sep
28	11-sep	25-sep	17-sep
Máxima	26-sep	6-oct	6-oct
Mínima	10-sep	25-sep	17-sep
Media	13-sep	28-sep	19-sep
Días	6	7	10.42
Desv. Est.	2.13	1.49	3.14
C.var.est.%	0.318	0.209	0.296

Tabla: fecha de inicio de la fase fenológica 00. Se muestra el inicio de cada planta y variedad más tardía (máxima), más temprana (mínima) y la fecha media de las 28 plantas (media), el número medio de días que dura la fase en cada variedad, la desviación estándar (Des. Est.3.14) y el coeficiente de variación estándar expresado en porcentaje (C. var. Est 0.296%)

Fase 05. Estadio yema algodonosa



Las fechas medias de inicio de la fase de brotación oscilan entre el 13 de septiembre (variedad Crimson), 29 de septiembre (variedad Ruby) y 28 de septiembre (variedad Red Globe) Respectivamente (Tabla 13A)

Estadio lanoso de color blanco a marrón claramente visible.

Tabla 13A. Fase 05. Estadio yema algodonosa

Yema Algodonosa	Variedades			
	Nº Planta	Crimson	Red Globe	Ruby
	1	16-sep	03-oct	03-oct
	2	18-sep	03-oct	06-oct
	3	17-sep	06-oct	06-oct
	4	23-sep	30-sep	08-oct
	5	18-sep	04-oct	03-oct
	6	26-sep	27-sep	08-oct
	7	27-sep	04-oct	12-oct
	8	21-sep	28-sep	12-oct
	9	16-sep	02-oct	22-sep
	10	18-sep	02-oct	29-sep
	11	22-sep	07-oct	29-sep
	12	19-sep	29-sep	27-sep
	13	18-sep	06-oct	29-sep
	14	16-sep	11-oct	30-sep
	15	03-oct	06-oct	30-sep
	16	16-sep	04-oct	30-sep
	17	18-sep	04-oct	4-oct
	18	03-oct	02-oct	9-oct
	19	25-sep	03-oct	26-sep
	20	18-sep	03-oct	29-sep
	21	19-sep	06-oct	29-sep
	22	16-sep	02-oct	30-sep
	23	19-sep	01-oct	8-oct
	24	21-sep	09-oct	24-sep
	25	19-sep	04-oct	29-sep
	26	23-sep	04-oct	28-sep
	27	14-sep	04-oct	1-oct
	28	16-sep	02-oct	24-sep
Máxima		03-oct	28-sep	22-sep
Mínima		14-sep	11-oct	12-oct
Media		21-sep	19-oct	19-sep
Días		6.1	6.8	9.42
Desv. Est.		2.104	1.11	3.01
C.var.est.%		0.302	0.231	0.123

Tabla: fecha de inicio de la fase fenológica 00. Se muestra el inicio de cada planta y variedad más tardía (máxima), más temprana (mínima) y la fecha media de las 28 plantas (media), el número medio de días que dura la fase en cada variedad, la desviación estándar (Des. Est.2.104) y el coeficiente de variación estándar expresado en porcentaje (C. var. Est 0.302%)

Fase 07. Estadio punta verde



Comienzo de la apertura de yemas, ápices foliares verdes apenas visibles

Tabla 14A. Fase 07. Estadio punta verde

Yema Algodonosa	Variedades		
Nº Planta	Crimson	Red Globe	Ruby
1	19-sep	08-oct	09-oct
2	21-sep	08-oct	12-oct
3	19-sep	11-oct	12-oct
4	26-sep	03-oct	15-oct
5	21-sep	04-oct	09-oct
6	30-sep	01-oct	16-oct
7	30-sep	09-oct	18-oct
8	26-sep	03-oct	21-oct
9	22-sep	08-oct	04-oct
10	21-sep	05-oct	06-oct
11	23-sep	09-oct	01-oct
12	24-sep	06-oct	06-oct
13	22-sep	13-oct	05-oct
14	16-sep	17-oct	05-oct
15	08-oct	12-oct	10-oct
16	21-sep	04-oct	10-oct
17	21-sep	09-oct	11-oct
18	07-oct	07-oct	17-oct
19	02-oct	10-oct	03-oct
20	21-sep	06-oct	05-oct
21	22-sep	09-oct	04-oct
22	19-sep	12-oct	06-oct
23	24-sep	11-oct	18-oct
24	26-sep	11-oct	04-oct
25	22-sep	07-oct	05-oct
26	25-sep	09-oct	02-oct
27	16-sep	09-oct	3-oct
28	18-sep	04-oct	28-sep
Máxima	07-oct	17-oct	21-oct
Mínima	16-sep	01-oct	28-sep
Media	17-sep	7-oct	19-sep
Días	8	6.8	9.42
Desv. Est.	2.366	1.56	3.29
C.var.est.%	0.351	0.287	0.374

Tabla: fecha de inicio de la fase fenológica 00. Se muestra el inicio de cada planta y variedad más tardía (máxima), más temprana (mínima) y la fecha media de las 28 plantas (media), el número medio de días que dura la fase en cada variedad, la desviación estándar (Des. Est.3.29) y el coeficiente de variación estándar expresado en porcentaje (C. var. Est 0.374%)

Fase 09. Salida de hoja



Apertura de las yemas, ápices foliares claramente visibles.

Tabla 15A. Fase 09 Salida de hoja

Yema Algodonosa	Variedades		
Nº Planta	Crimson	Red Globe	Ruby
1	25-sep	16-oct	15-oct
2	29-sep	15-oct	18-oct
3	27-sep	19-oct	20-oct
4	30-sep	11-oct	27-oct
5	27-sep	13-oct	19-oct
6	06-oct	19-oct	25-oct
7	05-oct	12-oct	28-oct
8	30-sep	12-oct	24-oct
9	29-sep	10-oct	14-oct
10	26-sep	13-oct	14-oct
11	29-sep	14-oct	10-oct
12	30-sep	12-oct	12-oct
13	30-sep	20-oct	13-oct
14	21-sep	24-oct	15-oct
15	14-oct	20-oct	19-oct
16	25-sep	11-oct	17-oct
17	27-sep	14-oct	21-oct
18	14-oct	14-oct	24-oct
19	03-oct	15-oct	13-oct
20	25-sep	12-oct	11-oct
21	23-sep	14-oct	9-oct
22	27-sep	16-oct	12-oct
23	29-sep	15-oct	24-oct
24	30-sep	19-oct	10-oct
25	27-sep	15-oct	11-oct
26	28-sep	16-oct	10-oct
27	21-sep	19-oct	09-oct
28	20-sep	06-oct	04-oct
Máxima	14-oct	24-oct	27-oct
Mínima	20-sep	06-sep	04-oct
Media	23-sep	16-oct	17-oct
Días	9.4	10.6	11.1
Desv. Est.	3.684	2.895	3.58
C.var.est.%	0.459	0.476	0.486

Tabla: fecha de inicio de la fase fenológica 05. Se muestra el inicio de cada planta y variedad más tardía (máxima), más temprana (mínima) y la fecha media de las 28 plantas (media), el número medio de días que dura la fase en cada variedad, la desviación estándar (Des. Est.0.459) y el coeficiente de variación estándar expresado en porcentaje (C. var. Est3.684 %)

Fase 11. Hojas extendidas



Primera hoja desplegada

Tabla 16A. Fase 11. Hojas extendidas

Yema Algodonosa		Variedades		
N° Planta		Crimson	Red Globe	Ruby
	1	08-oct	22-oct	19-oct
	2	07-oct	21-oct	23--oct
	3	05-oct	19-oct	20-oct
	4	08-otc	20-oct	29-oct
	5	03-oct	21-oct	26-oct
	6	13-oct	27-oct	25-oct
	7	11- oct	21-oct	05-nov
	8	09-oct	20-oct	29-oct
	9	07-oct	18-oct	21-oct
	10	05-oct	21-oct	20-oct
	11	06-oct	22-oct	16-oct
	12	07-oct	21-oct	21-oct
	13	06-oct	29-oct	20-oct
	14	30-sep	02-nov	21-oct
	15	21-oct	28-oct	26-oct
	16	02-oct	20-oct	23-oct
	17	05-oct	21-oct	02-nov
	18	23-oct	22-oct	01- nov
	19	11-oct	23-oct	20-oct
	20	03-oct	20-oct	19-oct
	21	01-oct	21-oct	17-oct
	22	04-oct	23-oct	21-oct
	23	05-oct	21-oct	01-nov
	24	06-oct	26-oct	19-oct
	25	03-oct	21-oct	16-oct
	26	04-oct	22-oct	18-oct
	27	30-sep	24-oct	18-oct
	28	28-sep	12-oct	13-oct
	Máxima	23-oct	02-nov	05-nov
	Mínima	28-sep	12-oct	13-oct
	Media	11-oct	17-oct	19-oct
	Días	8.6	7.8	6
	Desv. Est.	3.568	1.98	3.79
	C.var.est.%	0.378	0.345	0.402

Tabla: fecha de inicio de la fase fenológica 11. Se muestra el inicio de cada planta y variedad más tardía (máxima), más temprana (mínima) y la fecha media de las 28 plantas (media), el número medio de días que dura la fase en cada variedad, la desviación estándar (Desv. Est 3.79) y el coeficiente de variación estándar expresado en porcentaje (C. var. Est. 0.402%)

Fase. 53. Racimos visibles



Inflorescencias claramente visibles

Tabla 17A. Fase 53 Racimos visibles

Yema Algodonosa	Variedades		
Nº Planta	Crimson	Red Globe	Ruby
1	20-oct	10-nov	09-nov
2	19-oct	09-nov	13-nov
3	17-oct	06-nov	11-nov
4	20-oct	09-nov	19-nov
5	14-oct	11-nov	16-nov
6	24-oct	18-nov	13-nov
7	21-oct	11-nov	25-nov
8	20-oct	12-nov	19-nov
9	19-oct	11-nov	11-nov
10	17-oct	07-nov	11-nov
11	18-oct	06-nov	06-nov
12	17-oct	05-nov	11-nov
13	18-oct	08-nov	10-nov
14	11-oct	16-nov	13-nov
15	01-nov	11-nov	10-nov
16	13-oct	04-nov	13-nov
17	16-oct	07-nov	18-nov
18	01-nov	12-nov	19-nov
19	22-oct	11-nov	18-nov
20	16-oct	06-nov	09-nov
21	13-oct	06-nov	07-nov
22	17-oct	13-nov	09-nov
23	18-oct	06-nov	19-nov
24	19-oct	07-nov	09-nov
25	15-oct	08-nov	05-nov
26	16-oct	07-nov	08-nov
27	13-oct	12-nov	09-nov
28	10-oct	01-nov	02-nov
Máxima	01-nov	13-nov	25-nov
Mínima	10-oct	01-nov	02-oct
Media	14-oct	07-nov	16-nov
Días	11	18	21
Desv. Est.	4.256	3.02	3.56
C.var.est.%	0.489	0.822	0.625

Se muestra el inicio de cada planta y variedad más tardía (máxima), más temprana (mínima) y la fecha media de las 28 plantas (media), el número medio de días que dura la fase en cada variedad, la desviación estándar (Desv. Est.3.02) y el coeficiente de variación estándar expresado en porcentaje (C. var. Est 0.822%)



Figura 1A. Sarmiento de la vid



Figura 2A. Altura de la planta de la vid



Figura 3A. Desarrollo y crecimiento de sarmientos



Figura 4A. Rotulación de tutores