

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Determinación del efecto del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinífera* L.) en cuatro años de evaluación.

Por:

IVETTE CASTAÑEDA ALFARO

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Torreón, Coahuila, México

Diciembre de 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Determinación del efecto del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinífera* L.) en cuatro años de evaluación.

Por
IVETTE CASTAÑEDA ALFARO

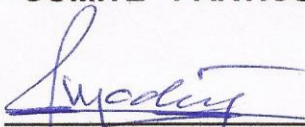
TESIS

QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR
COMITÉ PARTICULAR

ASESOR PRINCIPAL:



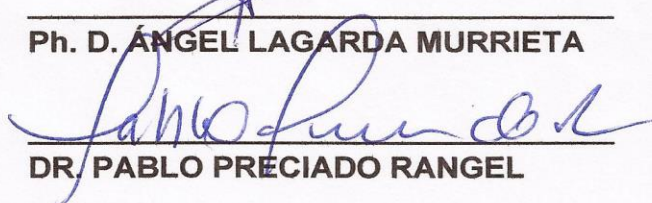
Ph. D. EDUARDO MADERO TAMARGO

ASESOR:



Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR:



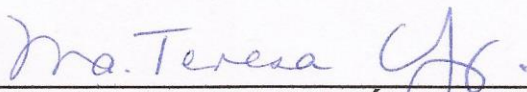
DR. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR:



ING. FRANCISCO SUÁREZ GARCÍA




DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA
COORDINADORA INTERINA DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Coordinación de la División de Carreras Agronómicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Determinación del efecto del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.) en cuatro años de evaluación.

Por:
IVETTE CASTAÑEDA ALFARO

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

PRESIDENTE:


Ph. D. EDUARDO MADERO TAMARGO


VOCAL:

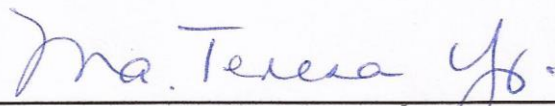

Ph. D. ANGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:


DR. PABLO PRECIADO RANGEL

VOCAL SUPLENTE:


ING. FRANCISCO SUÁREZ GARCÍA


DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA
COORDINADORA INTERINA DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



DEDICATORIAS

A MIS ABUELOS:

Rosa María Peláez Ramos. Te la dedico de todo corazón porque siempre te vi como mi segunda madre, que me cuidó y guió siempre por un buen camino, por su amor, trabajo y sacrificio que hizo por mí, por darme la confianza de salir de casa sin que les fallara, gracias por elegirme como su nieta. Te amo mucho.

Rosendo Castañeda Colón. Te la dedico abuelo, porque lo veo como mi segundo padre, gracias por darme la oportunidad de ser alguien en la vida, de ser lo que siempre quise ser, gracias a los dos por todo, sin ustedes no estaría hasta donde estoy. Gracias por todo lo que me dieron, pero sobre todo por el apoyo incondicional.

A MIS PADRES:

Diana Elizabeth Alfaro Guzmán y José Juan Castañeda Peláez. Gracias a ustedes por darme la vida, por darme sus consejos, por todo el apoyo moral que me brindaron y por hacer de mi una mejor persona.

A MIS HERMANOS:

Fred David Castañeda Alfaro, José Eliel Castañeda Alfaro y Elizabeth Iridian Castañeda Alfaro. Por sus palabras de aliento, por su compañía, por quererme tanto a pesar de todo, por no dejarme sola en ningún momento.

“CON TODO MÍ CARIÑO Y RESPETO”

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Gracias a ti DIOS mío que me permitiste llegar hasta aquí, por darme primero que nada la vida, salud, gracias a ti he logrado concluir una etapa de mi vida importante, por jamás dejarme sola en ningún momento.

A mi "Alma Terra Mater".

Mil gracias por abrirme las puertas de esta casa tan bonita, por darme la oportunidad de ser una profesionista y por brindarme lo necesario, que jamás olvidare, a donde quiera que vaya te llevare siempre en alto.

Al Dr. Eduardo Emilio Madero Tamargo.

Gracias a usted Dr. por brindarme la oportunidad en su proyecto de investigación, por todo el apoyo que me brindo en toda la estancia de mi carrera, por la paciencia, amabilidad, tiempo y dedicación que tuvo conmigo. Muchas GRACIAS DIOS lo bendice hoy y siempre.

Al Dr. Ángel Lagarda Murrieta, Dr. Pablo Preciado Rangel y Ing. Francisco Suarez García.

Por el apoyo y tiempo que me dieron durante la revisión de este trabajo de investigación, por todos los consejos brindados, por sus conocimientos y experiencias brindados. Muchas gracias.

A mi novio Alberto Montes Pérez.

Gracias por darme todo tu apoyo incondicional, por tus palabras y confianza, por todo tu amor, por brindarme el tiempo necesario, gracias por no dejarme sola en ningún momento, por motivarme, por toda tu paciencia. Gracias por todo. DIOS te bendice hoy y siempre. Te amo.

A mis amigas de la prepa. Marbella Serrano Saguilan, Neidy Guadalupe Márquez Castillo y Ana Victoria Reyes Márquez.

Siempre las he visto como hermanas, gracias por el apoyo moral que me han dado, por toda su amistad desde la prepa hasta la actualidad. Siempre habrá un lugar muy especial en mi corazón, las quiero mucho. DIOS las bendice en donde quiera que se encuentren.

A Brenda Isela Ojeda.

Por brindarme su amistad, por apoyarme moralmente en cualquier momento se lo agradezco de todo corazón. Que DIOS te bendiga siempre.

A mis amigos de la universidad.

Edilma Adali, Bilgai y Ever Omar, gracias por su amistad, afecto y cariño que me dieron en estos años, por los momentos buenos, bonitos y malos que juntos compartimos, por todas las sonrisas que me sacaron. DIOS los bendice siempre.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIAS	I
AGRADECIMIENTOS	II
ÍNDICE DE CONTENIDO	IV
ÍNDICE DE CUADROS.....	VII
ÍNDICE DE GRAFICAS	VIII
RESUMEN.....	IX
I.-INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivo.....	1
1.2 Hipótesis	1
II.- REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
2.1 Antecedentes	2
2.1.1 Origen e historia de la vid	2
2.2 Producción de uva a nivel mundial	3
2.3 Importancia económica de la uva.	4
2.4 La vid en México.	4
2.5 Clasificación taxonómica de la vid.....	5
2.6 Características morfológicas de la vid.	6
2.6.1 Raíz.....	7
2.6.2 Tallo.....	7
2.6.3 Brazos o ramas.....	8
2.6.4 Hojas	8
2.6.5 Zarcillos	9
2.6.6 Yemas	9
2.6.7 Flores.....	10
2.6.8 Frutos	11
2.6.9 Racimo	11
2.6.10 El grano o baya de la uva	12
2.6.10.1 Hollejo	12
2.6.10.2 Pulpa.....	12
2.6.10.3 Pepitas o semillas	13
2.7 Origen de las variedades.....	13
2.8 Clasificación de las variedades de uva.....	14

2.8.1 Uvas para mesa.....	14
2.8.2 Uvas para pasas.....	14
2.8.3 Uvas para jugo.....	15
2.8.4 Uvas para enlatar.....	15
2.8.5 Uvas para vino.....	15
2.9 Características de uva para vino.....	15
2.10 Prácticas para mejorar la calidad de la uva.....	16
2.11 Variedad Merlot.....	16
2.11.1 Maduración.....	18
2.12 Uso de portainjertos en vid.....	18
2.13 Origen de los portainjertos.....	19
2.14 Antecedentes del uso de portainjertos en vid.....	20
2.15 Especies de <i>Vitis</i> utilizadas para portainjertos.....	21
2.15.1 <i>Vitis riparia</i> Michaux.....	21
2.15.2 <i>Vitis rupestris</i> Scheele.....	21
2.15.3 <i>Vitis berlandieri</i> Planchon.....	22
2.16 Características que debe reunir un buen portainjerto.....	22
2.16.1 Propagación.....	22
2.16.2 Compatibilidad.....	23
2.16.3 Control del vigor.....	23
2.16.4 Adaptabilidad.....	23
2.16.5 Tolerancia a patógenos.....	23
2.16.6 Compatibilidad.....	23
2.17 Características de los portainjertos utilizados.....	24
2.17.1 Híbridos de riparia x rupestris.....	24
2.17.1.1 101-14 MG.....	24
2.17.1.2 3309-C (<i>Vitis riparia</i> x <i>Vitis rupestris</i>).....	25
2.17.2 Híbridos de riparia x berlandieri.....	25
2.17.2.1 SO-4.....	26
2.17.2.2 420-A.....	26
2.18 Plagas y enfermedades.....	27
2.18.1 Filoxera (<i>Phylloxera vastatrix</i> P.).....	27
2.18.1.1 Ciclo biológico de la filoxera.....	28

2.18.1.2 Síntomas de daño de la filoxera.	28
2.18.1.3 Método de control.....	29
2.18.2 Portainjertos resistentes a filoxera.	30
2.19 Nematodos.....	31
2.19.1 Síntomas de daño de los nematodos.	32
2.19.2 Métodos de control de los nematodos.....	33
2.19.3 Portainjertos resistentes a nematodos.	33
2.20 Pudrición texana.....	34
2.20.1 Métodos de control.	34
2.20.2 Portainjertos resistentes a pudrición texana.....	35
2.21 Experiencia con uso de portainjertos.....	35
III.- MATERIALES Y MÉTODOS	36
3.1 Portainjertos evaluados	36
3.2 Variables evaluadas	36
3.2.1 Variables de producción.....	36
3.2.2 Variables de calidad.....	37
IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1 Variables de producción.	38
4.1.1 Número de racimos por planta.	39
4.1.2 Producción de uva por planta (kg).	40
4.1.3 Peso del racimo (gr).....	41
4.1.4 Producción de uva por unidad de superficie.....	42
4.2 Variables de calidad.	43
4.2.1 Acumulación de sólidos solubles (°brix)	43
4.2.2 Volumen de la baya (cc).	44
V.- CONCLUSIONES	45
VI.- LITERATURA CITADA	46

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Portainjertos evaluados en la variedad Merlot. 36

Cuadro 2.- Comportamiento en producción y calidad de la uva, de la variedad Merlot, con diferentes portainjertos. 38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Efecto del portainjerto sobre el número de racimos por planta en la variedad Merlot.	39
Figura N° 2. Efecto del portainjerto sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot.....	40
Figura N° 3. Efecto del portainjerto sobre el peso promedio del racimo (gr) en la variedad Merlot.	41
Figura N° 4. Efecto del portainjerto sobre la producción de uva por unidad de superficie, en la variedad Merlot.	42
Figura N° 5. Efecto del portainjerto sobre la acumulación de sólidos solubles (°brix) en la variedad Merlot.....	43
Figura N° 6. Efecto del portainjerto para el volumen de 10 bayas (cc), en la variedad Merlot.	44

RESUMEN

El cultivo de la vid es de importancia económica en todo el mundo, siendo *Vitis vinifera* L. la especie que domina la producción comercial de uva. La producción de vino es una de las principales actividades de la viticultura y Merlot es una variedad productora de vinos tintos de calidad, desgraciadamente es muy sensible a la filoxera. El método más eficiente para luchar contra este insecto es el uso de porta injerto

El objetivo del trabajo de investigación es identificar el portainjertos más sobresaliente para la producción y calidad de la uva, en la variedad Merlot.

Se llevó a cabo en el viñedo de Agrícola San Lorenzo, en Parras, Coah. En el periodo 2011 al 2014, se evaluó la variedad Merlot plantada en el año 1998, conducida en espaldera vertical, plantada a 3.00 m entre surcos y 1.50 m entre plantas, es decir 2220 plantas/ha. Conducida en cordón bilateral con poda corta.

Se evaluaron cuatro tratamientos (portainjertos: SO-4, 101-14, 3309-C Y 420-A) con cinco repeticiones, cada repeticiones es una planta, los parámetros de producción que se evaluaron (n° de racimos, kg. de uva, peso del racimo y ton/ha) y los de calidad (sólidos solubles (°brix) y volumen de la baya), se utilizó el diseño de bloques al azar.

Los portainjertos SO-4, 3309-C y 101-14 sobre salen por su producción con (9.48, 9.31 y 8.21 ton/ha), siendo estadísticamente iguales, sin deterioro de la calidad. El portainjerto 420-A estadísticamente fue diferente a los otros portainjertos, fue el más bajo en producción con 4.88 ton/ha.

Para la variable de calidad, en sólidos solubles los portainjertos 101-14 (24.06 °brix) y SO-4 (23.46 °Brix) fueron mejores que el portainjerto 3309-C (22.43 °brix), siendo suficiente esta azúcar para la elaboración de productos de calidad.

Con los portainjertos recomendados e puede ampliar la diversidad de suelos a explotar, pudiéndose tener más áreas de producción de uva de esta variedad.

Palabras claves: Vid, Merlot, portainjertos, producción y calidad de la uva.

I.-INTRODUCCIÓN

El cultivo de la vid es de importancia económica en todo el mundo, siendo *Vitis vinifera* L. es la especie que domina la producción comercial de uva.

La producción de vino es una de las principales actividades de la viticultura y Merlot es una variedad productora de vinos tintos de calidad, desgraciadamente es muy sensible a la filoxera.

El método más eficiente para luchar contra este insecto es el uso de porta injertos, con el cual no solo se debe tener la resistencia a este parasito, a los nematodos y/o a la pudrición texana, sino debe considerarse el vigor tanto de el cómo de la variedad y los efectos que pudiera ocasionar sobre modificación del ciclo vegetativo y de la producción y calidad de la uva.

No hay un portainjerto universal que se adapte a todas las variedades y/o a todas las condiciones edáficas o de producción, ya que estos están influyendo tanto en la cantidad y calidad de la uva, como en modificación del ciclo vegetativo e incluso puede provocar incompatibilidad y/o rechazo total, por lo que es necesario determinar la mejor combinación portainjerto – variedad.

1.1 Objetivo

Identificar el portainjerto más sobresaliente para la producción y calidad de la uva.

1.2 Hipótesis

¿Existe diferencia en producción y en calidad de la uva en la variedad Merlot?

II.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

2.1.1 Origen e historia de la vid

La vid (*Vitis vinífera* L.) es la especie más vieja del mundo y es una planta antigua que produce la uva y cuya mención es frecuente en la biblia. Los fósiles del género *Vitis* aparecen en la era terciaria y extendido al final de dicha era hacia todo el hemisferio norte; tal como lo atestigua vestigios de hoja, fósiles y semillas descubierta en América del Norte y en Europa en depósito del mismo periodo geológico (era terciaria). Muchos botánicos coinciden que la vid europea (*Vitis vinífera* L.) es originaria de Asia menor entre los mares Caspio y Negro (Winkler, 1980).

La mayoría de las uvas que se emplean, ya sea como fruta de mesa o para la elaboración de vino o la obtención de pasas, son de esta especie, *Vitis vinífera*. De esa especie se han derivado miles de variedades de vid. *Vinífera* es también un progenitor de muchas vides híbridas obtenidas en el este de los Estados Unidos (Weaver, 1976).

Según Reynier,(1989) dentro de las etapas de la evolución de la vid tenemos: la primera etapa fue la recolección de bayas silvestres y la segunda etapa fue la domesticación a través de la multiplicación por estacas, y su puesta en cultivo al pie de árboles, después se practicó la poda, permitiendo regular el crecimiento por medio de soportes y de estructura.

Vitis vinífera fue traída a México por los españoles y a áreas que ahora ocupan California y Arizona. Las vides introducidas por los misioneros prosperaron y algunas de ellas crecieron hasta alcanzar buen tamaño. Los colonizadores ingleses trajeron vides del Viejo Mundo haciendo plantaciones a lo largo de la costa del Atlántico en las colonias de Massachusetts, New York, Pennsylvania, Virginia, Carolina del Norte y del Sur y Georgia (Weaver, 1985).

La viticultura en la Región Lagunera se inició alrededor del año de 1920, a partir 1959 adquirió importancia regional, alcanzando para 1984 la máxima superficie con 8,339 hectáreas, plantadas con vid. Siendo las primeras plantaciones en Santa María de las Parras, Coah., en el siglo XVII, de ahí empieza su expansión a todas las zonas viticultoras de México (Roblero, 2008).

Hoy en día, la vid se cultiva en las regiones cálidas de todo el mundo, siendo los mayores productores: Australia, Sudáfrica, los países de Europa (Italia, Francia, España, Portugal, Turquía y Grecia,) y en el Continente Americano, los mejores viñedos se encuentran en California, Chile, México y Argentina (Ferraro, 1984).

2.2 Producción de uva a nivel mundial

La producción de uva a nivel mundial, según cifras de la FAO, alcanzó a 67.06 millones de toneladas en el año 2013, con un crecimiento de 11.2% en la década 1993-2013 (FAO, 2014). Aunque permaneció bastante estancada en los últimos cinco años de la década considerada. La OIV registra también una cifra similar de producción mundial para el año 2008 y establece además una amplia variación de la participación geográfica de la producción en las últimas dos décadas. Europa, el mayor productor mundial, ha perdido un porcentaje importante de participación en la producción mundial, bajando de 63.3% a 44% en el período, participación que ha sido captada por el resto del mundo. Asia muestra grandes avances en su porcentaje de participación, casi duplicándolo, al pasar de 13.9% a 26.5%. América, por su parte, registra un aumento desde 17.3% a 20.7%, incremento que también registran África, que aumenta su participación desde 4% a 6%, y Oceanía, desde 1.5% a 2.8% (Bravo, 2010).

2.3 Importancia económica de la uva.

La producción de uva que cultivan 2 mil 119 productores en una superficie de 29,444 hectáreas de los estados de Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Zacatecas, con una producción de 350,420.82 toneladas en el 2013 (SIAP, 2014). En el estado de Coahuila se cultivan en dos municipios Cuatro Ciénegas con una superficie de 25.5 hectáreas la producción para el 2013 fue de 216.75 toneladas, Parra obteniendo el primer lugar, tiene una superficie de 230 hectáreas cultivadas con una producción de 2,042.40 toneladas. Con un rendimiento (ton/ha) para el estado de Coahuila de 126,223.09 toneladas en el 2013 (SIAP, 2014).

Para el consumo mundial de uva de mesa, se destinan 10.5 millones de toneladas, mientras que la uva para el consumo industrial de vino, brandis, aguardientes entre otros y uva de pasa es de 50.5 millones de toneladas. Cabe mencionar que Italia es el país principal en cultivos de vid, ya que aporta el 13 por ciento de la producción mundial (Anónimo, 2005).

En el año de 1998, en la Región Lagunera la superficie de viñedos establecidos era de 1,349 ha, obteniendo una producción de 9,066 toneladas y cuyo valor económico fue de \$54, 849,300.00. El destino de la producción fue el 60% para la destilación y el 40% restante para uva de mesa (Anónimo, 1999).

Durante 2010 la superficie plantada fue de 28 mil 209 hectáreas, de las cuales el 67.2 % se encuentran en el Estado de Sonora, 14 % en el Estado de Baja California y 12.7 % en Zacatecas (Parra, 2012).

2.4 La vid en México.

El cultivo de la uva en México tiene como primer antecedente histórico las ordenanzas dictadas en el año 1524 por Hernán Cortés, en las que

decretaba plantar vid, aunque fueran de las nativas, para luego injertarlas con las europeas., las primeras plantaciones en México fueron hechas en Santa María de las Parras en el siglo XVII. México cuenta con 42,000 has plantas con vid (Otero, 1994).

La vid en México, a pesar que fue el primer país vitivinícola de América, no adquiere el habito del vino y la uva, quizá por las costumbres nativas de consumir licores fermentados de maíz y de diferentes frutas además del pulque y el jugo de agave, una vez que los conquistadores españoles se asentaron en el nuevo mundo, comenzaron a producir sus propios alimentos y bebidas con la plantación de los viñedos (Anónimo, 2004).

El cultivo de la uva en México tiene como primer antecedente histórico dictadas por órdenes de Hernán Cortes en el año de 1524, en la que destacaba plantar vid nativa, para luego injertarla con las europeas (Anónimo, 1996).

Esta zona es una de las más antiguas y reconocidas como productora de vinos de mesa de calidad. Las principales cepas que se encuentran en estos viñedos son Cabernet-Sauvignon, Merlot, Shiraz, Tempranillo, Sauvignon Blanc, Semillon, etc. (Tournier, 1911).

En esta región la filoxera esta reportada desde 1889, (Tournier, 1911) por lo que el uso de portainjertos es obligado. Esta región se ha caracterizado por la calidad de los vinos que en ella se producen, siendo Shiraz, una variedad que se ha adaptado muy bien a las condiciones de clima y suelo.

2.5 Clasificación taxonómica de la vid.

Fernández (1986) dice que la vid se clasifica de la siguiente manera:

Tipo: Fanerógamas

Subtipos: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Subgrupo: Superovarias

Familia: *Vitácea*

Género: *Vítis*

Especie: Para producción de uva: *Viníffera*

Para producción de portainjertos: *Riparia*

Rupestris

Berlandieri, etc.

2.6 Características morfológicas de la vid.

La vid (*Vitis vinífera* L.) es una planta perteneciente a la familia de las Ampelídeas, que describe Monlau (Comprendido de historia natural) como una familia de arbustos sarmentosos y trepadores, con hojas estipulas, opuestas inferiormente y alternas en la parte superior (Hidalgo, 2006).

La vid como las otras plantas superiores, posee un grupo de órganos vegetativos, como raíces, tronco, sarmientos, y hojas, y un grupo de órganos reproductivos, flores y frutos. En el caso de los primeros su principal función es mantener la vida de la planta mediante la absorción del agua y los minerales del suelo, esto para fabricar carbohidratos y otros nutrientes en las hojas, también influye en la respiración, translocación, crecimiento y otras funciones vegetativas. En las flores, estos por su parte producen semillas y frutos (Winkler, 1970).

2.6.1 Raíz.

La vid tiene un sistema radical ramificado y descendente, las funciones principales de la raíz son: absorción de agua, de nutrientes y minerales, almacenamiento de reservas, conducción, transporte y anclaje. Las raíces difieren del tipo de suelos y de las condiciones climáticas, alcanzan profundidades que varía entre 50 cm, 6 metros, y se subdivide en dos tipos:

a) Raíces viejas o gruesas. Transportan nutrientes, también le brinda sostén a la planta.

b) Raicillas o cabellera. Absorben los nutrientes desde el suelo estas se generan cada año a partir de las raíces más viejas, y corresponde a tejidos muy sensibles a condiciones ambientales extremas, como exceso de sales o sequías (Mackay, 2005).

2.6.2 Tallo

El tallo en la vid recibe el nombre de parra, pie o cepa, y está constituido básicamente por un tronco de mayor o menor longitud según el tipo de formación elegido para la cepa y unos brazos constituidos por madera vieja, de más de un año. (Salazar y Melgarejo, 2005).

Estas partes generalmente están constituidas por *Vitis Vinífera*, el tallo de una cepa cultivada (o planta) comprende un tronco, unas ramas principales o brazos y unos brotes herbáceos o pámpanos, si es en periodo de actividad vegetativa o bien unos brotes significados que son los sarmientos (producción) si es en períodos de reposo (Ticó, 1972).

2.6.3 Brazos o ramas

Son los encargados de conducir los nutrientes y repartir la vegetación y los frutos en el espacio. Al igual que el tronco también están recubiertos de una corteza. Los brazos portan los tallos del año, denominados pámpano cuando son herbáceos y sarmientos cuando están lignificados.

Sobre los brazos que pueden ser de distintas longitud, grosor y número se dejan una formación que pueden ser cortas (denominadas pulgares u horquillas) o más o menos largas denominadas varas, espadas o uveros. (Hidalgo, 2002 a)

El pámpano es un brote procedente del desarrollo de una yema normal. El pámpano porta las yemas, las hojas, los zarcillos y las inflorescencias, al principio de su desarrollo, los pámpanos tienen consistencias herbáceas pero hacia el mes de agosto, van a comenzar a sufrir un conjunto de transformaciones que le van a dar perennidad, comienzan a lignificarse, a acumular sustancias de reserva, etc. Adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos (Chauvet y Reynier. 1984).

2.6.4 Hojas

Las hojas están insertas en los nudos. En general son simples, alternas, dísticas con ángulo de 180°. Compuestas por peciolos y limbo. La hoja con sus múltiples funciones es el órgano más importante de la vida, estas son las que se encargan de transformar la sabia bruta en elaborada, son las ejecutoras de las funciones vitales de la planta: respiración y fotosíntesis. Es en ella donde a partir del oxígeno y el agua, se forman moléculas de los ácidos, azúcares, etc. Que se van a acumular en el grano de la uva condicionando su sabor (Hidalgo, 2006).

La hoja tiene sus múltiples funciones, es el órgano más importante de la vida. Son las encargadas de transformar la sabia bruta en elaborada, son

ejecutoras de las funciones vitales de la planta son: respiración, fotosíntesis y transpiración. Es ahí donde del oxígeno y el agua, se forman las moléculas de los ácidos, azúcares, etc. Que se van a acumular en el grano de la uva condicionando su sabor (INFOAGRO, 2009).

2.6.5 Zarcillos

El origen de los zarcillos es el mismo que el de las inflorescencias, pudiéndosele considerar una inflorescencia estéril. Los zarcillos ocupan la misma posición de aquellas, en un nudo del pámpano y en el lado opuesto a la hoja, y bastante frecuente tienen varios botones florales.

La extremidad de los zarcillos libre se curva formando una especie espiral sobre sí mismo, pero cuando encuentra un soporte al costado frente a este se curva enroscándose, consecuencia del desigual crecimiento de sus partes. En tanto que el zarcillo que no se enrosca permanece verde, pero al hacerlo se lignifica intensamente, dando sujeción al pámpano (Hidalgo, 2002 b).

Los zarcillos son estructuras comparables a los tallos. Pueden ser bifurcados, trifurcados o polifurcados. Con función mecánica y con la particularidad de que sólo se lignifican y permanecen, los zarcillos que se enrollan. Tienen una función de sujeción o trepadora (Hidalgo, 2002 b).

2.6.6 Yemas

Una yema es un embrión de pámpano que está constituido por un cono vegetativo acabado en un meristemo y provisto de esbozos de hojas.

Sobre el pámpano verde en crecimiento, se observan varios tipos de yemas:

1. En la extremidad, la yema terminal, que asegura el crecimiento en longitud del pámpano por multiplicación celular y diferenciación de

nuevos entrenudos, nudos, hojas, yemas y zarcillos; cae en la parada de crecimiento.

2. A nivel de cada nudo y en la axila de la hoja, una yema está capacitada para desarrollarse rápidamente poco después de su formación en el pámpano, y una yema latente que se encuentra sobre el sarmiento en invierno.

Una yema en su desarrollo origina un pámpano, que en otoño toma el nombre de sarmiento (Reynier, 2001).

Las yemas latentes tienen una función esencial en la perennidad de la planta que permiten a la cepa desarrollar cada año nuevos pámpanos. Cada yema contiene los esbozos de los primeros órganos que aparecen en la primavera y un meristemo terminal que asegura el crecimiento del pámpano y la neo formación de nuevas yemas axilares (Hidalgo, 2002 b).

2.6.7 Flores

La flor se compone de cáliz, sépalos, corola con sus pétalos, estambres que son los elementos fecundantes, y el pistilo que está formado por tres partes: ovario, estigma, y estilo su coloración es completamente verde (Tico, 1972).

Las flores de *Vitis vinífera* son hermafroditas, agrupadas en racimos. Tienen 5 sépalos, 5 pétalos, 5 estambres y un ovario con dos cavidades que contiene cada uno dos óvulos, las flores se auto polinizan, hay flores estériles y fértiles según la especie. Si en el periodo de floración la temperatura es baja, el sol insuficiente, la tierra muy húmeda y falta nutriente se puede obstruir el intercambio de polen y causar la caída de flor. La temperatura necesaria para la floración es variable y la mayoría ocupan mayor de 20°C (Morales, 1995)

Las flores se agrupan en racimos compuestos, opuestos a una hoja. Cada brazo del racimo se ramifica hasta terminar en un dicasio (una flor

terminal con dos flores en su base). Tanto la flor terminal como sus laterales pueden abortar y el dicasio se reduce entonces a una o dos flores. El cáliz es pequeño, cupuliforme, con 5 sépalos unidos.

La corola, o capucha, tiene cinco pétalos verdes pequeños, aplanados, apicalmente unidos formando la caliptra, que se desprende desde la base en la antesis, empujada por los estambres. Androceo con 5 estambres libres opuestos a los pétalos. (Victoria y Formento, 2002).

2.6.8 Frutos

El fruto es una baya carnosa, de sabor, color y forma variable. De acuerdo con la variedad, contiene de uno a cuatro semillas, aunque hay variedades sin semillas, la cascara está cubierta de una capa de células cerosas llamadas pruina que protege al fruto de daños de insectos, pérdida de agua y le da buena apariencia, la cascara contiene la mayor parte de los constituyentes del color, aroma y sabor (Morales, 1995).

2.6.9 Racimo

El racimo está formado por el raspón conjunto de ramificados pedicelos y los granos engarzados a él. Presentan distintos aspectos en su forma exterior, según su conjunto está formado por una o más partes, llamándose simples o ramosos; de acuerdo a como sea el contorno, en alargados, redondos o cónicos, y de la manera como estén reunidos los granos, en compactos, sueltos, etc. (Weaver, 1981).

2.6.10 El grano o baya de la uva

Cumplida la fecundación, aparece como resultado el granito de uva o baya, que engorda rápidamente, y que está constituido por una película exterior, hollejo; una pulpa que rellena casi todo el grano; las pepitas y la prolongación de los canales del corto cabillo, denominada pincel, por lo que se efectúa al flujo de savia que las alimenta a todas (Hidalgo, 2002 b; Marro, 1999).

Las bayas son pequeñas, esféricas, de piel espesa y dura, con profundo pigmento negro. Su pulpa es firme, crujiente, de sabor astringente y gusto peculiar que recuerda las serbas (Anónimo, 2005).

2.6.10.1 Hollejo

El hollejo es la parte exterior del grano de la uva. Tiene por misión encerrar los tejidos vegetales que contienen las sustancias de reserva, que acumula el fruto durante la maduración, así como proteger las semillas como elementos perpetuadores de la especie hasta llegar completo desarrollo y defender estas estructuras de la agresión externas. El hollejo está formado por 6 a 10 capas de células (Togores, 2006).

2.6.10.2 Pulpa

Es la parte más voluminosa del grano de uva, representando un 75 a 85 por 100 del peso de éste, estando formada por un tejido parenquimatoso vegetal típico cuyo origen son las paredes del ovario (Togores, 2006).

Que rellena toda la baya, está formada por células de gran tamaño ocupadas casi todo su volumen por vacuolas, donde se acumula el mosto. Corresponde al mesocarpio del fruto (Martínez, 1991).

2.6.10.3 Pepitas o semillas

Las pepitas o semillas se encuentran dentro de la pulpa, en un número de uno o dos generalmente por baya, unidas al pincel, conjunto de vasos que alimentan al fruto. (Salazar y Melgarejo, 2005).

Las pepitas son las semillas rodeadas por una fina capa (endocarpio) que las protege. Son ricas en aceites y taninos. A la baya sin semillas se le denomina baya apirena. Exteriormente se diferencian tres zonas: pico, vientre y dorso. En su interior nos encontramos el albumen y embrión (Castrejón, 1975).

2.7 Origen de las variedades.

La vid pertenece a la familia de las Vitáceas, que comprende 12 géneros, entre los que destaca el género *Vitis*, originario de las zonas templadas del Hemisferio Norte. El género *Vitis* al que pertenecen las vides cultivadas, está dividido en dos secciones o subgéneros: *Euvitis* y *Muscadinia*. En el subgénero *Muscadinia*, la única especie cultivada es *V. rotundifolia*. En el subgénero *Euvitis* distinguimos tres grupos: las variedades procedentes de América del Norte, que son resistentes a la filoxera y se utilizan fundamentalmente para la producción de patrones (*V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, *V. cordifolia*, *V. labrusca*, *V. candicans* y *V. cinerea*), y las cultivadas en Europa y en Asia occidental, donde una única especie presenta grandes cualidades para la producción de vino es el *V. vinífera*, sensible a la filoxera y a las enfermedades criptogámicas. El número de variedades de *V. vinífera* registradas en el mundo y surgidas por evolución natural, es al menos de 5.000 variedades. (Galet, 1983).

2.8 Clasificación de las variedades de uva.

La familia Vitácea posee 15 géneros botánicos siendo el más importante por su valor comercial *Vitis*, de donde se derivan 110 especies (Weaver, 1976).

Galet (1985), menciona que las variedades se clasifican de la siguiente manera:

Por sus características botánicas. Esta clasificación se basa en la descripción de hojas, ramas o racimos a la cual se le llama Ampelografía.

Por su distribución u origen geográfico. Variedades francesas, alemanas, españolas, americanas, etc., cuando se limita a la geografía vitícola por nación o por regiones naturales.

Por el interés del destino de la producción. El producto de todas las variedades del mundo puede ser en las siguientes categorías:

2.8.1 Uvas para mesa.

Se utilizan para alimento y con propósitos decorativos. Deben tener un aspecto atractivo, buenas cualidades de sabor, cualidades adecuadas para el transporte y almacenamiento y resistencia a los daños en que se incurre al manejarlos (Weaver, 1985).

2.8.2 Uvas para pasas.

En la denominación de pasas se pueden incluir a cualquier uva seca, aunque para pasas adecuadas, las pasas deben ser de textura suave y no adherirse entre ellas al almacenarlas. La maduración temprana es importante a fin de que las bayas puedan ser sacadas con tiempo considerable, se prefiere a las uvas sin semilla, debiendo tener un buen sabor ya secas (Weaver, 1985).

2.8.3 Uvas para jugo.

En la elaboración de jugo dulce, no fermentado, el procedimiento de clarificación y conservación no debe destruir el sabor natural de la uva (Weaver, 1985).

2.8.4 Uvas para enlatar.

Sólo las uvas sin semilla son apropiadas para usar como fruta enlatada (Weaver, 1985).

2.8.5 Uvas para vino.

Estas variedades pueden producir vinos satisfactorios en ciertas localidades. Para la obtención de vinos secos o de mesa, son deseables uvas con acidez elevada y contenido de azúcar moderado, mientras que para los vinos dulces o de postre se requieren uvas con elevado contenido de azúcar y moderadamente bajas en ácido.

Para la cosecha mecánica, las uvas deben tener bayas que se desprendan con facilidad de los pedúnculos (Weaver, 1985).

2.9 Características de uva para vino.

Las uvas para vino se cosechan a mano o con cosechadoras mecánicas. La época apropiada para ellas depende principalmente del tipo de vino que se vaya a hacer.

Las uvas para vino secos deben tener una acidez elevada y un contenido de azúcar moderado. Por lo tanto, se cosechan cuando tienen de 20 a 24 °Brix. Aquellas uvas destinadas a vinos dulces deben tener un contenido de azúcar

tan alto como sea posible y una acidez moderada, sin que lleguen a estar haciéndose pasa, con una graduación de 24 °Brix o mayor (Weaver, 1985).

2.10 Prácticas para mejorar la calidad de la uva.

Una de las prácticas importantes es el follaje, ya que desempeña un papel importante en la planta de la vid. Por lo tanto, y desde esta perspectiva, la gestión del follaje no se puede restringir únicamente a la propia planta, sino a todos y cada uno de los aspectos directos o indirectos que ejercen una influencia sobre su apariencia física y rendimiento. La importancia de la gestión del follaje ha ido aumentando, pasando de ser una práctica utilizada inicialmente para controlar el crecimiento, obtener rendimientos sostenibles y controlar las enfermedades, a convertirse en una práctica integral, absolutamente esencial en viticultura y enología de cara a la obtención y mejora de la calidad de la uva y el vino. (Archer y Strauss, 1985).

El objetivo final de la gestión de la planta es obtener un follaje homogéneo, que lleve a cabo la fotosíntesis de forma eficiente, formado por sarmientos de vigor similar y uniformemente distribuidos que produzcan uvas sanas y de gran calidad, con racimos similares, de tamaño de grano parecido y madurez uniforme. Además, para mantener la longevidad, no se deben ver afectados el crecimiento y el desarrollo de otras partes de la planta (Archer y Strauss, 1985).

2.11 Variedad Merlot.

Ampelográficamente su punta de crecimiento es abierta poco vellosa y sin pigmentación marcada, que si aparece ligeramente en los entrenudos. Las hojas adultas son de tamaño medio, grande, con haz muy oscuro, con lóbulo recortados, a veces con un diente en el fondo, con envés sin vellosidad y con muy poca vellosidad en las nervaduras, con seno peciolar de U abierta y

amplia, con dientes ancho y lados rectilíneos. (Salazar y Melgarejo 2005; Galet, 1990)

Racimo de tamaño pequeño, en ocasiones medio al estar alargado, de baja compacidad, con bayas pequeñas, algo elípticas y ensanchadas distalmente, de epidermis muy oscura, con mucha pruina y muy gruesa, con pulpa consistente y bastante jugosa con aromas y sabores particulares y muy agradables (Salazar y Melgarejo 2005).

La variedad Merlot es una cepa de burdeos, que se extendió rápidamente en los Estados Unidos (California) y México y debido a que produce vinos rojos suaves. Estos pueden beberse más jóvenes; su producción es mucho mayor que la de Cabernet Sauvignon, su brotación es precoz (se realiza la primera semana de abril en el sur de Francia), esto la hace un poco más sensible a las heladas tardías; su madurez se presenta en la segunda época. En otoño su follaje enrójese parcialmente; tiene rendimientos de 80 hl/ha. Y produce vinos suaves de excelente calidad. En Francia y en México, esta variedad se mezcla con la Cabernet Sauvignon para obtener un vino que tenga una buena conservación en cava, fineza, buque y bonita coloración. Para lograrlo, en los célebres viñedos de Saint Emilion (Burdeos) usan Merlot, Cabernet Sauvignon y Malbec, a razón de un tercio por cada cultivar. (Macías. 1993).

Vista: A la vista el Merlot presenta un vino de color rubí intenso con tintes violáceos y depende de la zona de elaboración. Los Merlot de guarda suelen ser más oscuros que los jóvenes.

Olfato: El Merlot tiene como aromas principales cassis, grosellas, moras u otros frutos rojos, pimiento dulce, humo, guinda, violeta además de trufas y el cuero.

Sabores: A la boca el Merlot es agradable cuando es joven ya que no presenta gran cantidad taninos, presenta sabores a ciruela, pasa de uva, miel y menta.

2.11.1 Maduración

Merlot puede beberse joven, incluso recién elaborado, no precisan envejecimiento en botella, aunque su maduración puede mejorarlos y volverlos más complejos. Como varietal da un vino de evolución rápida, con aromas frescos y frutales y de cuerpo elegante; para consumirlo como vino tinto joven o (Sanguineti, 2014).

Cultivar tinto autentico de burdeos, de vigor elevado con tendencia a ramificación muy abundante y de porte erguido; de buena fertilidad pero de baja producción, de brotación temprana, por lo tanto sensible a las heladas de primavera, y también a las heladas de invierno. Es sensible al corrimiento de los racimos en condiciones de clima limitantes. Requiere podas cortas, es sensible al mildiu, a la botritis, al mosquito verde, no tolera bien suelos pobres y secos donde manifiesta una clara tendencia al corrimiento de la flor. Base para vinos muy redondos y complejos en aromas de excelente color y grado, tánicos y suaves a la vez, muy aptos para envejecimiento. Hoy es considerado como una de las mejores variedades de cultivo, con altos contenidos en fitoalexinas y por ello con cierta resistencia diversas patologías. (Salazar y Melgarejo 2005).

Por su alta sensibilidad a la filoxera se debe injertar sobre portainjertos resistentes, los más usuales son, principalmente: SO-4, 420-A, Riparia Gloria, 161-49, etc. (Galet, 1990).

2.12 Uso de portainjertos en vid.

Los portainjertos para frutales se han transformado en una de las herramientas productivas más utilizadas en las últimas décadas, con ellos no sólo se logran mejorar los rendimientos y la calidad de la fruta, sino que además permiten la expansión de los cultivos a zonas limitantes por sus características de suelo, clima o bioantagonistas (nematodos). Además permiten superar con éxito el llamado “Complejo de Replante” (Lubjetic y Sosa, 2007).

Los portainjertos utilizados en uva de mesa (también en uva vínica) en su mayoría pertenecen a cuatro especies americanas: *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri* y *Vitis champini*. Un gran número de portainjertos han surgido de cruzamientos entre esas especies, así como con *Vitis vinífera*. Los portainjertos americanos para vid de mesa presentan comportamientos diferentes frente a problemas de suelo y de bioantagonistas, e imprimen características diferentes a los cultivares injertados sobre ellos. En la vid, las características que se desean conservar no sólo se presentan en el cultivar comercial, sino que también en el pié que permite al cultivar desarrollarse exitosamente; además de preservar la influencia que tiene el portainjerto sobre el cultivar injertado. El patrón influye en un 75 a 90 % sobre el desarrollo del cultivar y sus características. Por su parte, el cultivar sólo influye en el patrón en un 10 a 25%, afectando especialmente la sensibilidad a enfermedades (virus), asfixia radicular, clorosis y una muy pequeña influencia en el desarrollo de las raíces (Lubjetic y Sosa, 2007).

2.13 Origen de los portainjertos.

Los principales portainjertos se obtuvieron sea de variedades de algunas especies, sea de cruzamientos entre ellas, buscando domesticarlas y dar mejor comportamiento al injertarse, las principales especies de vid que tienen uso como portainjertos son: (Salazar y Melgarejo, 2005)

1. Uso de especies americanas puras como *Vitis riparia* y *V. rupestris*, plantadas directamente.
2. Híbridos de *Vitis riparia* con *Vitis rupestris*.
3. La especie americana *Vitis berlandieri*, resistente a caliza, fue hibridada con *Vitis vinífera*, *Vitis riparia* y *Vitis rupestris*.
4. Uso de *Vitis solanis*, encontrada en América, en suelos salino.

2.14 Antecedentes del uso de portainjertos en vid.

La viticultura se desarrolló con plantas sin injertar, pero como consecuencia de esto se presentaron problemas fundamentalmente de filoxera, lo que trajo como consecuencia la casi total destrucción de la viticultura europea, debido a la alta susceptibilidad de *Vitis vinífera* a este insecto, que ataca la raíces como consiguiente muerte de la planta. Entre 1870 y 1910 investigadores europeos, especialmente franceses, seleccionaron híbridos y evaluaron una gran cantidad de portainjertos resistentes a la filoxera (*Daktylosphaera vitifoliae* Fitch) (Muñoz y González, 1999).

Laiman, ampelógrafo de Bordeaux, en 1877, observó que las raíces de la *Vitis aestivalis* no eran destruidas por este insecto y propuso correctamente que el insecto había existido siempre en América en las especies silvestres y que había algún gen en ellas que les permitía resistir su ataque. Este autor fue el primero en proponer la injertación de la *Vitis vinífera* sobre las especies de vides americanas (Galet, 1993).

Vitis vinífera es una especie que por un tiempo inmemorial fue propagada directamente por estacado, sin necesidad de recurrir al porta injerto ya que produce uvas de muy buena calidad, de muy fácil y rápido enraizado, amplia adaptación a diferentes condiciones de suelo, sin embargo debido a la gran catástrofe que sufrió los viñedos de Europa por filoxera en el siglo ante pasado, hubo la necesidad de utilizar las especies de origen americano como progenitores de porta injertos o como porta injertos resistentes al problema para injertar sobre ellos las variedades productoras de uvas de *Vitis vinífera*, gracias a la capacidad de algunas de ellas como *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri* y *Vitis champinii* para resistir filoxera, nematodos y otros problemas (Larrea, 1973).

2.15 Especies de *Vitis* utilizadas para portainjertos.

2.15.1 *Vitis riparia* Michaux

Su porte es rastrera, su origen es al sur de Canadá, Centro y Este de E.U.A., sus raíces de fácil enraizamiento y de raíces finas color amarillo y que tienden a desarrollarse superficialmente, y es grande productora de madera.

Riparia Gloire, es la variedad de *V. riparia* que más se propaga. Esta especie resiste al mildiu vellosa y filoxera, a las heladas y es muy susceptible al carbonato de calcio en el suelo, no resiste a la sequía, y tiene una mediana resistencia a nematodos. Riparia Gloire se adecua con las cepas de *V. Vinífera* europea, adelantando la fructuación con tamaños satisfactorio en cuanto al fruto y la calidad. Se adapta a suelos porosos bien aireados, de alto contenido húmico y húmedos (Martínez, 1991).

2.15.2 *Vitis rupestris* Scheele.

Proviene del sur de los Estados Unidos, comienza a observarse desde el centro de Missouri hasta el sur de Texas, una parte de Luisiana y de Mississippi (Galet, 1979).

Tiene hojas muy lisas por las dos caras, de color verde azulado brillantes, son pequeñas, espesas, en canal, seno peciolar abierto, muy frecuentemente entrelazadas. Flores masculinas o femeninas. Sus ramas son lisas, tienen una coloración roja del lado opuesto al sol. Su porte es el de un matorral, tiene sarmientos lisos, tiene yemas desprovistas de vello lanoso, las hojas jóvenes son de color cobrizo. Los racimos cuando los hay, son de 4 a 8 cm de longitud, cilíndricos y granos de 5 mm, redondos o discordes, negro pulposo con jugo muy coloreado (Galet, 1979).

2.15.3 *Vitis berlandieri* Planchon.

Originaria del Suroeste de E.U.A., en Texas. La resistencia a filoxera es buena así como a enfermedades y altamente resistente a la clorosis. También resiste la sequía, sin embargo tiene algunas dificultades, para ser enraizada. En general, los injertos varietales presentan buena afinidad con este patrón, desarrollándose en un principio con cierta lentitud pero adquiriendo buen vigor en el transcurso de los años. Con este patrón la fructificación es regular y abundante, lográndose un adelanto en la maduración de la uva. El efecto de este patrón es que arraiga e injerta pobremente, pero la cruza con *V. riparia*, *V. rupestris* y *V. vinifera* produce portainjertos con resistencia moderada a la filoxera y tolerancia a la cal. (Howell, 1987).

2.16 Características que debe reunir un buen portainjerto.

El patrón ideal no existe, ya que son muchos los factores que influyen en su comportamiento y sobre todo, en sus relaciones con la variedad injertada. Es posible establecer una serie de características que, en términos generales, definen su calidad, aunque estén sujetas a las variaciones inducidas por el medio (Felipe, 1998). Citado (Agustí, 2004).

2.16.1 Propagación.

Un buen patrón debe ser fácilmente propagable, es decir, que presente una buena capacidad de enraizamiento.

2.16.2 Compatibilidad.

Debe ser compatible con la mayor parte de las variedades de la especie para la que ha sido seleccionada.

2.16.3 Control del vigor.

Los patrones capaces de controlar el vigor y dar lugar a plantas más manejables pueden reducir los costos de producción sin merma de esta.

2.16.4 Adaptabilidad.

Un buen patrón debe de vegetar en una amplia gama de condiciones ambientales, (suelo y clima).

2.16.5 Tolerancia a patógenos.

Tanto a animales, insectos o nematodos, como a patógenos, hongos, bacterias y virus.

2.16.6 Compatibilidad

Para que la injertación tenga éxito es necesaria la compatibilidad del patrón y la variedad. La compatibilidad es la aptitud entre el injerto y la variedad, para realizar una unión eficiente y duradera (Harman y Kester, 1979) para lo cual:

1. El injerto dentro de un mismo individuo es siempre posible.

2. El injerto dentro de un mismo clon es siempre posible.
3. El injerto entre clones de una misma especie es casi siempre posible.
4. El injerto entre especies del mismo género suele ser factible, aunque son resultados variables.
5. El injerto entre géneros de una familia o suele ser posible, aunque existen excepciones notables.
6. El injerto entre familias distintas no es posible.

La compatibilidad es la aptitud entre el injerto y el patrón, para realizar una unión eficiente y duradera. La incompatibilidad del injerto se puede diferenciar en dos casos: Incompatibilidad en la unión, ocasionada por una discontinuidad de los tejidos de los cilindros leñosos respecto al pie y el injerto, así como también en la unión de sus cortezas. Y la incompatibilidad traslocada, que consiste en la degeneración de tejidos y no es superable por un interinjerto (Boulay, 1965).

2.17 Características de los portainjertos utilizados.

2.17.1 Híbridos de riparia x rupestris.

Estos portainjertos confieren un vigor medio y una precocidad favorable a la calidad, pero son sensibles a la sequía y a la clorosis. (Hidalgo, 2006).

2.17.1.1 101-14 MG.

Confiere un vigor más débil que el 3309-C y una mayor precocidad. Sensible a la acidez de los suelos y a la presencia de caliza, no resistiendo a la sequía y tolerando el exceso de humedad, adaptándose bien a los terrenos frescos, dando buenos resultados en suelos no demasiado pobres, ni tampoco demasiado secos (Hidalgo, 2006).

Proviene de una hibridación hecha en 1882, en la que *Vitis rupestris* es el padre y fue P. Gervais quien lo selecciono, es más vigoroso que Riparia Gloire, resiste el 9% de cal activa, favorece la precocidad y la calidad, se comporta bien en suelos arcillosos y húmedos, por el contrario, en suelos secos y compactos su comportamiento es mediocre. Tiene un sistema radicular delgado, tiene alta resistencia a filoxera, a nematodos, su ciclo vegetativo es corto, por lo que madura bien sus sarmientos. Se enraíza con facilidad y su injerto en banco es bueno. No se han reportado incompatibilidad con ninguna especie. Soporta el 0.4% de salinidad, por el contrario provoca excesiva caída de flores (Galet, 1988).

2.17.1.2 3309-C (*Vitis riparia* x *Vitis rupestris*).

Por sus caracteres ampelográficos y sus aptitudes, está más próximo al Rupestris que al Riparia. Vigor y precocidad medianos. Buena respuesta al estaquillado y al injerto. Resistencia bastante débil a la clorosis: hasta un 11% de caliza activa o 10 IPC, pero superior al Riparia Gloria. Adecuado para suelos profundos poco calcáreos, en arenas no calcáreas duras poco clorosantes. Sensible a la sequía, sobre todo en climas cálidos, tolerando poco el exceso de humedad, siendo recomendable para obtener vinos de calidad, aunque se comporta peor en suelos ácidos que el 101-14 MG y Graves (Hidalgo, 2006).

2.17.2 Híbridos de riparia x berlandieri.

Estos portainjertos confieren al injerto un vigor de débil a medio en general, a veces fuerte cuando los suelos son profundos con un balance hídrico no limitante. Son bastante resistentes a la caliza, pero son sensibles al exceso de humedad y a la tilosis. (Hidalgo, 2006).

2.17.2.1 SO-4.

Este patrón es de origen alemán y es una selección del Teleki n04 obtenida en Oppenheim (escuela de viticultura alemana). Tiene una resistencia a la clorosis similar al 5-BB (20% de caliza activa), es menos sensible a la sequía y tolera los subsuelos húmedos. Es sensible a la carencia de magnesio y resistente a los nematodos. (Salazar y melgarejo 2005)

Resiste muy bien la filoxera, y los nematodos, tolera hasta el 0.4 %, de cloruro de sodio, en la región de Charantes (Francia) se considera un portainjerto vigoroso, lo que propicia altos rendimientos y retraso en la maduración de la uva.

En Gironde, al injertar sobre el Merlot o Cabernet Sauvignon provoca debilitamiento del escobajo, ya que asimila mal el magnesio. A causa de su vigor, su vida útil se recorta y a partir de 15-20 años se empieza a eliminar los viñedos. (Galet, 1988).

2.17.2.2 420-A.

El 420 A tiene una buena resistencia a filoxera, su vigor es reducido, pero induce un fructificación muy bueno en las variedades que se injertan sobre él. Ofrece una resistencia media a los nematodos y muy buena tolerancia a los suelos calizos (hasta el 30% de cal activa), se comporta muy bien en suelos compactos, poco profundos, y soportando la sequía. Su resistencia a las enfermedades criptogámicas es buena. Los sarmientos no enraízan muy bien (Calderón, 1998)

Este patrón que es muy vigoroso, no absorbe adecuadamente ni el fosforo ni el potasio, por lo que estos abonados deben forzarse en caso de ser utilizado. Da lugar a vinos con aromas vegetales y altamente técnicos. El magnesio se absorbe adecuadamente. Es un buen patrón para uva de mesa,

aunque puede retrasar su maduración. Es el primer berlandieri-riparia comercializado. (Salazar y Melgarejo 2005).

2.18 Plagas y enfermedades.

2.18.1 Filoxera (*Phylloxera vastatrix* P.)

La filoxera es un pulgón, la cual pertenece a la familia Aphidae (orden: Homópteros); son insectos chupadores y su color es variable, amarillo, rojo, verde, gris, negro, etc. (Hidalgo 1975).

Esta plaga es la más importante de la vid, es un pulgón de 1 milímetro de largo, que vive sobre las raíces, de las que absorbe la savia y facilita la entrada de hongos que matan las raíces, provocando la muerte de la planta (Hidalgo 1975).

Dicho insecto es el áfido más ampliamente conocido debido a la destrucción de viñedos que ha provocado en el mundo entero.

En los viñedos de *V. vinífera* sin injertar, la filoxera se manifiesta por la aparición de zonas de plantas debilitadas sin causas aparentes. Este debilitamiento general de las plantas es consecuencia de la desorganización del sistema radical de la vid, debido a las picaduras de la filoxera para nutrirse a expensas de la savia. Los orificios provocados por el pulgón en las raicillas favorecen la putrefacción de estos órganos y como consecuencia se debilita la cepa, tomando un aspecto arrepollado y produciendo sarmientos con entrenudos cortos y hojas pequeñas, amarillentas, acabando por secarse y morir al término de pocos años (Weaver, 1985).

Martínez *et al* (1990), citan que la utilización de portainjertos resistentes a la filoxera es necesaria en prácticamente todos los suelos, solo se puede

prescindir en los suelos arenosos donde este insecto no puede consumir su invasión, ya que su movilidad allí es muy reducida.

2.18.1.1 Ciclo biológico de la filoxera

Las hembras de la llamada generación sexuada ponen los huevos de invierno (uno solo por hembra) sobre la corteza de las cepas, en madera de dos o tres años, coincidiendo con la brotación de la planta, nacen las hembras fundatrices gallícolas y se instalan en las hojas, fundando las primeras colonias. Las hembras adultas son ápteras y se reproducen por partenogénesis. La fundatrix pone unos 500 huevos dentro de la agalla durante un mes. A los 8-10 días eclosionan y aparecen las hembras neogallícolas-gallícolas, estas emigran de la agalla y forman nuevas colonias en sucesivas generaciones gallícolas por partenogénesis. Una parte siempre, creciente de las larvas gallícolas abandona las hojas para ir a las raíces, donde constituyen colonias de neogallícolas-radicícolas desarrollando varias generaciones durante el verano también mediante partenogénesis (Ferraro, 1984).

2.18.1.2 Síntomas de daño de la filoxera.

En los viñedos la filoxera se manifiesta por aparición de plantas débiles sin mostrar causas aparentes. Esta debilidad se va extendiendo paulatinamente, formando una zona atacada en forma de mancha redonda, la cual se amplía en círculos concéntricos (Ferraro, 1984). El piquete de la filoxera a la raíz, aparte de deformar el crecimiento de esta, provoca la entrada de hongos y la pudrición de ellas, provocando el debilitamiento y muerte de la planta.

Este insecto produce, según la edad de las raíces, dos tipos de lesiones:

1. Nudosidades: (en raíces que no han desarrollado epidermis), que le hacen perder vitalidad, que surgen como consecuencia de la picadura del parasito sobre la extremidad de las raicillas de la cepa, las cuales se encuentran en pleno crecimiento, el insecto introduce su estilete hasta el floema para succionar la savia, al día siguiente las raicillas lesionadas cambian su forma cilíndrica otra abombada, de color amarillo vivo, dos días después da origen a una nudosidad la cual alcanza su tamaño definitivo en los próximos 10 o 15 días (Pouget, 1990).

2. Tuberosidades: (al tener la epidermis completamente desarrollada) formadas en las raíces más gruesas por la acción del insecto, la herida es causada por el estilete del insecto y no tiene acción sobre el cambium; sin embargo en la superficie de la raíz, que circunda a la herida, se observan abultamientos de forma irregular que le dan una forma ondulada al órgano (Pouget, 1990).

La filoxera puede propagarse de forma activa por el insecto, o de forma pasiva, con la intervención del hombre, esto, dependiendo de las condiciones del medio, clima, suelo, variedad de vid cultivada y del tipo de filoxera en su evolución (Ferraro, 1984).

2.18.1.3 Método de control

El control de la filoxera es básicamente una cuestión de prevención. Ningún método de control es totalmente efectivo.

Algunas formas de control son:

1.- El tratamiento del suelo con bisulfuro de carbono o DDT, en estado de éter dicloroetilo, mata a muchos de los insectos, pero estos tratamientos son muy costosos y deben ser repetidos con frecuencia (Winkler, 1970).

2.- El aniego prolongado del terreno con agua a la mitad del invierno mata muchos insectos pero se pueden presentar larvas que han sobrevivido hasta por tres meses.

3.- La experiencia de más de un siglo ha demostrado que el injerto de las variedades de *Vitis vinífera* sobre portainjertos resistentes es un medio seguro y permanente de protegerse contra la filoxera, a condición de utilizar un portainjerto suficientemente resistente. Existe una gama de portainjertos adaptados a diferentes tipos de suelo y obtenidos principalmente a partir de las especies *Vitis riparia*, *Vitis rupestris* y *Vitis berlandieri* que ofrecen una garantía suficiente (Reynier, 2001)

2.18.2 Portainjertos resistentes a filoxera.

Los porta-injertos usados actualmente pertenecen a dos categorías fundamentales:

Portainjertos de resistencia filoxérica asegurada, que corresponden a *Vitis riparia* (Riparia Gloria de Montpellier), *Vitis rupestris* (Rupestris de Lot), híbridos Riparia-Rupestris(**101-14**, 3.306-C,etc), Berlandieri-Riparia (**SO4**, **420-A**,etc),Berlandieri-Rupestris (1103-P,1447,etc.), Solinis-Riparia x Rupestris. Y algunos escasos *Vinífera-berlandieri*(41-B,333-EM), *Vinífera-Riparia-Rupestris* y *Vinífera- Rupestris-Berlandieri*.

Portainjertos de resistencia dudosa o insuficiente, a utilizar solamente cuando no haya filoxera, o su desarrollo y actividad se encuentra atenuada, como consecuencia de un medio adverso o su multiplicación, pero favorable al crecimiento de la vid. ej. Salt-Creek (*Vitis champini*), Dog Ridge(*V. champini*=Rup.—Candicans.). etc. (Fernández, 1976).

2.19 Nematodos.

La presencia de nematodos supone un factor más a tener en cuenta a la hora de la elección del portainjerto (Martínez *et al*, 1990).

Los principales nematodos que atacan la vid se clasifican en dos grupos:

a) Ectoparásitos: son los que viven en el suelo extrayendo de las raíces sus nutrientes, pero sin penetrar en las mismas.

b) Endoparásitos: son los que penetran enteramente en las raíces donde viven, se nutren, crecen y reproducen.

Los primeros no causan daños directos de consideración; en cambio, algunos desempeñan un rol fundamental en la transmisión de virus específicos de la vid; tal es el caso del género *Xyphinema*.

De los nematodos endoparásitos, los dos géneros más importantes son:

a) *Meloidogyne*: engloba los nematodos endoparásitos más perjudiciales para la vid. Los mismos se desarrollan fundamentalmente en suelos ligeros, arenosos; están muy difundidos en los viñedos de California (E.U.A) y Australia, donde causan daños de importancia. Las larvas de este tipo de nematodo penetran en las raíces jóvenes por la cofia o piloriza.

b) *Pratylenchus*: Dichos nematodos son de hábitos migratorios y provocan necrosis, infectan otras raíces y así sucesivamente hasta comprometer la vida de la cepa. Todo este proceso es ayudado por microorganismos del suelo que se instalan en las raíces causando la pudrición y desintegración de la misma (Hidalgo, 1975).

Entre los nematodos ectoparásitos, transmisores de virus está el del género *Xyphinema* la cual también se le debe de tomar importancia.

El nematodo plaga más fuerte en la vid es el *Meloidogyne incognita* var. *Acritachitwood*. Los daños que ocasiona son parecidos a los que ocasiona la filoxera; originan un crecimiento celular anormal, caracterizado por las agallas o hinchazones en forma de collar en las raíces; mientras que las provocadas por la filoxera únicamente son observadas en un lado de la raíz (Winkler, 1980).

Algunos portainjertos resistentes a nematodos son: Dog Ridge, Salt Creek, 99-R (muy resistente): 110-R, 140-Ru, Rupestris de Lot, 420-AM, entre otros. (Hidalgo, 1975).

2.19.1 Síntomas de daño de los nematodos.

Suele ser difícil identificar cuando una plantación se encuentra atacada por nematodos, debido a que viven bajo tierra y no se ven a simple vista. En general pueden observarse:

- a) Plantas débiles, con poco desarrollo y mucha susceptibilidad al ataque de otras plagas o enfermedades.
- b) Los nematodos de la raíz provocan un crecimiento celular anormal que resulta en tumores característicos. En raicillas jóvenes, las agallas aparecen como ensanchamientos de toda la raíz que se manifiestan como una serie de nudos que se asemejan a un collar de cuentas, o bien las hinchazones pueden estar tan juntas que causen un engrosamiento continuo áspero de la raicilla en una longitud de 2.5 cm o más (Winkler, 1970).

2.19.2 Métodos de control de los nematodos.

Para el control de nematodos Sauer, (1977). Recomendó el uso de cepas resistentes provenientes de *Vitis solonis*, *Vitis champini*, que mostraron resistencia desde moderada hasta alta.

Para prevenir y combatir a los nematodos debemos: (Chávez y Arata, 2004).

- a) Usar patrones o portainjertos de vides americanas con resistencia a nematodos. *Vitis berlandieri* o *Vitis riparia*, sobre las que se injertan las variedades.
- b) El uso de estiércol en las prácticas de abonamiento no permite la proliferación de nematodos, debido a que contienen hongos y otros enemigos naturales de estos.
- c) Favorecer la existencia de lombrices de tierra, sus excretas son tóxicas para los nematodos.
- d) Como medida extrema debido a su alta toxicidad, el uso de nematicidas: Aldicarb (Temik): Oxamil (Vidate): Carbofurán (Furadan) entre otros. En este caso debe tenerse en cuenta que los nematicidas dejan residuos tóxicos sobre las plantas y afectan a los consumidores en periodos de tiempo muy largos, en algunos casos de hasta 10 años (Rodríguez, 1996).

2.19.3 Portainjertos resistentes a nematodos.

Algunos portainjertos resistentes a nematodos son, Dog Ridge, Salt Creek, 99-R (muy resistente): 110-R, 140-Ru, Rupestris de Lot, 420-AM, entre otros (Hidalgo, 1975).

2.20 Pudrición texana.

Entre los patógenos radicales que afectan a la productividad del suelo *Phymatotrichum omnivorum*, agente causal de la pudrición de la raíz o pudrición texana, enfermedad de importancia económica, tanto por sus efectos en la producción como por su amplia distribución en regiones agrícolas de Sonora, Chihuahua, Coahuila y Durango. *Ph. Omnivorum* prolifera rápidamente en suelos calcáreos del norte de México y del suroeste de Estados Unidos de Norteamérica (Vargas *et al*, 2006).

El daño provocado en las raíces da como resultado síntomas en el follaje de la planta atacada, los cuales ocurren generalmente desde fines de mayo y principios de junio hasta octubre, época en la cual hay condiciones para el desarrollo del patógeno. En ocasiones, en plantas jóvenes los síntomas avanzan muy rápido, ya que estas se marchitan de manera repentina sin haber presentado ningún síntoma en días anteriores. En estos casos las hojas secas permanecen unidas a la planta por algún tiempo. En parras adultas a menudo las hojas muestran al inicio manchas amarillentas; posteriormente en el mismo año o en los siguientes, las plantas pierden vigor, las hojas se desecan y caen quedando la parra parcial o totalmente defoliada (Anónimo, 1988).

2.20.1 Métodos de control.

En base a lo anterior y conociendo los efectos devastadores que presenta este hongo, se ha hecho necesario la posibilidad de portainjertos tolerantes a esta enfermedad (Valle, 1981).

En estudios llevados a cabo en Texas E. U. por varios años, se ha logrado detectar resistencia considerada en las especies *Vitis candidans*, *Vitis berlandieri* siendo estas nativas del norte de México (Mortensen, 1939).

2.20.2 Portainjertos resistentes a pudrición texana.

Castrejon (1975), indica que los portainjertos Dog Ridge, Salt Creek y Teleki 5-C, toleran el hongo.

2.21 Experiencia con uso de portainjertos.

En el año 2011 el portainjertos que sobre salió más fue el 101-14 que muestra una tendencia a obtener mayor producción de uva, el portainjertos 420-A y SO-4 mosto que hay una maduración más temprana, no hubo efecto del portainjerto SO4, 420-A, 3309-C y 101-14 sobre la producción de uva por ha, de la variedad Merlot (González, 2011).

Delgado (2012) dijo que en este año, el portainjertos que tuvo mejor respuesta fue el SO-4, con muy buena producción sin el deterioro de la calidad de la uva.

Según Pérez (2013) dijo que el portainjertos para este año fue el SO-4, y el 101-14, hay diferencia en la cantidad de azúcar, pero es suficiente para obtener productos de calidad. En la producción de uva por unidad de superficie con el portainjerto SO-4 se obtuvo 27.28 ton/ha⁻¹ y en el portainjerto 101-14 se obtuvo 21.36 ton/ha

III.- MATERIALES Y MÉTODOS

En el viñedo de Agrícola San Lorenzo, en Parras, Coah. En el periodo 2011 al 2014, se evaluó el comportamiento de la variedad Merlot sobre 4 portainjertos diferentes, plantada en el año 1998, conducida en espaldera vertical, plantada a 3.00 m entre surcos y 1.50 m entre plantas, es decir 2220 plantas/ha. Conducida en cordón bilateral con poda corta. Se evaluaron cuatro tratamientos (portainjertos (Cuadro 1)), con cinco repeticiones, a cada repeticiones es una planta, se utilizó un diseño de bloques al azar,

3.1 Portainjertos evaluados

Tratamiento	Portainjertos
1	SO-4 (<i>Vitis riparia</i> x <i>Vitis berlandieri</i>)
2	101-14 (<i>Vitis riparia</i> x <i>Vitis rupestris</i>)
3	3309-C (<i>Vitis riparia</i> x <i>Vitis rupestris</i>)
4	420-A (<i>Vitis berlandieri</i> x <i>Vitis riparia</i>)

Cuadro 1. Portainjertos evaluados en la variedad Merlot.

3.2 Variables evaluadas

3.2.1 Variables de producción.

1. **Número de racimos por planta.** Se contaron todos los racimos existentes en cada planta.
2. **Producción de uvas por planta (Kg).** Al momento de la cosecha se pesó la uva obtenida por planta, en una báscula de reloj con capacidad de 20 Kg.

3. **Peso promedio de racimos (g).** Se obtuvo de dividir el peso total de la uva cosechada, entre el número de racimos por planta.
4. **Toneladas de uva por hectárea.** Se obtuvo de multiplicar los kg por el número de plantas que le corresponde a esta distancia.

3.2.2 Variables de calidad.

1. **Acumulación de Sólidos Solubles (Grados Brix).** Se tomaron 10 uvas al azar de cada tratamiento, éstas se colocaron dentro de una bolsa de plástico, donde se maceraron y se tomó una muestra de jugo para leerse en el refractómetro de mano con escala de 0-32° Brix. Estos datos se tomaron el día de la cosecha.
2. **Volumen de la baya (cc).** En una probeta de 500 ml, se colocaron 100 ml de agua, y se dejaron caer 10 uvas tomadas al azar de cada repetición. Se obtuvo el volumen de estas leyendo el desplazamiento que haya tenido el líquido, se dividió entre 10 y se obtuvo el volumen de una baya.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Variables de producción.

Cuadro 2.- Comportamiento en producción y calidad de la uva, de la variedad Merlot, con diferentes portainjertos.

Portainjertos	Variables de producción				Variables de calidad	
	Nº de racimo	Uva por planta (kg)	Peso del racimo (gr)	Producción de uva por superficie (ton/ha ⁻¹)	Sólidos solubles (°Brix)	Volumen de la baya (cc)
SO-4	45.05 a	4.27 a	90 bc	9.48 a	23.46 a	0.93 b
101-14	43.30 a	3.70 a	85 c	8.21 a	24.06 a	1.03 ab
3309-C	42.35 a	4.19 a	98 ab	9.31 a	22.43 b	1.04 a
420-A	21.45 b	2.20 b	104 a	4.88 b	22.42 b	0.94 b

4.1.1 Número de racimos por planta.

De acuerdo al análisis de varianza con respecto al número de racimos por planta, (Figura N° 1, cuadro 2), existe diferencia altamente significativa, en donde el portainjerto SO-4 es igual estadísticamente a los portainjertos 101-14 y 3309-C, pero a la vez son diferentes al portainjerto 420-A. El portainjerto SO-4 es el que más sobresale con 45.05 racimos por planta promedio de 4 años de evaluación, mientras que el portainjerto 420-A es el más bajo con 21.45 racimos por planta.

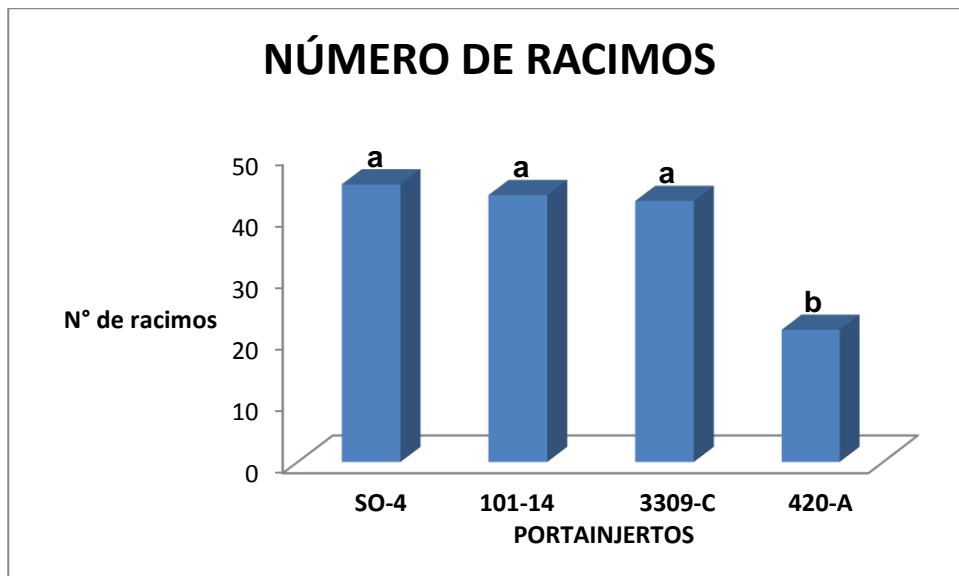


Figura N° 1. Efecto del portainjerto sobre el número de racimos por planta en la variedad Merlot.

Hidalgo, (1999) menciona que el número de racimos por planta tiene su origen y desarrollo inicial dentro de la yema fértil. La fertilidad difiere entre variedades y está influenciada por el vigor del sarmiento y del portainjerto. La presencia de uno o más racimos en cada yema, así como su tamaño dependen de las condiciones de crecimiento y del medio, en situaciones que alteran el ciclo de crecimiento normal de la vid, retrasan la iniciación de las yemas fructíferas.

4.1.2 Producción de uva por planta (kg).

De acuerdo con el análisis de varianza (figura N° 2, cuadro 2) para esta variable, existe diferencia altamente significativa entre portainjertos, en donde los portainjertos SO-4, 3309-C y 101-14 son iguales estadísticamente, pero a su vez son diferentes al portainjertos 420-A. Dentro de esto el portainjerto que más sobresale es el SO-4 con 4.27 kg por planta y el de menor producción de uva por planta es 420-A con 2.20 kg por planta, en promedio de 4 años.

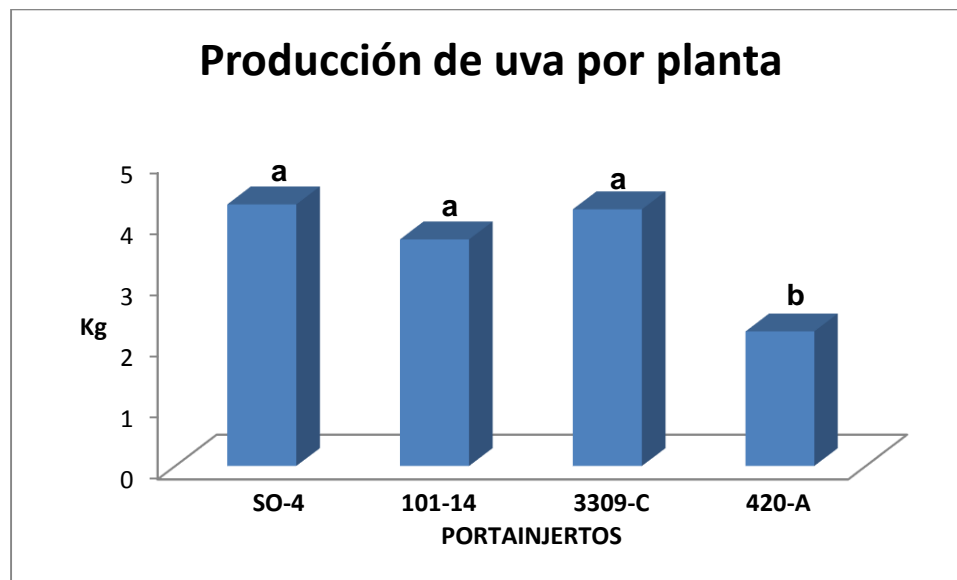


Figura N° 2. Efecto del portainjerto sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot.

En que el portainjerto SO-4 haya sobresalido se debió a las características genéticas de él, es de un vigor medio débil, en cambio los portainjertos 101-14 y 3309-C son de vigor débil y el 420-A es de vigor medio débil, pero menos débil que el SO-4.

En cuanto al resultado, concuerda con lo mencionada por Delgado (2012), ya que en su trabajo de investigación concluyó que el SO-4 y 3309-C son los portainjertos más adecuados para la variedad Merlot ya que obtuvieron mayor producción de uva (4.27 y 4.19 kg/planta) sin deterioro de la calidad de la uva.

4.1.3 Peso del racimo (gr).

Podemos observar en la Figura N° 3 (cuadro 2) con respecto al peso del racimo existe diferencia altamente significativa, en donde el portainjerto 420-A es estadísticamente igual al portainjerto 3309-C, pero diferente al SO-4 y al 101-14. Donde, él que más sobresale con el peso de racimo de 104 gr es el portainjerto 420-A y el más bajo con 85 gres el portainjertos 101-14, promedio de 4 años, posiblemente esta comportamiento se debe a efecto de la producción de uva por planta.

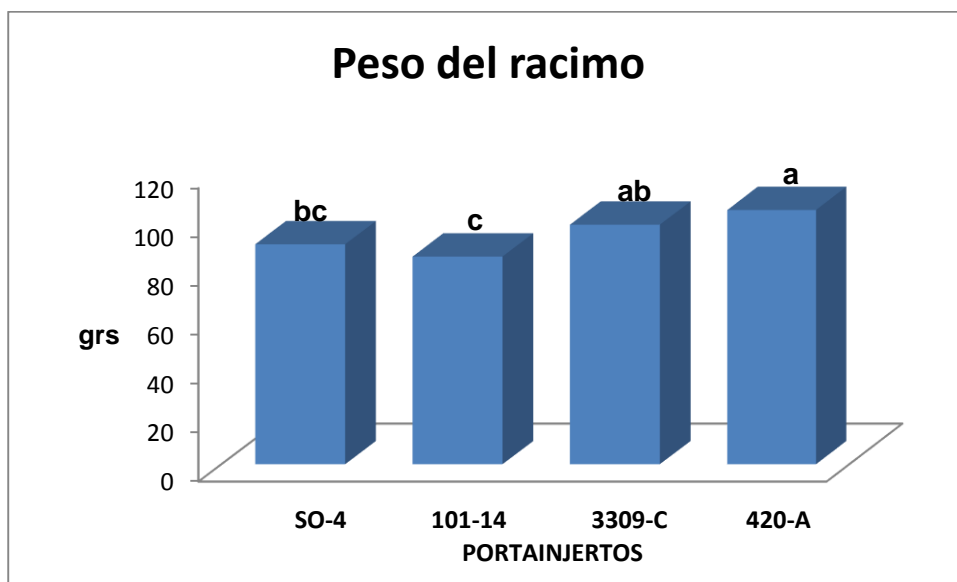


Figura N° 3. Efecto del portainjerto sobre el peso promedio del racimo (gr) en la variedad Merlot.

Martínez, *et al*, (1990), indican que algunos portainjertos de vigor débil producen un aumento en el peso de las bayas, en este caso el 3309-C, en cambio en otros puede disminuir como el 101-14. Esto concuerda con lo citado, ya que para el caso de esta variable, los portainjertos tienen tendencia por vigor.

4.1.4 Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha⁻¹).

De acuerdo al análisis de varianza en toneladas por hectárea (Figura N°4, cuadro 2) hubo diferencia altamente significativa en donde el portainjerto SO-4 es igual estadísticamente a los portainjertos 3309-C y 101-14, pero diferente al portainjerto 420-A. El portainjerto SO-4 fue el que obtuvo mayor producción por unidad de superficie con 9.48 ton/ha y el de menor fue 420-A con 4.88 ton/ha, promedio de 4 años.

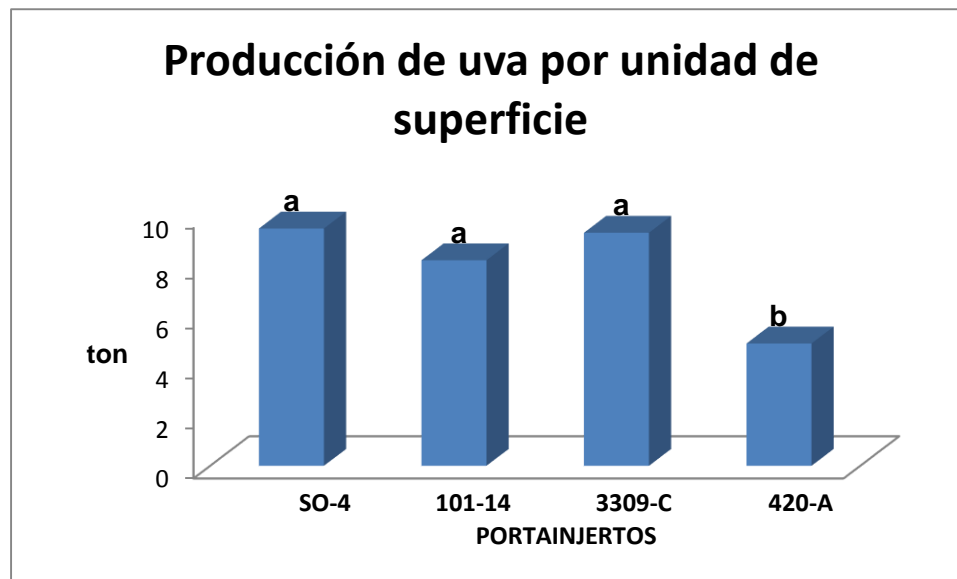


Figura N° 4. Efecto del portainjerto sobre la producción de uva por unidad de superficie, en la variedad Merlot.

Muñoz, (1999), menciona que la producción de una variedad injertada varía considerablemente de acuerdo al portainjertos. Los portainjertos muy vigorosos pueden causar una disminución de la productividad debido al exceso de sombreadamiento..

4.2 Variables de calidad.

4.2.1 Acumulación de sólidos solubles (°brix)

De acuerdo al análisis de varianza en grados °brix, existe diferencia significativa entre los portainjertos, como se muestra en la Figura N° 5 (cuadro 2), el portainjerto 101-14 es igual estadísticamente al portainjerto SO-4, con 24.06 y 23.46 °brix, respectivamente, pero diferente a los portainjertos 101-14 y 420-A, con 22.43 °brix y 22.42 °brix. El portainjerto que más sobresalió en promedio de 4 años consecutivos de evaluación es 101-14 con 24.06 °brix y 420-A fue el de menor cantidad con 22.42 °bri, en todos los casos es suficiente para su vinificación.

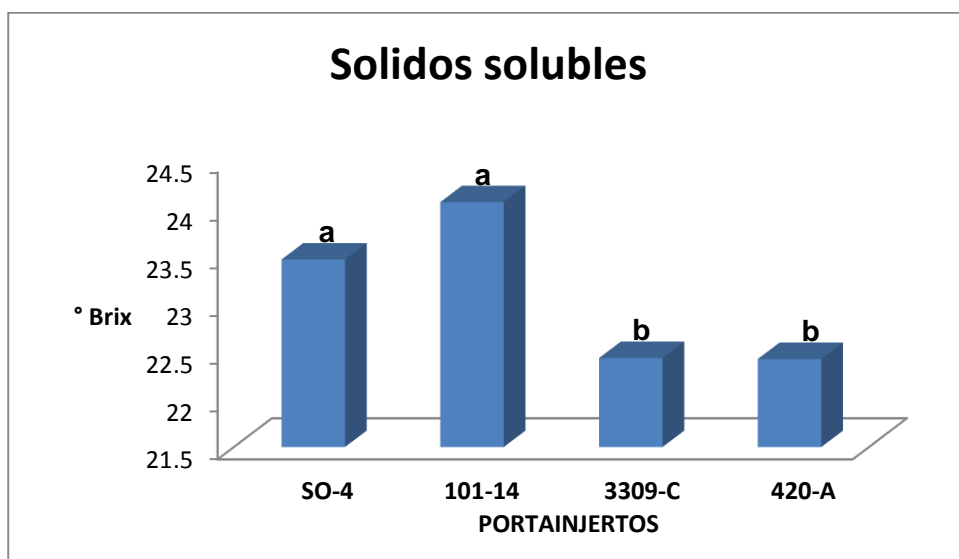


Figura N° 5. Efecto del portainjerto sobre la acumulación de sólidos solubles (°brix) en la variedad Merlot.

Hidalgo, (2006) comenta que los portainjertos juegan un papel importante en la maduración y sobre la calidad final de la uva, influyendo principalmente por el vigor que confieren al sistema vegetativo, ya que los viñedos más vigorosos son siempre los menos precoces, dando finalmente los frutos menos azucarados y más ácidos. Se puede decir, que como se cosecho todos los tratamientos al mismo tiempo, algunos portainjertos no estaban en su rango óptimo para la cosecha y puede que hubo una sobre maduración en los demás portainjertos.

4.2.2 Volumen de la baya (cc).

De acuerdo al análisis de varianza en volumen de la baya, como se puede observar en la Figura N° 6 (cuadro 2), hubo diferencia altamente significativa en donde los portainjertos 101-14 y 3309-C fueron iguales estadísticamente y el portainjerto 3309-C fue diferente al SO-4 y 420-A, sobresaliendo en promedio de 4 años el portainjertos 3309-C con 1.03 cc y quedando en ultimo el portainjertos SO-4 con 0.93 cc.

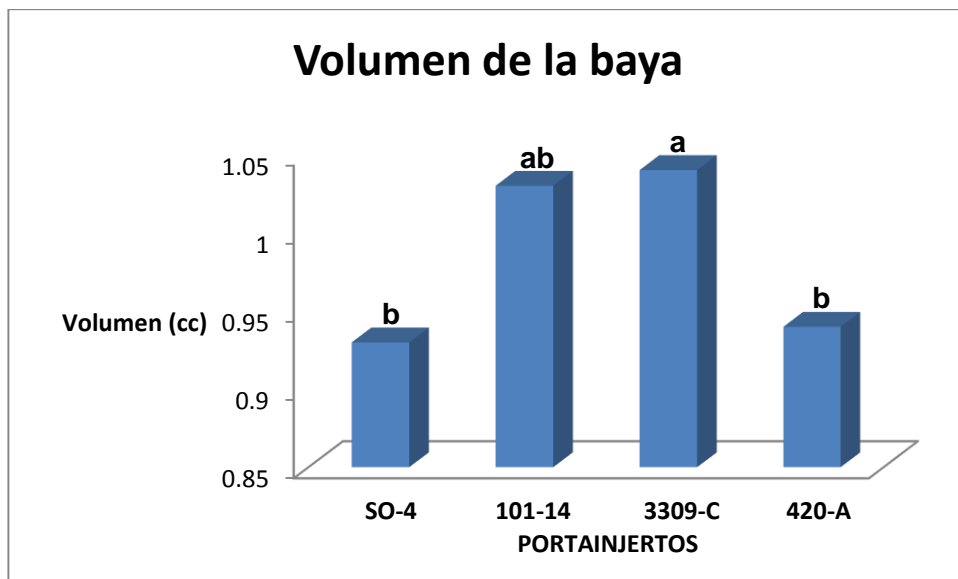


Figura N° 6. Efecto del portainjerto para el volumen de las bayas (cc), en la variedad Merlot.

Reynier, (1995), menciona que el volumen o tamaño final de la baya depende de la variedad, portainjerto, condiciones climáticas, aporte hídrico, niveles hormonales, prácticas del cultivo y cantidad de uva presente en la planta. La acción combinada de temperatura y luz favorece el crecimiento. Los portainjertos provocan que los dos débiles (3309-C y 101-14) estén dando uvas más grandes.

V.- CONCLUSIONES

En la realización de este trabajo y los resultados arrojados en las diferentes variables que se evaluaron para determinar el efecto del portainjerto para la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot, podemos concluir lo siguiente:

Los portainjertos SO-4, 3309-C y 101-14 sobre salen por su producción siendo estadísticamente iguales, sin deterioro de la calidad. El portainjerto 420-A fue el más bajo en producción, con solo 4.88 ton/ha⁻¹.

Para la variable de calidad, en sólidos solubles los portainjertos 101-14 y SO-4 fueron mejores que los portainjertos 3309-C y 420-A, obteniendo menos concentración de azúcar, en todos los casos, esta llega a ser más que suficiente para el objetivo deseado (producción de vino tinto), pudiendo ser que en el caso de los otros portainjertos su cosecha deba ser más temprana. Para el volumen de la baya, los portainjertos 101-14 y 3309-C fueron mejores que el SO-4 y 420-A.

Se sugiere seguir evaluando este trabajo poniendo mayor atención en la acumulación de azúcar.

VI.- LITERATURA CITADA

- Agricultura y la Alimentación (FAO). 2014.** Uvas. (En línea)http://faostat3.fao.org/browse/rankings/commodities_by_regions/S (Fecha de consulta: 19 de octubre de 2014). Disponible en: <http://faostat3.fao.org> (FAO).
- Agusti, M. 2004.** Fruticultura. Primera edición. Editorial mundi-prensa España. Pp.179-188, 193-197.
- Anónimo. 1988.** Guía técnica del viticultor. CIAN.SARH-INIFAP-CAELALA. Publicación Especial N° 25. Matamoros, Coah.
- Anónimo, 1996.** La uva y su importancia en la generación de divisas. Claridades Agropecuarias. Ed. Por apoyo y Servicio a la Comercialización Agropecuaria. México. Pp. 25.
- Anónimo, 1999.** Resumen Agrícola de la Región Lagunera durante 1998. Periódico Regional. El Siglo de Torreón. Primero de Enero de 1999, Sección C.
- Anónimo, 2004.** "Revista muy interesante". Que es la vid. Septiembre 2004. Editorial Televisa, S.A. de C.V.
- Anónimo. 2005** .Uva de Mesa, Estupendas para cualquier ocasión. México Calidad suprema. (En línea) http://www.mexicocalidadsuprema.com/pi/p60/Supl_español.pdf (Fecha de consulta: 06 de noviembre de 2014).
- Archer E. y H. C. Strauss. 1985.** The effect of plant density on root distribution of three-year-old grafted 99 Richter grapevines, S Afr J EnolVitic; 6: 25-30.
- Boulay, H. 1965.** Arboricultura y Producción Frutal. De AEDOS. Barcelona, España.

- Bravo, J. 2010.** Mercado de la uva de mesa. (En línea): <http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/doc/2405.pdf>. (Fecha de consulta: 06 de noviembre de 2014).
- Calderón, A. E. 1998.** Fruticultura General. 3ra edición. Editorial Limusa. México D.F.
- Castrejón, S. A. 1975.** Inoculación artificial de *Phymatotrichum nivorumen* en vid bajo condiciones de invernadero. CIANE-Laguna, Subproyecto de Fitopatología. Grupo de investigación en viticultura. UPM- 2012. Morfología de la vid.
- Chauvet, M. y A. Reynier. 1984.** Manual de Viticultura. Mundi prensa. Madrid, España.
- Chávez, G. W. y Arata P, A. 2004.** Control de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de la Vid. Programa Regional Sur Unidad Operativa Caraveli. Málaga España. p. 18.
- Delgado, G. G. 2012.** Efecto del vigor del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Shiraz (*Vitis vinifera* L.), en la región de Parras, Coah. Tesis presentada como requisito para obtener el título de Ing. Agrónomo en Horticultura, Torreón, Coah. México.
- Fernández, B. C. 1986.** Producción e industrialización de la Vid (*Vitis vinifera* L.). Tesis Monográfica de Licenciatura. UAAAN. División de Agronomía. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Pp. 10-16.
- Fernández, C. L. H. 1976.** Los portainjertos en Viticultura. Departamento de Viticultura y Enología CRIDA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Cuaderno I.N.I.A. No 4.
- Ferraro, O. R. 1984.** Viticultura Moderna. Tomo II. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay.
- Galet, P. 1979.** Practical Ampelography Grapevine Identification. Cornell University. Press. U.S.A.

- Galet, P. 1983.** *Precis de Viticulture*. 4^o edition. Imprimerie Dehan, Montpellier. France.
- Galet, P. 1985.** *Precis d'Ampelographie Pratique*. Imprimerie Ch. Dehan. Montpellier, France.
- Galet, P. 1988.** *Cépages et Vignobles de France*. Tome I. Les Vignes Américaines. 2eme. Edition. Imp. Charles Dehan. Montpellier. France.
- Galet, P. 1990.** *Cépages et Vignobles de France*. Tome II. L'Ampelographie Francaise. Imp. Ch. Dehan. Montpellier, France.
- González, V. E. S. 2011.** Efecto del vigor del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.), en la región de Parras, Coah. Tesis presentada como requisito para obtener el título de Ing. Agrónomo en Horticultura, Torreón, Coah. México.
- Hartman, H. T. y D. E. Kester. 1979.** *Propagación de plantas. Principios y Prácticas*. Compañía Editorial Continental S.A. México.
- Hidalgo, L. 1975.** *Los Portainjertos en la Viticultura*. INIA, cuaderno numero 4. Madrid. Pp. 11
- Hidalgo, L. 2002 a.** *Poda de la vid*. Ed. Mundi-prensa libros. Madrid, España.
- Hidalgo, L. 2002 b.** *Tratado de viticultura general*. Tercera edición, Mundi-Prensa México.
- Hidalgo, T. J. 2006.** *La calidad del vino desde el viñedo*. Editorial mundi-prensa España.
- Howell, G.S. 1987.** *Vitis Rootstocks*. Chapter 14 in *Rootstock for fruticrops*. Edited by Romm, R.C., and Carlson, R. F. A. Wilkyinterscience Publication. Pp. 472.
- INFOAGRO, 2009.** El cultivo de la vid (En línea): <http://www.infoagro.com/viticultura/vinas.htm> (Fecha de consulta: 13 de octubre de 2014).
- Larrea, A. 1973.** *Vides Americanas Porta injertos*. 3^o edición. Editorial, Musigraf Arabi. Madrid, España. Pp. 200.
- Lubjetic, D y Sosa, A. 2007.** Uva de mesa de exportación; ¿por qué usar portainjertos? Red agrícola. Edición No. 17. Revista Chile riego No. 29.

- Mac Kay, T. C. 2005.** Apuntes de viticultura y enología básicos. Anatomía de la vid. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B. C., México. 7 de Noviembre, 2005.
- Macias H. H. I. 1993.** Manual práctico de viticultura. Primera edición Editorial trillas, S. A. de. C. V. México. Pp. 27, 19
- Marro M. 1999.** Principios de la Viticultura. Grupo Editorial Ceac S. A.
- Martínez, C. A y E. Carreño. 1991.** La elección del portainjerto en el cultivo de la uva de mesa. Vitivinicultura. Número 11-12. España. Pp. 59-61.
- Martínez, C. A., M.A. Erena, J. Carreño E. y J. Fernández R., 1990.** Patrones de la Vid. Ed. Murcia. Serie. 9, Divulgación técnica. Pp 1-12.
- Martínez, de Toda F. F. 1991.** Biología de la vid, Fundamento Biológico de la Vid. Ediciones Mandí Prensas. Madrid España.
- Morales, P. 1995.** Boletín técnico No. 2. Cultivo de la Uva. 2° edición. Republica dominicana. Pp. 3, 4.
- Muñoz, H. I. y González, H. 1999.** Uso de portainjertos en Vides para Vino: Aspectos Generales. INIA La Platina. Chile. Informativo La Platina. Pp. 193-196.
- Otero. S. 1994.** La producción de uva de mesa en México No. 25 VI Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología. Santiago de Chile. Chile.
- Parra, M. 2012.** Estudio sobre historia de vino Mexicano, como parte iniciativa de ley. (En línea): <http://vinoclub.com.mx/index.php?module=Articulos&aid=77>. (Fecha de consulta: 28 de octubre de 2014).
- Perez, C. J. 2013.** Determinación del efecto del portainjerto, sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.), en la región de Parras, Coah. Tesis presentada como requisito para obtener el título de Ing. Agrónomo en Horticultura, Torreón, Coah. México.
- Pouget, R. 1990.** Historie de la lutte contre le phylloxera de la vigne en France. INRA. PP. 13-14.
- Reynier, A. 1989.** Manual de Viticultura 4ª Edición Mundi-Prensa pp. 15-16, 21-23 y 62-64.

- Reynier, A. 2001.** Manual de viticultura. 6ª edición. Mundi-prensa-México. Pp. 47, 76-77.
- Roblero, R. A. 2008.** Evaluación de la Interacción portainjerto-densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva y calidad de jugo concentrado en la variedad Rubired. UAAAN-UL. Tesis presentada como requisito para obtener el título de Ing. Agrónomo, Torreón, Coah. México.
- Salazar, D. y P. Melgarejo. 2005.** Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos. Editorial Mundi-prensa, primera edición. Madrid, España.
- Sanguineti, G. J. 2014.** Delicias de baco. (En línea): <http://www.deliciasdebaco.com/vinos/merlot.html>(Fecha de consulta: 03 de noviembre de 2014).
- Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2014.** Producción de uva. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/> (Fecha de consulta: 19 de octubre de 2014). Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/>. (SIAP).
- Ticó, J. y L. 1972.** Como ganar dinero con el cultivo de la vid. Ediciones Cedel., Barcelona España.
- Togores, J. H. 2006.** La calidad del vino desde el viñedo. Editorial mundi-prensa, México, D. F.
- Tournier, A. 1911.** La ViticulturteauMexique. Revue de Viticulture. 18° Anne. Tome XXXV. Montpellier, France.
- Vargas. A. I., V. A. Contreras. M., J. Hernández, T. A. Martínez. 2006.** Arilselenofosfatos con acción antifúngica selectiva contra *Phymatotrichum omnívorum*. Revista Fitotecnia Mexicana 27. Pp. 171-174.
- Victoria L.C. y Formento J. C. 2002.** Flor y fruto de la vid (*Vitis vinífera*) Claudia http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/3058/luquez-agrarias34-1.pdf (Fecha de consulta 14/09/11).
- Weaver, J. R. 1985.** Cultivo de la uva. México D.F. 2da impresión. Compañía editorial continental, S.A. de C.V.

Weaver, R. J. 1976. Grape Growing. A. Wiley – Interscience publication New York USA.

Weaver, R. J. 1981. Cultivo de la uva. Tr. Antonio Ambrocio 3a Edición CECSA. México. D. F.

Winkler, A. J. 1970. Viticultura. Segunda edición. CECSA. México.

Winkler, A. J. 1980. Viticultura. Primera Edición. Editorial Continental. México. C.E.C.S.A. Pp. 38 39.