

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



Determinación del efecto del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.).

Por:

RIGOBERTO MORALES MENDEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Determinación del efecto del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.).

Por:

RIGOBERTO MORALES MENDEZ

TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Ph. D. EDUARDO EMILIO MADERO TAMARGO
Presidente

Aprobada por:

Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA
Vocal

DR. ALFREDO OGAZ
Vocal

M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
Vocal Suplente

M.E. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ
Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2018



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRÓNOMICAS

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Determinación del efecto del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.).

Por:

RIGOBERTO MORALES MENDEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada por el Comité de Asesoría:

Ph. D. EDUARDO EMILIO MADERO TAMARGO
Asesor Principal

Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA
Coasesor

DR. ALFREDO OGAZ

Coasesor

M.E. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ
Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas



Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2018

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mi “Alma Terra Mater,” por abrirme las puertas y brindarme el mejor apoyo durante mi formación profesional, por haber sido mi hogar durante toda la carrera, por brindarme profesores ejemplares y enseñarme el cuidado

A mis asesores, quienes me apoyaron y colaboraron para la realización de nuestra madre tierra. De la presente investigación.

A mi asesor principal Dr. Eduardo Madero Tamargo, por haber sido mi principal guía para la realización de este proyecto de investigación, por la dedicación, paciencia y confianza que me ha brindado día a día hasta llegar a culminar satisfactoriamente mi trabajo final de mi carrera profesional.

Al Dr. Ángel Lagarda Murrieta, por compartir y brindar sus conocimientos y asesorías en la revisión de este trabajo de tesis.

Al Dr. Alfredo Ogaz y el M.E. Victor Martínez Cueto, por el apoyo tan valioso, dedicación que recibí de ellos para la realización del presente trabajo y llegar a una culminación satisfactoria.

Agradezco a todo el personal docente, que conforma el departamento de horticultura, por haberme brindado los conocimientos durante mi formación profesional.

DEDICATORIA

A mis padres

Miguel Morales Calderón

Gracias por ser mi padre, por el apoyo que brindaste cuando lo más lo necesitaba, por el esfuerzo que hiciste y así como tus consejos que siempre me diste los cuales me dieron fuerza para seguir adelante con mis estudios y por confiar en mí, por enseñarme a valorar las cosas de la vida y a ser un hombre de bien y sobre todo por darme la mejor herencia el estudio, te quiero mucho papa.

Guillermina Lourdes Méndez Pérez

Madre te doy las gracias por darme la vida y el apoyo incondicional que me brindaste, por el cariño que siempre me das, por el sacrificio que has hecho por verme triunfar mi carrera. También por apoyarme a lo largo de mi carrera por soportar despedidas y noches de desvelo y porque siempre has estado ahí cuando te he necesitado. Muchas gracias mama te quiero mucho.

A mis hermanos

Maricsa, Cesar Augusto, Daniela y Eduardo Iban

Gracias hermanos por el apoyo incondicional que siempre tuve de ustedes por creer en mí, por el cariño, por los consejos, los cuales me dieron fuerza para seguir adelante muchas gracias y sé que siempre contare con ustedes, los quiero mucho.

A mi familia: a mis abuelos, Iselda Méndez González, (finada) Blanca Odilia Calderón Méndez, (finado) Augusto Morales, a mis Tíos, Primos, a quienes aprecio y admiro mucho, gracias por su apoyo y confianza que siempre me han sabido brindar.

RESUMEN

La producción de uva en México está dirigida a la mesa, a la pasa, a la producción de jugo concentrado, a la destilación y a la vinificación, una de las regiones productoras de vino de mesa, se considera como una de las más antiguas y más importantes en nuestro país es Parras, Coahuila.

La variedad Cabernet-sauvignon, es de origen francés, y es una de las variedades de *Vitis vinifera* L. con las que se obtienen vinos de mesa de alta calidad, esta especie es sensible a la filoxera, pulgón que ataca a las raíces provocando el debilitamiento y la muerte de las plantas.

La solución para la filoxera es el uso de portainjertos, el cual debe resistir el problema patológico (Filoxera, Nematodos y/o pudrición texana) y las condiciones del suelo (Caliza, salinidad), así como ser compatible con la variedad a explotar, buscando lograr la máxima producción sin deterioro a la calidad.

El objetivo es determinar el efecto del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.).

El presente trabajo se llevó a cabo en los viñedos de Agrícola San Lorenzo, de Parras Coah. El lote se plantó en el año 1998, y se evaluó en el ciclo 2017. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar, con un total de cinco tratamientos (portainjertos 101-14, 3309-C, SO-4, 99-R y 140-Ru) con cinco repeticiones por tratamiento, cada repetición es una planta, se evaluó: La producción de uva (N° de racimos y producción de uva por planta, peso del racimo y producción de uva por unidad de superficie) y la calidad (Acumulación de sólidos solubles, peso y volumen de la baya y N° de bayas por racimo)

Los resultados obtenidos fueron que los portainjertos SO-4, 3309-C, 101-14, son estadísticamente iguales teniendo una producción de 3,146 kg/ha⁻¹, 3,063 kg/ha⁻¹, 2,793 kg/ha⁻¹, respectivamente, todos con azúcar suficiente (23.5° Brix, 22.6° Brix, y 23.1° Brix, respectivamente para su vinificación.

El portainjerto 140-Ru desgraciadamente por su alta producción y/o vigor (3,791 kg/ha⁻¹), no obtuvo azúcar suficiente para su vinificación (19.8° Brix).

Palabras clave: Vid, Cabernet-sauvignon, Portainjertos, Producción, Calidad.

INDICE

AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
RESUMEN	iii
INDICE	iv
INDICE DE FIGURA.....	vii
INDICE DE CUADRO.....	viii
I.- INTRODUCCION.....	1
1.1.- Objetivo	1
1.2.- Hipótesis	1
II.- REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
2.1.- Historia del cultivo de la vid	2
2.2.- La vid en México.....	2
2.3.- Importancia económica de la uva	3
2.4.- Morfología de la vid.	4
2.4.1.- Sistema radicular	4
2.4.2.- Parte aérea.....	5
2.4.3.- Tronco	5
2.4.4.- Brazos	6
2.4.5.- Pámpanos y sarmientos	6
2.4.6.- Hojas	6
2.4.7.- Yemas	6
2.4.8.- Zarcillos	7
2.4.9.- Inflorescencias	7
2.4.10.- Flores	7
2.4.11.- Fruto	8
2.5.- Clasificación taxonómica de la vid	8
2.5.1.- Origen de las variedades	8
2.5.2.- Clasificación de las variedades de uva	9
2.5.3.- Principales variedades de uvas de vino cultivadas en México	10

2.5.4.- Variedad Cabernet- Sauvignon (<i>Vitis vinifera</i> L.).....	11
2.5.5.- Calidad del vino.....	12
2.5.6.- Consideraciones fisiológicas y prácticas.....	12
2.5.7.- Algunas prácticas para mejorar la calidad de la uva.....	14
2.6.- Plagas y enfermedades de la raíz	14
2.6.1.- Filoxera (<i>Daktylosphaera vitifoliae</i>)	14
2.6.2.- Ciclo biológico	15
2.6.3.- Síntomas y daños	16
2.6.4.- Método de control	16
2.6.5.- Nematodos endoparásitos (<i>Meloydogines spp.</i>).....	16
2.6.6.- Ciclo de vida.....	17
2.6.7.- Método de control	17
2.6.8.- Pudrición texana (<i>Phymatotrichum omnivorum</i>).....	18
2.6.9.- Método de control	18
2.7.- Origen de los portainjertos	19
2.8.- Antecedentes del uso de portainjertos de vid.....	19
2.9.- Uso de Portainjertos.....	19
2.10.- Ventajas de la utilización de portainjertos	20
2.11.- Efecto del portainjerto en el vigor.....	21
2.11.1.- Efecto del portainjerto sobre la maduración de la uva.	22
2.11.2.- Selección de portainjertos adecuados	22
2.11.3.- La calidad y el vigor de los portainjertos.....	23
2.11.4.- Influencia de los portainjertos sobre el vigor de la planta	24
2.11.5.- Influencia de los portainjertos en producción y calidad de la uva	25
2.11.6.- Resistencia a la filoxera	26
2.11.7.- Resistencia a los nematodos	27
2.11.8.- Tolerancia a pudrición texana	27
2.12.- Uso de portainjertos en vid	28
2.13.- .Influencia de los portainjertos sobre la producción y calidad de la fruta	29
2.14.- Portainjertos utilizados	29
2.14.1.- 101-14 M-G. (<i>Vitis riparia x Vitis rupestris</i>).....	29
2.14.2.- 3309-C. (Couderc). (<i>Vitis riparia x Vitis rupestris</i>).....	29

2.14.3.- SO-4 (<i>Vitis riparia</i> x <i>Vitis berlandieri</i>).....	30
2.14.4.- 99- R (Richter). (<i>Vitis berlandieri</i> x <i>Vitis rupestris</i>).....	31
2.14.5.- 140-Ru (Ruggieri). (<i>Vitis berlandieri</i> x <i>Vitis rupestris</i>).....	31
III.- MATERIALES Y METODOS.....	31
3.1.- Distribución de tratamientos.....	32
3.2.- Las variables a evaluar fueron las siguientes:.....	32
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	34
4.1.- Variables de producción.....	34
4.1.1.- Numero de racimos por planta.....	34
4.1.2.- Producción de uva por planta (kg).....	35
4.1.3.- Peso del racimo (gr).....	36
4.1.4.- Producción de uva por unidad de superficie (kg/hectárea).....	36
4.2.- Variables de calidad.....	36
4.2.1.- Acumulación de solidos solubles (° Brix).....	37
4.2.2.- Peso de la baya (grs).....	38
4.2.3.- Volumen de la baya (cc).....	39
4.2.4.- Numero de bayas por racimo.....	39
V.- CONCLUSIONES.....	40
VI.- LITERATURA CITADA.....	41

INDICE DE FIGURA

Figura 1.- Efecto del portainjerto sobre el número de racimos por planta, en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2018.....	34
Figura 2.- Efecto del portainjerto en la producción de uva por planta (Kg), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2018.....	35
Figura 4.- Efecto del portainjerto sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2018.....	36
Figura 5.- Efecto del portainjerto sobre el contenido de solidos solubles (°Brix), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2018.....	37
Figura 6.- Efecto del portainjerto sobre el peso de la baya (gr), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2018.....	38

INDICE DE CUADRO

Cuadro 1. Efecto del portainjerto en las variables de producción en la variedad Cabernet-sauvignon.....	34
Cuadro 2. Efecto del portainjerto en las variables de calidad en la variedad Cabernet-sauvignon.....	36

I.- INTRODUCCION

La producción de uva en México está dirigida a la mesa, a la pasa, a la producción de jugo concentrado, a la destilación y a la vinificación.

Dentro de las regiones productoras de vinos de mesa, sobresale Parras, Coahuila, que se le considera como una de las más antiguas y más importante en nuestro país...

Cabernet-sauvignon es una de las variedades de *Vitis vinifera* L. que tiene un gran potencial en cuanto a la producción de uva para la transformación en vino, ya que está reconocida como una variedad netamente vínica y es una variedad que se utiliza principalmente para la elaboración de vino tinto de calidad, es sensible a filoxera, pulgón que ataca a las raíces provocando el debilitamiento y la muerte de las plantas, haciendo incosteable la explotación.

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

1.1.- Objetivo

Determinar el efecto del portainjerto en la producción y calidad de la uva.

1.2.- Hipótesis

Hay diferencia en comportamientos, en producción y en calidad entre portainjertos.

II.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.- Historia del cultivo de la vid

La vid es una de las plantas con mayor tradición en la historia de la agricultura. Existen escritos egipcios del año dos mil cuatrocientos a.C. que hacen referencia a su cultivo, que fue ampliamente desarrollado por las antiguas civilizaciones griegas y romanas. *Vitis vinifera* es una especie originaria de la región del Mar Caspio, en Asia Menor, e introducida posteriormente en Europa y el resto del mundo. La vid es una enredadera leñosa de la familia de las vitáceas. Sus hojas son ovales con 4 o 5 lóbulos; sus flores se agrupan en racimos, al igual que sus frutos pulposos, siendo estos de color verde, rojo-parpardo o negro (Segura *et al.*, 2003)

2.2.- La vid en México

El origen de la vid en México y específicamente en el país, se remota a la época colonial, ya que la vid europea fue traída por Cristóbal Colon durante su segundo viaje, en el año de 1493, aunque ya algunos tipos de vides silvestres eran aprovechadas rudimentariamente en estas latitudes, principalmente las especies *Vitis rupestris*, *Vitis* y *Vitis berlandieri* .(Infoaserca, 05/Abril/2018).

Puede afirmarse el cultivo de *Vitis vinifera* en México, primer lugar en América en que los españoles lo intentaron con éxito. En el impulso-necesidad de colonizadores españoles y la exuberante existencia en la Nueva España de vides silvestres, basa sus más remotos orígenes la Viticultura Mexicana. (Infoaserca, 05/Abril/2018).

Por las condiciones geográficas y climatológicas, asimismo de existir parras silvestre donde injertaron las especies europeas, en el México prehispánico se ingerían licores fermentados de maíz y de diferentes frutas, aparte del pulque (Neutle) entre los mexicas y el jugo de agave los cuales eran utilizados sobre todo para la celebración de sucesos especiales; pero una vez que los conquistadores españoles se asentaron en el nuevo mundo, comenzaron a producir sus propios alimentos y bebidas. Una de ellas fue el vino que no podía faltar en sus mesas, pronto el cultivo de la vid comenzó a dar sus frutos y dio tan buenos resultados que

en tiempos de la colonia el rey Felipe II tuvo que prohibir el cultivo de la vid y la producción vinícola pues rivalizaba con la metrópoli, solo autorizó al clero para su propio consumo. (López y Sotelo, 2014)

López y Sotelo, (2014) cita que en México el cultivo de la uva tiene como primer antecedente histórico, las ordenanzas pronunciadas en el año 1524 por Hernán Cortés, en las que ordenaba plantar vid, aunque fueran de las nativas, para luego injertarlas con las europeas., las primeras plantaciones en México fueron realizadas en Santa María de las Parras en el siglo XVII.

Meraz Ruiz, (2013) indica que México fue el primer país vitivinícola de América que ocupa el 26° lugar a nivel mundial como productor de uva y el 5° lugar en América, con un total de 40, 855 ha en 1992, sin embargo en 1984 tenía una superficie establecida de 70, 250 hectáreas, para 1994, el 17.5% de su producción se destinó a su consumo fresco (uva de mesa), 21.8% para uva pasa y 60.7% para la industria (destilación).

La región de Parras Coahuila se considera una de las vitivinícolas más antiguas de México y de toda América. La vinícola más antigua fundada en el año de 1597. Cuenta con una amplia extensión de viñedos cultivados, entre ellas está la variedad Cabernet- sauvignon, con 100 hectáreas aproximadamente. Se cultivan uvas de muy buena calidad, principalmente para la elaboración de vinos de mesa (Ibarra, 2009).

2.3.- Importancia económica de la uva

La Vid es un cultivo frutícola de importancia económica, en 98 países del mundo se cultiva la vid, incluyendo México. Naciones que arrojan una producción anual de 61 millones de toneladas de producto. Los principales productores y competidores en el cultivo de vid son España, Francia, Italia, Turquía, Estados Unidos, China, Irán, Portugal, Argentina, Chile y Australia. La superficie cultivada en el mundo es del orden de los 7.4 millones de hectáreas. (SAGARPA, 2003).

La viticultura es de gran interés económica, conforme la Food and Agriculture Organization (FAO) alrededor del 71% de las uvas del mundo son aprovechadas

para hacer vino, 27% son destinadas a la uva de mesa y un 2% se utiliza como pasa. Otra parte se utiliza para elaborar jugos de uva que tiene como destino las conservas de fruta, (Vino club, 2014).

García y Mudarra, (2008) mencionan que el cultivo de vid (*Vitis vinifera*) está ligado a la producción de vino, por lo que obtiene gran importancia, pues el vino ha desempeñado numerosos papeles en la historia del hombre, sirviéndose como elemento festivo, de ceremonia religiosa, medicamento o antiséptico.

Las uvas se pueden consumir en estado fresco, secas o prensadas, pero esta diversificación no es la misma en todas las regiones del mundo (Reynier, 1989).

2.4.- Morfología de la vid.

La vid (*Vitis vinifera* 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 estipuladas, opuestas inferiormente y alternas en la parte superior. (Hidalgo, 2006)

La planta de vid está compuesta por dos individuos, uno constituye el sistema radical del grupo americano, denominado patrón o portainjerto y otro la parte aérea (*V. vinifera* L.), denominada púa o variedad. Esta última constituye en el futuro; el tronco, los brazos y los pámpanos que portan las hojas, los racimos y las yemas. La unión entre ambas zonas se realiza a través del punto de injerto y en conjunto se conoce con el nombre de cepa a toda la planta de vid en producción (Martínez de Toda, 1991).

2.4.1.- Sistema radicular

Martínez de Toda, (1991) menciona que la vid tiene un sistema denso de raíces, de crecimiento rápido y que se hace importante con los años, por cumplir con las funciones básicas de anclaje, absorción de agua y elementos minerales y por ser un órgano de acumulación de reservas. En sus tejidos se depositan numerosas sustancias de reserva, principalmente almidón, que sirve para asegurar la brotación después de un periodo de reposo. La raíz tiene un periodo inicial de extensión o colonización del suelo (7 a 10 años), luego un periodo de explotación

del suelo (10 a 40 años), y finalmente un periodo de decadencia a partir de los 50 años.

Normalmente la mayoría de las raíces de la vid se encuentra en una profundidad comprendida entre 0,60 m y 1,50 m, pudiendo penetrar en suelos arenosos hasta 3,60 m. Las plantas obtenidas por vía vegetativa (estacas), poseen raíces numerosas y muy ramificadas, mientras que las provenientes de semilla tienen su raíz pivotante bien característica (Ruesta y Rodríguez, 1992).

2.4.2.- Parte aérea

La viña en estado natural es una liana, que gracias a sus tallos sarmentosos y a sus zarcillos, al encontrar un soporte o tutor se enroscan en él y trepan en busca de luz. El tronco, brazos, pámpanos y sarmientos, junto con las hojas, flores, zarcillos y frutos conforman la parte aérea de la vid (Picornell y Melero, 2012).

2.4.3.- Tronco

El tronco puede estar mas o menos definido según el sistema de formación. Altura depende de la poda de formación, estando normalmente comprendida entre los 0.0 m-en un vaso manchego- y los 2.0 m-caso de un parral-. El diametro puede variar entre 0.10 y 0.30 m. Es de aspecto retorcido, sinuoso y agrietado, recubriendo exteriormente por una corteza que se desprende en tiras longitudinales. Lo que coloquialmente hablando se conoce como corteza, anatómicamente corresponde a diferentes capas de células que son, del interior al exterior, periciclo, liber, suber, parénquima cortical y epidermis, el conjunto se denomina ritidoma. (Gonzalez, 2015).

Martínez de Toda, (1991) cita que es de aspecto retorcido, sinuoso y agrietado, recubierto exteriormente por una corteza que se desprende en tiras longitudinales. Lo que coloquialmente hablando se conoce como corteza, anatómicamente corresponde a diferentes capas de células que son, del interior al exterior, periciclo, liber, súber, parénquima cortical y epidermis.

2.4.4.- Brazos

Los brazos o ramas son los encargados de conducir los nutrientes y definir el tipo de arquitectura con la distribución foliar y fructífera. Al igual que el tronco también están recubiertos de una corteza. Los brazos portan los tallos del año, denominados pámpanos cuando son herbáceos y sarmientos cuando están lignificados (Picornell y Melero, 2012).

2.4.5.- Pámpanos y sarmientos

El pámpano proviene del desarrollo de una yema normal; es el portador de yemas, hojas, zarcillos e inflorescencias. Al inicio de su desarrollo, los pámpanos tienen consistencia herbácea, luego sufren transformaciones de envejecimiento, pérdida de movilidad de sustancias nutritivas, lignificación y cambio de color de amarillo a marrón; acumulando sustancias de reserva, adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos (Martínez de Toda, 1991).

2.4.6.- Hojas

Columela, (2011) cita que las hojas están insertas en los nudos. En general son simples, alternas, dísticas con ángulo de 180°. Compuestas por el pecíolo y el limbo. El pecíolo, está inserto en el pámpano, es envainado o ensanchado en la base, con dos estipulas que caen prematuramente.

El Limbo, generalmente pentalobulado (cinco nervios que parten del pecíolo y se ramifican), formando senos y lóbulos, los lóbulos son más o menos marcados dependiendo de la variedad. Con borde dentado; color verde más intenso en el haz que en el envés, presenta una vellosidad más intensa aunque también hay variedades con hojas glabras. Pueden tener varias formas: cuneiformes, cordiformes, pentagonal, orbicular o reniforme (Lissarrague, 2010).

2.4.7.- Yemas

Hidalgo, (2006) menciona que las yemas se insertan en el nudo, por encima de la axila de inserción del pecíolo, están constituidas externamente por escamas de color pardo más o menos 20 acentuado, estando recubiertas interiormente por abundante borra o lanosidad blanquecina, que protege eficazmente los conos vegetativos con su meristemo terminal que asegura el crecimiento del pámpano, y

que no son otra cosa sino brotes en miniatura, con todos sus órganos aún minúsculos: hojitas, zarcillos, racimillos de flor y bosquejo de yemas.

2.4.8.- Zarcillos

Columela, (2011) menciona que los zarcillos son estructuras comparables a los tallos. Pueden ser bifurcados, trifurcados o polifurcados según la variedad que los contenga. 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. Los zarcillos, en los pámpanos fértiles, se sitúan siempre por encima de los racimos, no es posible que los zarcillos se sitúen antes de una inflorescencia.

2.4.9.- Inflorescencias

La inflorescencia de la vid se conoce con el nombre de racimo que es de tipo compuesto. El racimo es un órgano que se sitúa opuesto a la hoja. La vid cultivada lleva de uno a tres racimos por pámpano fértil (Lissarrague, 2010).

El racimo está formado por un tallo principal llamado pedúnculo hasta la primera ramificación. La primera ramificación genera los denominados hombros o alas, éstas y el eje principal o raquis, se siguen ramificando varias veces, hasta llegar a las últimas ramificaciones denominadas pedicelos que se expansionan en el extremo constituyendo el receptáculo floral que porta la flor. Al conjunto de ramificaciones del racimo se le denomina raspón o escobajo (Martínez de Toda, 1991).

2.4.10.- Flores

Las flores son hermafroditas, pentámeras, pequeñas (2 mm), color verde y poco llamativas, se agrupan en inflorescencias (Picornell y Melero, 2012).

Ryugo (1993) menciona que la flor presenta las siguientes partes:

- **Pedúnculo:** el conjunto forman el raquis, raspón o escobajo.
- **Cáliz:** constituido por cinco sépalos soldados que le dan forma de cúpula.
- **Corola:** formada por cinco pétalos soldados en el ápice, que protege al androceo y gineceo desprendiéndose en la floración.

- **Androceo:** cinco estambres opuestos a los pétalos constituidos por un filamento y dos lóbulos con dehiscencia longitudinal e introrsa.

- **Gineceo:** ovario súpero, bicarpelar con dos óvulos por carpelo. Estilo corto y estigma ligeramente expandido y deprimido en el centro.

2.4.11.- Fruto

Es una baya de forma y tamaño variables. Más o menos esférica u ovalada, y por término medio de 12 a 18 mm de diámetro en uva para mesa y de 7 a 15 mm en uva para vino. Los frutos en variedades de mesa pesan entre 5 y 10 g y los de vino entre 1 y 2 g (Almanza, 2011)

2.5.- Clasificación taxonómica de la vid

Reino: Vegetal

Tipo: Fanerógamas (por tener flores).

Subtipo: Angiospermas (por poseer sus semillas encerradas en el fruto).

Clase: Dicotiledóneas (por estar provistas sus semillas de dos cotiledones).

Grupo: Dialipétalas (por presentar sus flores los pétalos libres).

Subgrupo: Superovarieas (por ofrecer el ovario supero).

Familia: Ampelidáceas o Vitaceas (arbustos trepadores por medio de zarcillos opuestos a las hojas).

Género: *Vitis* (flores de cáliz corto, sépalos reducidos a dientes y pétalos soldados en el ápice).

Subgénero: *Euvitis* (corteza no adherente y zarcillos ramificados)

Especies:

Para portainjertos: *Vitis rupestris*; *Vitis riparia*; *Vitis berlandieri*, etc.

Para producción de uva: *Vitis labrusca* y *Vitis vinífera*

Variedad: Cabernet-sauvignon. (Noguera, 1972).

2.5.1.- Origen de las variedades

La vid pertenece a la familia de las vitáceas, que comprende 12 géneros, entre los que se destaca en género *Vitis*. Se cultiva en zonas de climas templados del Hemisferio Norte. El género *Vitis* al que pertenecen las vides cultivadas, están

divididos 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. cinérea*), y las cultivadas en Europa y en Asia occidental, donde una especie presenta grandes cualidades para la producción de vino es *V. vinifera*, sensible a la filoxera y a las enfermedades criptogámicas. El número de variedades de *V. vinifera* registradas en el mundo y surgidas por evolución natural, es al menos entre 5.000 y 7.000 variedades, que exhiben un amplísimo margen de variabilidad morfológica, (Galet, 1983).

2.5.2.- Clasificación de las variedades de uva

La familia Vitácea comprende 15 géneros botánicos, siendo el más considerable por su valor comercial *Vitis*, proviniéndose del 110 especies, Weaver, (1976). Sin embargo, Tico, (1972), mencionan que el género *Vitis* pertenece a la familia de las vitáceas, orden al tipo de las fanerógamas, subtipo de las angiospermas, donde quedan incluidas todas las vides europeas, americanas y asiáticas. Asimismo se les ha conocido por otros investigadores el nombre de Ampelidáceas, que constituyen el origen del nombre que se da la descripción y clasificación de las diferentes especies, híbridos y variedades producidas por el mestizaje de las vides y que se conoce generalmente por Ampelografía.

De este modo Galet (1983), señala 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 repartido en las siguientes categorías:

Las variedades de mesa. Las bayas presentan cualidades gustativas para su consumo directo. Los criterios de selección pueden variar de una población.

Variedades para pasificación. Aquellas cuyas uvas no contiene semillas como Perlette, Thompson seedles, etc.

Variedades para enlatar. Solo las uvas sin semillas son apropiadas para usarse como fruta enlatada.

Variedades industriales. Se utilizan variedades blancas productivas, cuyas uvas dulces son empleadas para la destilación.

Variedades para vinificación. En este caso las bayas son muy azucaradas y jugosas una de ellas es el Cabernet-sauvignon.

Es incuestionable que esta clasificación no es precisa, ya que ciertas variedades pueden ser utilizadas para varios destinos, dependiendo principalmente de las circunstancias económicas (Galet, 1983).

Referente a la clasificación de las variedades, (Herrera *et al*, 1973) citan que las uvas que se designan al consumo en fresco deben cumplir con ciertas características, como son tamaño, forma y compactación uniforme del racimo. La baya debe tener uniformidad de color, tamaño y distribución en el racimo; debe estar libre de manchas y defectos físicos, ser de ingestión agradable y tener un buen balance entre azúcar y acidez.

2.5.3.- Principales variedades de uvas de vino cultivadas en México

México actualmente exporta vino a 30 países, de los cuales destacan: Inglaterra, Alemania, Francia, Holanda, España, Italia, Canadá, Estados Unidos, incluso países más lejanos como son: Lituania, Estonia, Rusia, y Polonia. Los estados de mayor importancia que producen vinos son: Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila, Zacatecas, Aguascalientes, Querétaro, Guanajuato. A continuación se mencionan las variedades de mayor importancia para la producción de vinos en México:

Tintas: Pinot Noir, Cabernet sauvignon, Merlot, Garnacha, Cariñena, Salvador, Alicante, Barbera, Zinfandel, Mission, Shiraz, Cabernet Franc, etc.

Blancas: Ungi Blanc, Chenin Blanc, Riesling, Palomino, Verdone, Feher-Zagos, Malaga, Colombard, Chardonnay, Chenin Blanc, etc. (Cetto, 2007)

2.5.4.- Variedad Cabernet- Sauvignon (*Vitis vinífera* L.)

La variedad Cabernet-sauvignon, es de origen francés, de Burdeos, es considerada una de las cepas de más fácil adaptación a los diferentes Terroirs del mundo, razón por la cual se encuentra prácticamente en todo el mundo vitivinícola, Roque, (2007), por estas razones Cabernet-sauvignon es la variedad que ha tenido más éxito en todo el mundo, (López *et al*, 2005)

Desde la perspectiva, López *et al*, (2005) mencionan que las pequeñas y apretadas bayas tienen un color azulado negruzco, forma esférica y, he aquí la diferencia, un hollejo singularmente hasta el siglo pasado. La diferenciación está en la piel que acumula perfumados aromas y una elevada riqueza cromática que, cedidos al vino, le confieren una gran longevidad en madera y en botella sin perder, apenas, sus características primigenias.

En cuanto a lo importante en la producción, Winkler *et al*, (1962) mencionan que los famosos vinos de clarete de las regiones medoc y saintemilion de Francia derivan su sabor y carácter del Cabernet-sauvignon y de las variedades relacionadas. En ubicaciones adecuadas en California, produce un vino de pronunciado sabor varietal, buena acidez, buen color y excelente equilibrio. Es una de las dos variedades de vino tinto más reconocidas. Ha producido algunos de los vinos en california.

Por consiguiente Winkler *et al*, (1962) definen que los grupos son de tamaño pequeño a mediano; de forma irregular, pero generalmente cónica larga; suelto a bien lleno, las bayas son pequeñas: muy sórdido; casi esférico; negro, con una floración gris. La piel es dura, el sabor pronunciado y característico. La piel es dura, las vides son muy vigorosas y características. La maduración está en la mitad de la temporada. Las vides son muy vigorosas y productivas.

Esta variedad ha producido 4.2 a 4.7 toneladas por acre en el viñedo de investigación en Oakville. Winkler *et al*, (1962) dicen que es muy recomendable para la siembra de productor-productor.

2.5.5.- Calidad del vino

La calidad de un vino no es un concepto fácil de definir, pero idealmente se expresa en características visuales, Noguera, (1972). En términos generales se obtiene un vino de color rojo intenso, matices violáceos, de cuerpo alcohólico, aromático y provisto de un leve y característico sabor herbáceo, vinificado con otras variedades, mejora notablemente las características organolépticas, tanto en aroma como en gusto percibido en el vino (Roque, 2007).

2.5.6.- Consideraciones fisiológicas y prácticas

En este caso se considera necesario mencionar brevemente el papel que juegan aspectos como la densidad de plantación, el tipo de espaldera y la gestión del agua. Para obtener un crecimiento tal que permita evitar un exceso de sarmientos y conseguir unos niveles óptimos de consumo de agua y utilización del suelo por las raíces, se recomienda aplicar una densidad alta de plantación y espalderas menores en suelos con potencial bajo a medio, mientras que se pueden utilizar densidades menores y espalderas de mayor tamaño en suelos con potencial medio a alto (Archer y Strauss, 1985)

El nivel freático y la disponibilidad de agua para riego afectaran a la densidad en ambos escenarios señalados. La elección del sistema de espalderas está en función del potencial del suelo, del vigor de la combinación de variedad y portainjertos, del clima, de las prácticas mecánicas y de las necesidades de mantenimiento. Aunque se utilicen sistemas de espaldera (Carbonneau y Cargnello, 1999).

Se debe intentar siempre conseguir una vid equilibrada, con un follaje eficiente desde el punto de vista fotosintético. Es recomendable controlar el crecimiento para que no haya un exceso de sarmientos, la sombra interior del follaje sea limitada, y exista espacio suficiente para que los sarmientos alcancen un mínimo de 1,4 m o soporten unas hojas primarias (Hunter, 2000).

Unos de los componentes más importantes, para aumentar la calidad de la uva y disminuir los costes de producción, los sistemas de espaldera deben seguirse por unos principios básicos de gestión del follaje (Archer, 1988).

En verano, cuando las temperaturas diurnas normales se encuentran fuera del intervalo ideal para la óptima coloración del grano (15-25°C) existe la posibilidad de que aumente el pH, el tamaño de la uva adquiere gran importancia como parámetro potencial de calidad, debido a la mayor proporción piel / pulpa y a la mayor capacidad de extracción de los compuestos fenológicos (en especial, antocianinas) en los granos de menor tamaño. En tales condiciones, la práctica del riego durante la etapa de división celular, en la uva de perseguir la reducción del tamaño de la uva. A pesar de la marcada resistencia de este parámetro durante el periodo de maduración se muestra sensible al estrés hídrico, a la mejora de las condiciones de iluminación, y a la competencia con el crecimiento vegetativo antes de envero (Greenspan *et al*, 1994).

Cabe considerar, por otra parte las uvas, a pesar de depender de los precursores primarios (como la sacarosa y los aminoácidos) procedentes de las hojas, también son metabólicamente activas en la formación de compuestos secundarios como los isoprenoides implicados en el aroma (monoterpenos) y compuestos nitrogenados como las 2-metoxi-3-isobutil pirazina (responsable del típico aroma de grasa y pimienta verde de las variedades sauvignon blanc, cabernet sauvignon y semillon (Lacey *et al*, 1991).

La variedad Cabernet-sauvignon, al igual que todas las variedades que tienen su origen genético en *Vitis vinifera*, son sensibles a problemas patológicos del suelo, principalmente la filoxera, pulgón que ataca las raíces y termina por matar la planta, haciendo incosteable explotación.

Por lo tanto Martínez *et al*, (1990) dicen que la utilización de portainjertos resistentes a la filoxera es la única manera económica de luchar contra este insecto y 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.

2.5.7.- Algunas prácticas para mejorar la calidad de la uva

Una de las prácticas principales en el viñedo es el manejo del follaje, ya que cumple un papel importante de la vid. Por lo tanto desde una amplia perspectiva, la gestión del follaje no se puede limitar únicamente a la propia planta, sino a todos y cada uno de los aspectos directos o indirectos que desempeñan una influencia sobre su aspecto físico y rendimiento. La importancia de la gestión del follaje ha ido incrementando, pasando de ser una práctica beneficiada inicialmente para controlar el crecimiento, lograr rendimientos sostenibles y controlar las enfermedades, a convertirse en una práctica integral, completamente 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).

De manera que Archer y Strauss, (1985) dicen que 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.

2.6.- Plagas y enfermedades de la raíz

2.6.1.- Filoxera (*Daktylosphaera vitifoliae*)

En este sentido se comprende que dicha plaga, es un insecto relacionado con los pulgones que daña a las raíces de la vid y su ataque es considerado uno de los más importantes a nivel mundial. Se indica que una vez destacada la presencia de filoxera en un viñedo, este puede determinar su producción en un periodo de dos a tres años (Samson, 1991).

La filoxera de la vid ha sido históricamente una de las peores amenazas a la viticultura moderna debido a su capacidad de destrucción de las vides al atacar sus raíces, (Leao, 2015).

En relación a la problemática expuesta Pérez, (2002), cita que una de las principales plagas que ataca al cultivo de la vid es la filoxera, *Daktyloshphaera vitifoliae* (Fitch), está considerada como la plaga más global, devastadora y decisiva de la historia de la viticultura mundial. Y es que ningún evento, plaga o enfermedad, se propago tan rápido e impulso el cambio de los ejes de producción de uva de nuestro planeta como lo hizo la llegada de este insecto a Europa desde Norteamérica a finales del siglo XIX. Actualmente está presente en todos los continentes y es un claro ejemplo de la intervención del hombre como factor clave de la dispersión de una plaga.

2.6.2.- Ciclo biológico

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 2 o 3 años. De ellos, coincidiendo generalmente con la brotación de la planta, nacen las hembras fundatrices agrícolas y se instalan en las hojas, sobre las que se alimentan, fundando las primeras colonias. Como consecuencia de las picaduras, los tejidos vegetales reaccionan con una abundante proliferación de células que dan lugar a una agalla. En el interior de las agallas se encuentra la larva que la produjo. Dentro de la agalla, la larva chupa la savia de la planta y realiza cuatro mudas hasta alcanzar la forma adulta. Las hembras adultas son ápteras y se reproducen por partenogénesis. La fundatriz pone unos 500 huevos en el interior de la agalla durante un mes. A los 8-10 días eclosionan y aparecen las hembras neogallícolas-gallícolas. Éstas emigran de la agalla y forman nuevas colonias (agallas) en sucesivas generaciones gallícolas por partenogénesis (de 4 a 8 según regiones). 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. Al final del verano aparecen las hembras sexúparas aladas que salen al exterior y ponen huevos sobre los sarmientos, pero unos darán lugar a machos y otros a hembras, formando la llamada generación sexuada. La hembra fecundada es la encargada de poner el huevo de invierno. De esta manera se cierra el ciclo (Moreno. 2002)

2.6.3.- Síntomas y daños

Desde la perspectiva más general 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 redonda, la cual se amplía en círculos concéntricos (Ferraro, 1984).

Destacando la filoxera (*Dactylosphaera vitifolii*). Mapa, (2004) señala que este insecto produce lesiones en las raíces de la vid europea, hipertrofia y tumores, que se necrosan y pudren, originando un desarrollo limitado e incluso la muerte de las cepas.

2.6.4.- Método de control

Esencialmente el control de la filoxera es un asunto de prevención. Ningún método directo de control es completamente efectivo. El medio único y definido para el control de filoxera es utilizar portainjertos resistentes (Winkler, 1970).

Debido a que los pesticidas no pueden penetrar uniformemente en el suelo para atacar a las poblaciones de filoxera, el uso de portainjertos resistentes es la única táctica que puede dar éxito en el control de esta plaga (Omer *et al.*, 1999). Por lo tanto se ha sugerido que las vides de origen americano son las más tolerantes a la filoxera en comparación con las de origen europeo y asiático (Samson, 1991).

2.6.5.- Nematodos endoparásitos (*Meloydogines spp.*)

Los nematodos, conocidos también como anguílulas, tienen forma alargada y son demasiado pequeños (suelen medir de 0.3 a 5 μm) para observarlos a simple vista. En el pasado, los daños que estos provocan a los cultivos a menudo se ignoraban o se atribuía a otras causas, como la infertilidad del suelo o deficiencia de agua.

En consecuencia es importante destacar que los nematodos son organismos microscópicos, están ampliamente distribuidos, y casi todas las plantas son infestadas por una o más especies. Más de 5000 especies pertenecientes a 200 géneros reconocidas como parásitos de planta capaces de causar daño económico a los cultivos. Aunque los géneros tienen características morfológicas que los distinguen, todas las especies patógenas poseen una estructura del aparato bucal

conocida como estilete, que permite al nematodo penetrar a las plantas para obtener nutrientes que requiere (Principe, 2016).

2.6.6.- Ciclo de vida

Partiendo de los supuestos anteriores los nematodos endoparásitos, incluyendo *Meloidogyne* y *Pratylenchus*, penetran la planta y migran hacia el tejido de la raíz donde se alimentan y completan su ciclo de vida. Los nematodos endoparásitos son considerados más insidiosos porque destruyen el tejido interno durante su alimentación están en contacto con el sistema vascular. Desarrollan gran parte de su ciclo biológico hasta adulto dentro del tejido, incluyendo la formación de huevos. Estos atacan las raíces de las plantas, produciendo características agallas o nódulos, siendo *Meloidogyne spp.* Una de las especies que constituyen una importante y abundante plaga en la mayoría de los cultivos, especialmente en el cultivo de vid. Otra consecuencia importante del ataque de nematodos es que provocan heridas que permiten la entrada de bacterias y hongos patógenos del suelo, lo cual crea infecciones secundarias (Principe, 2016).

2.6.7.- Método de control

La lucha contra los nematodos no es fácil porque poseen un tegumento poco permeable, que les confiere gran resistencia a los agentes físicos y químicos, además están distribuidos en el suelo a profundidad variable, de acuerdo con la profundidad que alcance la raíz de la planta (Salazar y Melgarejo, 2005)

Para prevenir y combatir a los nematodos debemos: Ferraro (1984) usar patrones o portainjertos de vides americanas con resistencia a nematodos *V. berlandieri* o *V. riparia*, sobre las que se injertan las variedades

La principal razón para el uso de portainjertos es la resistencia a algunos problemas bióticos graves, como son la filoxera y los nematodos. Reynolds y Wardle (2001), definieron los seis principales criterios para la selección de portainjertos en el orden de importancia, como la resistencia a los nematodos, la adaptabilidad a los suelos ácidos, alcalinos, salinos, mal drenados, y con baja disponibilidad hídrica. El portainjerto de la vid debe de presentar resistencia a los nematodos, especialmente del tipo *Meloidogyne sp.*, capacidad para adaptación a

las adversidades del suelo, vigor moderado, tolerancia a la salinidad, capacidad elevada de absorción de nutrientes, además de facilidad de enraizamiento y adherencia en la injerta, y compatibilidad con los principales tipos de cepa copa utilizados en la región.

2.6.8.- Pudrición texana (*Phymatotrichum omnivorum*)

En consecuencia otro de los problemas parasitológicos que se presenta en la vid es la pudrición de la raíz causada por el hongo *Phymatotrichum omnivorum*, conocido como “**Pudrición Texana**” que invade y mata las raíces, cuando el fruto empieza a colorear (envero). Macías (1993), indican que los daños se manifiestan en el follaje al mancharse amarillo. Las cepas atacadas pierden vigor. Sus hojas se secan y se caen quedando la planta total o parcialmente defoliada. El cual necesita altas temperaturas del suelo, humedad abundante y suelos cálidos

Los síntomas en plantas jóvenes son muy rápidos. Las vides se marchitan de repente sin haber mostrado ningún síntoma en días anteriores. En este caso las hojas se quedan pegadas a la planta por algún tiempo y sobre la corteza de las raíces se puede observar los cordones miceliares del hongo, que son estructuras que le permiten diseminarse conforme va creciendo sobre las raíces de una planta a otra (Macías, 1993).

En relación con las implicaciones Herrera, (1995) dice que esta enfermedad *Phymatotrichum omnivorum* se presenta en todas las áreas vitivinícolas importantes de México; en la Comarca Lagunera se encontró presente en el 65% de los viñedos.

2.6.9.- Método de control

Después de las consideraciones anteriores y conociendo los efectos devastadores que presenta este hongo, se ha hecho necesario la posibilidad de portainjertos tolerantes a esta enfermedad (Valle, 1981).

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando en estudios llevados a cabo en Texas E. U. por varios años, Valle, (1981) menciona que se ha logrado detectar tolerancia considerada en las especies *Vitis candidans*, *Vitis berlandieri* siendo estas nativas del norte de México.

Dadas las condiciones que anteceden Castrejón (1975) indica que los portainjertos Dog Ridge, Salt Creek y SO-4 toleran el hongo.

2.7.- Origen de los portainjertos

Es importante destacar, los orígenes de los portainjertos son especies americanas puras como *Vitis riparia* y *V. rupestris*, plantadas directamente. Híbridos de *V. riparia* con *V. rupestris*. La especie americana *V. berlandieri*, resistente a caliza, fue hibridada con *V. vinífera*, *V. riparia* y *V. rupestris*. Uso de *V. solonis*, encontrada en América, en suelo salino. Híbridos complejos con intervención de estas y otras especies (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.8.- Antecedentes del uso de portainjertos de vid

Sobre la base de las consideraciones anteriores la viticultura se desarrolló con plantas sin injertar, pero como consecuencia de esto se presentaron problemas fundamentalmente de filoxera, por esta razón lo que trajo como consecuencia la casi total destrucción de la viticultura europea, debido a la alta susceptibilidad de *Vitis vinifera* a este insecto, que ataca las 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).

De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando Laiman, ampelógrafo de Bordeaux, en 1877, seguidamente observo que las raíces de las *Vitis aestivalis* no eran destruidas por este insecto y por esta razón propuso correctamente que el insecto había existido siempre en América en las especies silvestres y sobre todo que había algún gen en ellas que les permitía resistir su ataque. Este autor fue el primero en proponer la injertación de la *Vitis vinifera* sobre las especies de vides americanas (Galet, 1983).

2.9.- Uso de Portainjertos

Los portainjertos, hoy en día es una técnica solicitada por agricultores en la lucha contra la filoxera, o para cualquier otro tipo de cultivos, también pueden ser

considerados como factor permanente, pues acompaña a la variedad durante el cultivo e incluso sobrevive en caso de un cambio de variedad por sobre injerto. Debido que los estudios que se han realizado en el comportamiento entre patrón e injerto han dado respuesta obteniendo mayor producción y calidad del mismo (Hidalgo, 2006).

Esencialmente la mayor parte de los portainjertos utilizados descienden de las especies *V. riparia*, *V. berlandieri* y *V. rupestris*., sea como variedades, pero principalmente cruzadas entre ellas y/o con otras especies dan origen a los portainjertos.

Hecha la observación anterior 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)

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

Razón primordial de los portainjertos es evitar los daños causados en las raíces por filoxera, así como nematodos, en la viticultura moderna su uso es considerado un factor agronómico, para una buena adaptación a distintas condiciones agroclimáticas y optimizar el desarrollo vegetativo y calidad de la cosecha (Rodríguez y Ferreri, 2001).

2.10.- Ventajas de la utilización de portainjertos

La utilización de portainjertos o patrones permite lograr una mayor homogeneidad en el viñedo, en este mismo orden y dirección, lo que se traduce en una mayor eficiencia en su manejo, facilitando enormemente las tareas de

conducción, poda, desbrotres, etc. Los portainjertos influyen en el vigor y que las diferencias entre el crecimiento vegetativo de *Vitis vinifera* y una planta injertada sobre *Vitis* americanas se producen por la distinta capacidad de absorción de sustancias minerales y la calidad de la unión patrón-injerto (Hidalgo, 2002).

Por estas razones Hidalgo, (2002) dice que es posible realizar múltiples combinaciones de patrones y clones de distintas variedades, pero se ha comprobado que algunas dan mejores resultados que otras. Dadas las condiciones que anteceden debe existir una afinidad entre el patrón y el clon injertado, pues de lo contrario puede afectar la longevidad de la planta.

Entre los principales factores adversos que puede ser resistente el patrón son: presencia de diversos tipos de patógenos como plagas, nematodos y enfermedades, sales alcalinidad, exceso calcáreo, mal drenaje, exceso de humedad, sequia, etc., (Calderón, 1977).

2.11.-Efecto del portainjerto

Los efectos llegan a ser muy importantes entre patrón y la variedad injertada, debido a que se explotan de forma comercial como la resistencia a filoxera (Hartman y Kester, 1979).

Por otra parte los portainjertos utilizados, en la lucha contra la filoxera, también pueden ser considerados como factor permanente, pues acompaña a la variedad durante el cultivo e incluso sobrevive en caso de un cambio de variedad por sobreinjerto condicionara la alimentación de la vinifera colocada por encima de él, modificando los regímenes de absorción de agua y minerales de suelo (Boulay, 1965).

Por lo tanto la función del portainjerto es proporcionar la nutrición hídrica y mineral de la variedad de donde se desprenden sus efectos el vigor y la calidad, influyendo en la longevidad de la vid, así como en la productividad de la variedad injertada, variando la precocidad y la fructificación (Boulay, 1965).

2.11.- Efecto del portainjerto en el vigor

La combinación del vigor del portainjerto y el vigor de la variedad injertada, determina el vigor definitivo de la planta, estas combinaciones influyen en la

producción, calidad, época de maduración e incluso sobre la carga de yemas dejadas en la poda. En general los portainjertos vigorosos como Salt Creek, Dog Rigde, 110-R, 140-Ru favorecen las altas producciones, retrasando la maduración y a veces requiere una mayor carga de yemas dejadas en la poda para evitar deficiencias de cuajado (corrimiento) de las flores del racimo. Los portainjertos de vigor débil o medio como 420-A, Teleki 5-C, SO-4, favorece mayor calidad y adelantan la maduración (Martínez y Carreño, 1991). Por las consideraciones anteriores la variedad Superior seedless que es muy vigorosa y de maduración temprana, en la que cuando más se adelanta la maduración, adquiere un mayor valor comercial, es conveniente utilizar portainjertos de poco vigor para que adelanten la maduración (Martínez y Carreño, 1991).

2.11.1.- Efecto del portainjerto sobre la maduración de la uva.

Se sugiere que para las variedades de uvas precoces o para adelantar maduración se utilizan portainjertos de ciclos cortos o débiles mientras que para variedades tardías y de alta producción se pueden utilizar portainjertos vigorosos que normalmente retrasan la maduración (Madero T. J. *et al.* 2008).

2.11.2.- Selección de portainjertos adecuados

al ser obligado el uso de portainjerto como solución práctica y eficiente para hacer frente a la filoxera, al hacer la selección del portainjerto más adecuado para cada viñedo en particular, es necesario considerar factores o condiciones presentes en cada caso. Entre estos, la presencia de nematodos, pudrición texana, caliza activa, exceso de humedad y salinidad, así como tipo y profundidad del suelo, los pudieran resolverse conjuntamente con el uso del mismo portainjerto seleccionado para filoxera (Madero, 1997).

A la fecha no se encuentra con un portainjerto “Universal”, que combine bien con todas las variedades productoras de vid, se adapte a toda las condiciones de suelo y que su uso de solución a todos los problemas presentes. La selección del portainjerto adecuado al problema por combatir es un aspecto muy importante y determinante, que merece toda la atención, ya esta decisión una vez establecido el viñedo, se sobrelleva durante todos los años de la vida productiva del mismo (Madero, 1997).

De acuerdo con las consideraciones que se han venido realizando, Madero (1997) menciona que para la selección adecuada del portainjerto considere que reúna al menos cinco condiciones fundamentales:

- Ser resistente a filoxera.
- Ser resistente a nematodos.
- Mostrar adaptación al medio.
- Tener afinidad satisfactoria con la variedad productora.
- Permitir el desarrollo de las plantas acorde con el destino de las uvas.

2.11.3.- La calidad y el vigor de los portainjertos

Es norma admitida en viticultura que la obtención de elevadas calidades de oponer a la adopción de toda practica que tenga por consecuencia un incremento de la capacidad vegetativa de la planta. En situaciones vitícolas con vocación de producción de vinos de calidad, la elección de portainjertos debe orientarse hacia los de más débil vegetación, naturalmente compatibles con su normal y económico desarrollo. Por el contrario en situaciones vitícolas con vocación de producción de vinos corrientes, las necesidades son totalmente diferentes, exigiendo la abundante producción, portainjerto de desarrollo vigoroso (Hidalgo L, 1975).

Haciendo compatibles ambos conceptos, podemos resumir diciendo que, en medios con vocación de calidad, debe escogerse el portainjerto más vigoroso entre los más débiles adaptados a las circunstancias, mientras que en situaciones con vocación de cantidad debe elegirse el portainjerto que mejor se adapta a las condiciones del medio, con desarrollo vigoroso, inductor de rendimientos elevados (Hidalgo L. 1975).

Es de tener también en cuenta que los portainjertos de desarrollo muy vigoroso inducen al corrimiento del racimo de las variedades de vinífera, propensas a ello, además hay mayores riesgos de enfermedades criptogámicas. Por el contrario, los portainjertos de vigor medio, en terrenos a los que están adaptados, dan fructificaciones regulares y abundantes, con producciones y maduraciones normales (Hidalgo L, 1975).

2.11.4.- Influencia de los portainjertos sobre el vigor de la planta

El crecimiento de un viñedo depende de la superficie, por ser el sistema de captor de energía luminosa, necesario para la maduración, crecimiento, acumulación de reservas de compuestos en la uva y la viña, etc. La superficie foliar determina la potencialidad del viñedo como instrumento que capta la energía luminosa y la transforma a materia seca, por lo tanto, cuanto más masa foliar y más energía se capte, mayor será el desarrollo. Es entonces cuando surge una condicionante y es que esto lleva consigo una alteración peligrosa del microclima tanto en el interior como en el entorno de la vegetación (Ljubetic, 2008).

Por las consideraciones anteriores se ha determinado que en suelos muy fértiles los portainjertos muy vigorosos podrían causar una disminución de la productividad por un exceso de sombra a la fruta ocasionando mala calidad. Esto indica que en suelos pobres y faltos de humedad los patrones vigorosos tendrían una mayor capacidad de sobrevivir, debido a una mayor penetración del sistema radicular, la cual permitiría una mayor absorción de nutrientes con lo que se favorecería el vigor del injerto. Considerando todo esto la elección de un determinado portainjerto respecto a su vigor, debería tomar en consideración si las condiciones de crecimiento son favorables o no, lo que estará determinado por la fertilidad del suelo, disponibilidad de agua, condiciones climáticas y sistemas de conducción de las plantas (Hartmann y Kester, 1979).

El vigor del portainjerto, junto con el de la variedad determina el vigor de la planta, por lo que este factor influye en la producción, calidad, época de maduración e incluso sobre la carga de yemas dejadas en la poda en general los portainjertos vigorosos como Salt Creek, Dog Ridge, 110-R, 140-Ru, favorecen las altas producciones, retrasan la maduración y a veces requieren una mayor carga de yemas dejadas en la poda para evitar problemas de corrimiento de las flores del racimo mientras que los portainjertos de vigor débil o medio como 420-A, Teleki-5C, SO-4 tienden a favorecer la cantidad además adelantan la maduración (Martínez de Toda, 1991).

Por el contrario es bien conocido que los portainjertos juegan un papel importante sobre la marcha de 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 (Hidalgo, 2006).

2.11.5.- Influencia de los portainjertos en producción y calidad de la uva

El portainjerto puede influir en la calidad de la fruta producida, considerándose poco probable que exista una influencia directa del portainjerto sobre la calidad. Experiencias en el extranjero, que comparan uvas provenientes de vides injertadas con fruta de plantas sin injertar, señalan que existen diferencias notorias en el contenido de azúcar, pH y peso de las bayas (González y Muñoz, 2000).

Antecedente de literatura describen las características vitícolas de los portainjertos más utilizados, señala como una condición propia del portainjerto la capacidad de producción de la variedad. En general se podría asociar al vigor del portainjerto con un nivel bajo de producción de la variedad injertada. Se ha determinado en el hemisferio norte que la producción de una variedad varía considerablemente según el portainjerto, determinándose que las plantas injertadas y creciendo en suelos infestados con nematodos presentan mayor producción que plantas sin injertar. También el portainjerto puede influir en la calidad de la fruta producida, considerándose poco probable que exista una influencia directa del portainjerto sobre la calidad (González, 1999).

Por lo tanto la cantidad y calidad de la fruta son dos de los puntos donde ha sido muy difícil encontrar un efecto claro atribuible a los portainjertos. Los resultados obtenidos en los diferentes ensayos han sido erráticos. Sin bien en algunos cultivares se ha observado un mayor rendimiento con determinado portainjerto, esto no se puede atribuir a una mejora en la calidad de la fruta (mayor diámetro y peso), sino que una mayor cantidad de racimos donde incluso se ha visto desfavorecida la calidad. En otros casos, cuando se ha observado una mejor calidad de fruta se ha sacrificado la cantidad (Ljubetic, 2008).

Hecha la observación anterior Martínez *et al*, (1990), dicen que 140-Ru., es uno de los portainjertos con los que se obtiene buena producción y tamaño de bayas, además destaca que aumenta el contenido de azúcar y color.

Por lo tanto el portainjerto SO-4 induce la producción de bayas pequeñas y racimos algo compactos en la variedad "itálica" (Martínez *et al*, 1990). El peso de las bayas en uva de mesa es un aspecto importante de calidad. Se ha observado que algunos portainjertos de vigor débil producen un aumento en el peso de las bayas, en cambio en otros puede disminuir (Martínez *et al*, 1990).

Es importante destacar que no está claro aún que todos los efectos sobre la cantidad de la fruta sean debido directamente al portainjerto, o se deban por el cambio en el microclima de la canopia (González y Muñoz, 2000).

2.11.6.- Resistencia a la filoxera

La filoxera de la vid ha sido históricamente una de las peores amenazas a la viticultura moderna debido a su capacidad de destrucción de las vides al atacar sus raíces. Entre 1885 y 1900, un esfuerzo significativo para desarrollar cepas de portainjertos fue hecho después del descubrimiento, por investigadores europeos, de la resistencia de las especies nativas de *Vitis* americanas (Líder *et al.*, 1995). Estas especies resistentes a la filoxera incluyen las *V. riparia*, *V. Berlandieri* y *V. rupestris*. Posteriormente, algunos portainjertos resistentes a la filoxera fueron desarrollados, siendo los principales representantes: Riparía Gloire, 1104-14 Mgt, S04 (Selección Oppenheim 4), Kober 5BB, y St. George.

La filoxera *Phylloxera vastatrix* P. es un insecto que ha vivido durante miles de años en las vides silvestres nativas, se vio por primera vez en California en 1852, y actualmente se encuentra diseminado por todas las zonas productoras de uva, tanto de Europa como de América (Winkler, 1970).

Martínez *et al*, (1990) citan que la utilización de portainjertos resistentes a la filoxera 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.

Muchos de los portainjertos que actualmente se usan, son híbridos de dos o más especies americanas, dentro las más importantes son: *Riparia*, *Rupestris* y *Berlamdieri* (Winkler, 1970). De igual forma las especies de *Vitis rotundifoliay*, *Vitis munsonianas* son inmunes del todo o casi del todo, pero son inútiles como

patrones para enraizamiento, porque no tienen suficiente afinidad con la mayoría de las variedades productoras de fruto y son de difícil propagación (Winkler, 1970).

2.11.7.- Resistencia a los 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).

Sauer (1977), reportó que todas las variedades de *Vitis vinifera* son susceptibles a los nematodos, de este modo se encontró que los géneros de nematodos involucrados en este problema son *Meloidogine spp.* (Nematodo del nudo de la raíz). *Longidorus maximus* (nematodo de la aguja) y *Xiphinema spp.* (Nematodo daga).

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.

Sauer, (1977), cita algunos portainjertos resistentes al ataque de los nematodos. Dog Ridge, SO-4, 8-B, Rupestris du Lot, 420-A.

2.11.8.- Tolerancia a pudrición texana

Esta enfermedad es causada por el hongo *Phymatotrichum omnivorum* y es nativa de las zonas semidesérticas del sur de los estados unidos y norte de México (Valle, 1981).

Este hongo ha invadido gran superficie de terreno donde se cultiva la vid en Estados Unidos y México, causando pérdidas considerables y hasta la muerte del cultivo. Este parasito invade la raíz y desarrolla sobre unas estructuras en forma de cordones de coloración café clara, llamados rizomorfos, que al verlos al microscopio presentan hifas a crecimientos laterales cruciformes, siendo esta la principal características del hongo (Valle, 1981).

El hongo se disemina por el contacto de raíces enfermas con sanas, o mediante la movilización de suelo infectado a herramientas e implementos agrícolas a otras áreas libres del patógeno (Valle, 1981).

En los primeros síntomas se observa el follaje con aspectos clorótico, marchito; los racimos pierden turgencia, se secan y quedando adherido a la planta al igual que las hojas (Valle, 1981).

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

Castrejón, (1975), indica que los portainjertos Dog Ridge, Salt Creek y SO-4, toleran el hongo.

2.12.- Uso de portainjertos en vid

Los portainjertos pueden conferir tolerancia a factores adversos del suelo, pero también pueden afectar el desarrollo y tamaño del injerto, la capacidad de floración y fructificación, el rendimiento, la época de maduración del fruto y sus características sensoriales. (Venegas *et al*, 2004).

Cabo y Liuni *et al*, (1989), reportaron diferencias en el color y en la soltura del racimo en uva “emperador” con los portainjertos Harmony, 1613-C, en comparación con el mismo cultivar sobre su propio pie.

Estudios realizados durante cuatro años en la Comarca Lagunera en los cultivares Carignan, Palomino, Grenache y Burger establecidos sobre su mismo pie y sobre los portainjertos Dogridge, Salt Creek, Teleki 5-C y 5-BB, indicaron que el rendimiento, el contenido de sólidos solubles y el pH resultaron modificados significativamente por el injerto (Herrera, 1988).

El metabolismo de los dos individuos produce influencias modificadoras en la variedad injertada, además de los cambios morfológicos elementales, se producen otros fisiológicos asimilativos, el patrón puede obrar, sobre los cetoácidos y aminoácidos contenidos en la savia de la variedad injertada, o suspender en el punto de la unión el transporte interno de estos elementos, es decir modificar su composición (Kramer, 1982).

2.13.- .Influencia de los portainjertos sobre la producción y calidad de la fruta

Según antecedentes de literatura, una condición propia del portainjerto es la capacidad de producción de la variedad (Muñoz y González, 1999).

El peso de las bayas en uva de mesa es un aspecto importante de calidad. Se ha observado que algunos portainjertos de vigor débil producen un aumento en el peso de las bayas, en cambio en otros puede disminuir (Martínez *et al.*, 1990).

Kramer (1982), menciona que dependiendo del vigor, el portainjerto podría modificar en algún sentido el pH del jugo de la uva.

Freedom, Harmony, 3309-C, 44-53 Malegue, adelantan hasta en una semana la acumulación de Sólidos Solubles, en el cultivar Thompson Seedless (Muñoz y González, 1999).

Martínez *et al.* (1990), dicen que 140-Ru es uno de los portainjertos con los que se obtiene buena producción y tamaño de bayas, además destaca que aumenta el contenido de azúcar y color en la variedad.

2.14.- Portainjertos utilizados

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).

2.14.1.- 101-14 M-G. (*Vitis riparia x Vitis rupestris*).

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).

2.14.2.- 3309-C. (Couderc). (*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).

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 residentes a la caliza, pero son sensibles al exceso de humedad y a la tilosis. (Hidalgo, 2006).

La especie y la variedad: *V. Riparia*, *V. Berlandieri* y los patrones originados de su cruzamiento tienen entrenudos largos dando sarmientos de varios metros (5 a 12 cm), lo que resulta ventajoso para la producción de estaquillas; por el contrario, *V. Rupestris* y muchas variedades de *V. vinífera*, tienen los entrenudos y los sarmientos más cortos. (Reynier, 1989).

2.14.3.- SO-4 (*Vitis riparia x Vitis berlandieri*).

Presenta la misma resistencia a la clorosis que el 5BB Téléki (17%), respondiendo mejor al estanquillo y al injerto que el 161-49 C y al 5BB Téléki, aunque es menos sensible a la sequía y tolera los subsuelos húmedos. Confiere al injerto un desarrollo rápido, un gran vigor y una fuerte producción, pero un retraso de la maduración, siendo a veces el grado alcohólico de los vinos insuficiente, con acidez elevada, taninos duros y gustos herbáceos. Este exceso de vigor en tierras de fertilidad media o alta favorece la podredumbre gris. Manifiesta asfixia radicular y tilosis durante los primeros años en tierras fuertes y a la salida de los otoños e inviernos lluviosos, siendo sensible a la carencia de magnesio y al desecamiento del raspón. (Hidalgo, 2006).

Induce vigor moderado al cultivar injertado, resistente a *Meloidogyne spp.* Y *Xiphinema spp.*, a filoxera y a suelos alcalinos, resistencia media a suelos compactados y a la carencia de potasio, escasa resistencia a la sequía, es sensible a la salinidad y muy sensible a la carencia de magnesio. En 1992, Pérez se refirió a una tendencia de este portainjerto a retrasar la madurez e impedir la normal coloración de las bayas (Hidalgo, 1988).

Híbridos de Rupestris x Berlandieri: Estos portainjertos manifiestan una buena resistencia a la clorosis y una buena adaptación a la sequía, confiriendo un fuerte vigor, que puede ser excesivo en suelos profundos y con buenas reservas hídricas, estando muy bien adaptados a los viñedos mediterráneos y producir vigor en suelos superficiales, secos y calcáreos, donde produce vinos de calidad (Hidalgo, 2006).

2.14.4.- 99- R (Richter). (*Vitis berlandieri x Vitis rupestris*).

Responde bien al estaquillado y muy bien al injerto en cabeza, siendo el de taller más difícil, con un vigor ligeramente inferior al 110- R resiste generalmente un valor de 30 de IPC, con resistencia media a la sequía a veces sensible al desecamiento del raspón y a la carencia de magnesio. Confiere vigor y productividad con menor calidad que el 110 -R y una sensibilidad mayor a la podredumbre gris (Hidalgo, 2006).

2.14.5.- 140-Ru (Ruggieri). (*Vitis berlandieri x Vitis rupestris*).

Portainjerto muy rustico y vigoroso, bastante resistente a la sequía, desarrollándose bien en terrenos calcáreos, mejor que el 41-B en suelos superficiales y secos. Es sensible a la humedad, produciéndose a partir de una determinada edad mortandad en las cepas, sobre todo en terrenos compactos y húmedos en invierno. Produce bastante y retrasa la maduración, siendo desaconsejable en los vinos de calidad (Hidalgo, 2006).

Presenta hojas jóvenes verdes pálidas y brillantes. Hojas pequeñas, reniformes, entras, gruesas, retorcidas, dobladas, la superficie inferior con pocas pubescencias, presenta flores masculinas siempre estériles, tallo pubescente, sarmientos caoba, poca madrea, pelos en los nudos, etc. (Galet, 1979).

Resistente a la caliza activa, del orden de 25 a 30%. Plantón muy rustico, se complace en tierras arcillo-calizas, profundas, pedregosas, secas en verano. Muy vigoroso. Su enorme vigor lo conduce algunas veces a favorecer la instalación de podredumbre gris, retarda un poco la maduración (Salazar y Cortes, 2006).

III.- MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en los viñedos de Agrícola San Lorenzo, de Parras Coah, México. En el ciclo 2017 en la variedad Cabernet-sauvignon, la cual esta injertada sobre los portainjertos 101-14, 3309-C, SO-4, 99-R y 140-Ru, plantados en el año 1998 y conducidos en cordón bilateral, con espaldera vertical a una distancia entre plantas de 1.5 metros. Y entre surcos 3.00 metros, con una densidad de plantación de 2,220 plantas/ha.

Parras de la Fuente, ubicada en el centro-sur del norteño estado fronterizo de Coahuila, en México. Parras como se le designa cotidianamente se encuentra ubicada al norte del trópico de Cáncer, cerca del paralelo 25 de latitud norte y del meridiano 102 de longitud oeste. El clima es semiseco, la temperatura media anual es de 14 a 18 °C, la precipitación anual se encuentra en el rango de los 300 a 400 ml en los meses de abril hasta octubre y escasa en noviembre, diciembre, enero y febrero, los vientos predominantes soplan a dirección del noreste a velocidades de 15 a 23 Km/h. (Ibarra, 2009).

Diseño experimental: El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, se evaluó la variedad Cabernet-sauvignon injertada sobre 5 portainjertos (tratamientos), con 5 repeticiones (cada planta es una repetición).

3.1.- Distribución de tratamientos

TRATAMIENTO	PORTAINJERTO
1	101-14
2	3309-C
3	140-Ru
4	SO-4
5	99 -R

3.2.- Las variables a evaluar fueron las siguientes:

De producción de uva:

Número de racimos por planta: Se realizó, contabilizando los racimos de cada planta al momento de la cosecha.

Producción de uva por planta (kg): Esta variable se obtuvo pesando en una báscula de reloj con una capacidad de 20 kg, el número de racimos cosechados por planta.

Peso promedio del racimo (gr): Se obtuvo con la división de la producción de uva, entre el número de racimos por planta.

$$\frac{\text{(Kg Por planta / N° de racimos por planta)}}{1000} = \text{peso de racimo (gr)}$$

Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha). Para obtener la producción por unidad de superficie, se realizó la multiplicación de la producción de uva por planta, por la densidad de plantación (DP), en este caso 2,220 p/ha.

$$\frac{\text{(Kg Por planta x densidad de plantación)}}{1000} = \text{kg/ha}$$

Variables de calidad de la uva:

Acumulación de Sólidos solubles (°Brix): se obtiene al tomar al azar 15 bayas por repetición las cuales se maceraron para obtener una mezcla de jugo uniforme, para después leer con un refractómetro, con una escala de 0-32° Brix.

Volumen de la baya: esta variable se obtuvo por desplazamiento, al colocar en una probeta de (100 ml.), con un volumen de agua definida (50 ml.) y posteriormente se agregaron las 15 bayas, de esta forma se lee el volumen desplazado, posteriormente se dividió entre 15 para tener el volumen por baya.

Número de bayas por racimo: Se tomó un racimo al azar por repetición. La cantidad de bayas por racimo se obtuvo separando cada una de ellas del racimo y se contabilizaron el total de las bayas obtenidas

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

4.1.- Variables de producción

Cuadro 1. Efecto del portainjerto en las variables de producción en la variedad Cabernet-sauvignon.

Portainjerto	Numero de Racimos/pl.	kg/planta.	Peso de racimo (gr)	Kg/hectárea
1101-14	13.3 ab	1.2 ab	93.7 a	2,793 ab
3309-C	14.3 ab	1.3 ab	95.7 a	3,063 ab
140-Ru	18.2 a	1.7 a	88.8 a	3,791 a
SO-4	12.0 b	1.2 ab	100.8 a	3,146 ab
99-R	9.3 b	0.8b	96.8 a	1,960 b

4.1.1.- Numero de racimos por planta.

El análisis de varianza para el número de racimos por plantas nos muestra que hay diferencia significativa. (Cuadro N° 1, Figura N° 1), se observa que el portainjerto 140- Ru, es igual estadísticamente a los portainjertos 101-14 y al 3309-C. pero diferente a los portainjertos SO-4 y 99-R. El portainjerto 140 Ru es el que más sobresale con 18.2 racimos de uva por planta, mientras que el portainjerto 99-R es el más bajo con 9.3 racimos por planta.

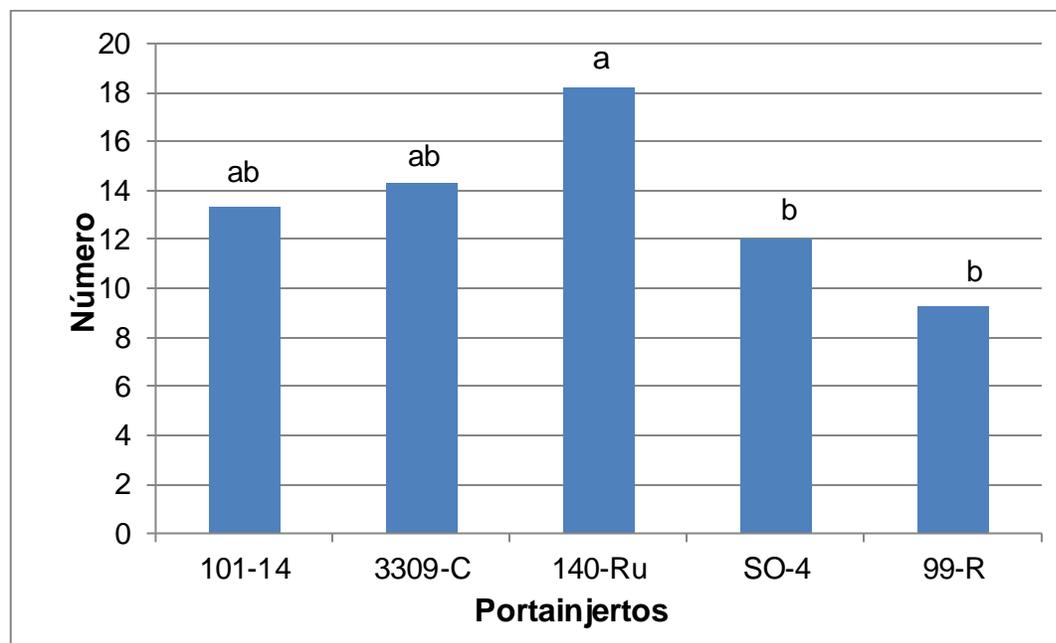


Figura 1.- Efecto del portainjerto sobre el número de racimos por planta, en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2018.

Sobre esta variable, se coincide con Martínez *et al.* (1990), mencionan que el portainjerto 140-RU., es uno de los portainjertos con los que se obtiene buena producción y tamaño de bayas, además destaca que aumenta el contenido de azúcar y color.

4.1.2.- Producción de uva por planta (kg).

Observando al análisis de varianza para esta variable, nos indica que hay diferencia significativa. (Cuadro N° 1, Figura N°.2), se aprecia que el portainjerto 140-Ru es igual estadísticamente a los portainjertos 3309-C, al 101-14 y al SO-4, pero diferente al portainjerto 99-R. el portainjerto 140-Ru es el que más sobresalió con 1.7 kg de uva por planta y siendo el más bajo en producción el portainjerto 99-R, con 0.8 kg por planta.

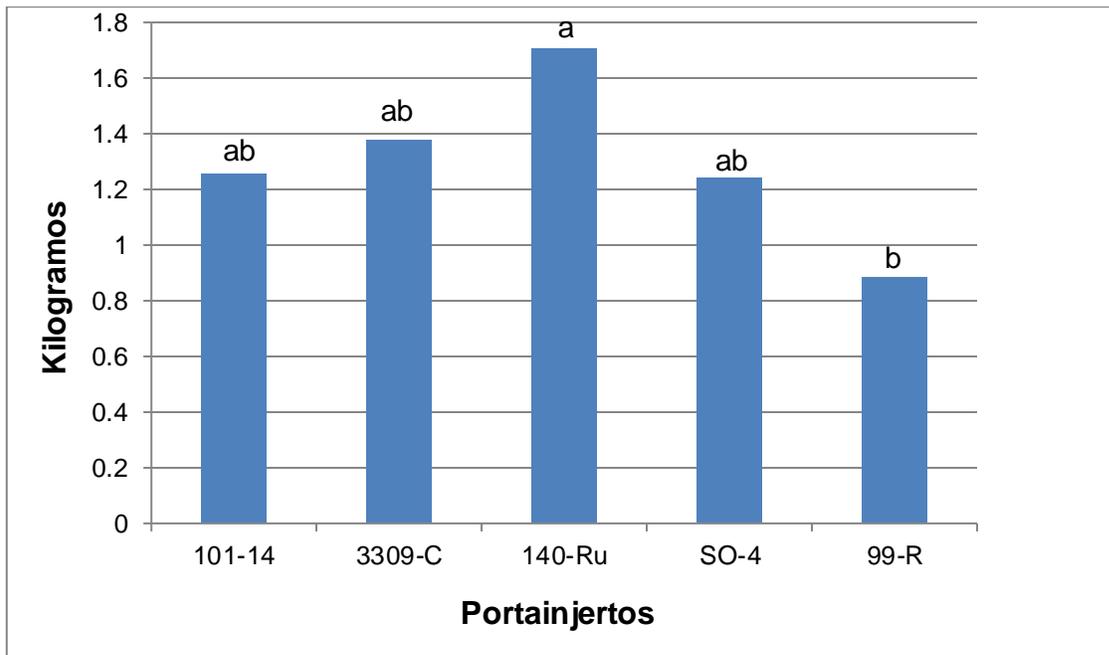


Figura 2.- Efecto del portainjerto en la producción de uva por planta (Kg), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2018.

El portainjerto 140-Ru presentó mejores resultados en la producción de uva por planta, es superior al portainjerto 99-R, de acuerdo con Martínez *et al.* (1990), mencionan que los vigorosos dan en general, una mayor producción por planta, un menor contenido de azúcar.

4.1.3.- Peso del racimo (gr).

El análisis de varianza para el peso de racimos se observa que no existe diferencia significativa. (Cuadro N° 1).

4.1.4.- Producción de uva por unidad de superficie (kg/hectárea).

En el análisis de varianza para la producción de uva por unidad de superficie, indica que hay diferencia significativa (Cuadro N° 1, Figura N° 4.), en donde el portainjerto 140- Ru es igual estadísticamente a los portainjertos SO-4, 3309-C y al 101-14, pero diferente al portainjerto 99-R. el portainjerto 140-Ru es el que más sobresalió con 3,791 kg/ha⁻¹, mientras que el portainjerto 99-R es el más bajo con 1,960 kg/ha⁻¹.

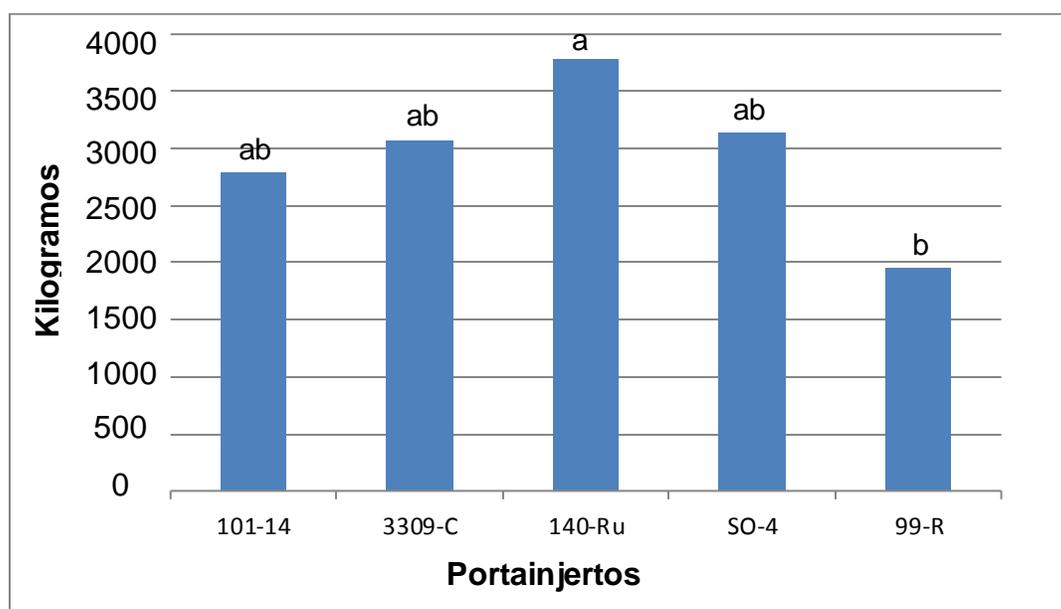


Figura 3.- Efecto del portainjerto sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2018.

El resultado encontrado en este trabajo concuerda con lo expresado con Muñoz, (1999), menciona que la producción de una variedad injertada varía considerablemente de acuerdo al portainjerto.

4.2.- Variables de calidad

Cuadro 2. Efecto del portainjerto en las variables de calidad en la variedad Cabernet-sauvignon.

Portainjerto	°Brix	P/baya (gr)	V/baya (cc)	N° Bayas/Rac
--------------	-------	-------------	-------------	--------------

101-14	23.1 ab	1.0 ab	0.9 a	128.0 a
3309-C	22.6 ab	1.0 ab	0.9 a	91.5 a
140-Ru	19.8 c	1.1 a	0.9 a	135.1 a
SO-4	23.5 a	0.8 b	0.7 a	121.1 a
99-R	21.3 bc	1.0 ab	0.9 a	91.8 a

4.2.1.- Acumulación de sólidos solubles (° Brix).

La acumulación de sólidos solubles depende de diversos factores como: el tiempo de cosecha (que las uvas tengan una maduración ideal), labores culturales como el raleo, la poda, vigor, etc.

En el análisis de varianza para la acumulación de sólidos solubles (Cuadro N° 2, Figura N° 5), muestra que existe un nivel de significancia entre los portainjertos evaluados. Se aprecia que el portainjerto SO-4 es igual estadísticamente a los portainjertos 101-14 y al 3309-C, pero diferente a los portainjertos 99-R y 140-Ru. El portainjerto SO-4 es estadísticamente diferente al portainjerto 140-Ru, siendo este probablemente más tardío en su maduración. .

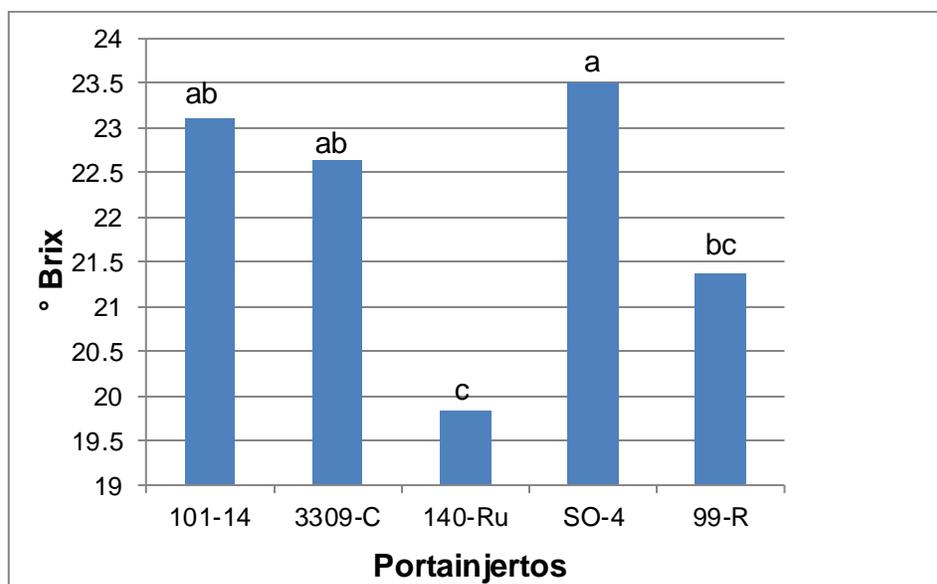


Figura 4.- Efecto del portainjerto sobre el contenido de sólidos solubles (°Brix), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2018.

Para obtener una buena calidad de las bayas para vino hay que tener un alto contenido de azúcar, de acuerdo a lo anterior si concuerdan con Salazar y Melgarejo (2005), quienes mencionan que la cosecha se realiza 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.

En el caso del portainjerto 140-Ru, no se logró el mínimo requerido, pudiendo ser la causa posiblemente la alta producción de uva por planta o su alto vigor.

4.2.2.- Peso de la baya (grs).

En el análisis de varianza para el peso de la baya, se observa que hay diferencia significativa. (Cuadro N° 2, Figura N° 6), indica que el portainjerto 140-Ru es igual estadísticamente a los portainjertos 101-14, 3309-C y 99-R, pero diferente al portainjerto SO-4. Dentro de esto el portainjerto que más sobresale es el 140-Ru con 1.1 grs/baya, pero estadísticamente diferente al portainjerto SO-4 que fue el menor con 0.8 grs.

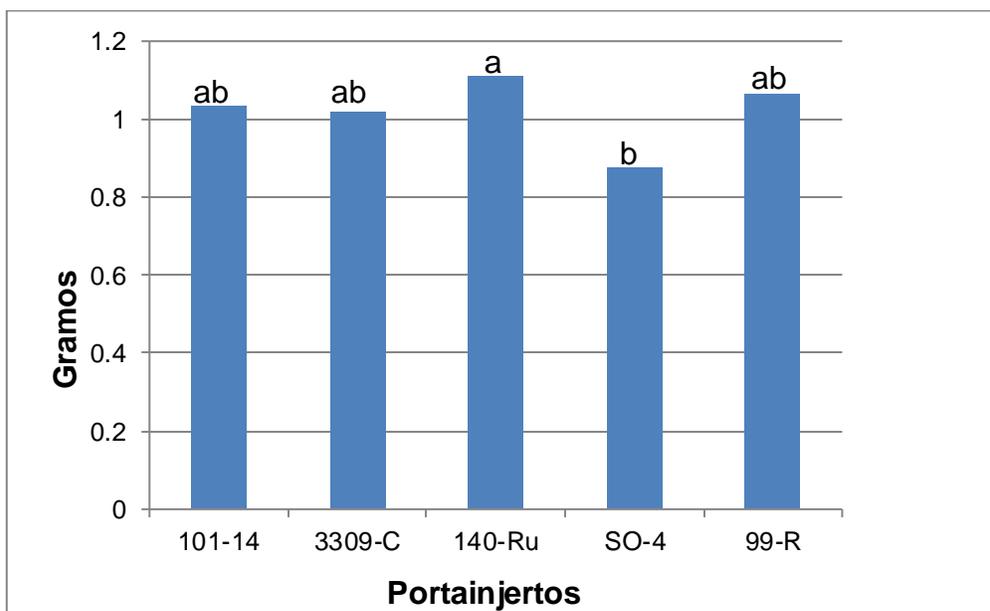


Figura 5.- Efecto del portainjerto sobre el peso de la baya (gr), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2018.

En este sentido Reynier (1995), menciona que el 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.

4.2.3.- Volumen de la baya (cc)

El análisis de varianza para el volumen de la baya, (Cuadro N° 2), muestra que no hay diferencia significativa entre los portainjertos evaluados.

4.2.4.- Numero de bayas por racimo

En el análisis de varianza para el numero de baya se observa que no se tiene diferencia significativa (Cuadro N° 2).

V.- CONCLUSIONES

Al término de este trabajo se pudo concluir que:

Los portainjertos SO-4, 3309-C y 101-14, son estadísticamente iguales teniendo una producción de 3,146 kg/ha⁻¹, 3,063 kg/ha⁻¹, 2,793 kg/ha⁻¹, respectivamente, todos con azúcar suficiente (23.5 °Brix, 22.6 °Brix, 23.1 °Brix) respectivamente para su vinificación.

El portainjerto 140-Ru desgraciadamente por su alta producción y/o vigor (3,791 kg/ha⁻¹), no obtuvo azúcar suficiente para su vinificación (19.8 °Brix).

Se sugiere seguir evaluando el presente trabajo.

VI.- LITERATURA CITADA

- Almanza, P. 2011. Determinación del crecimiento y desarrollo del fruto de vid (*Vitis vinifera* L.) bajo condiciones de clima frío tropical (Tesis para optar el grado de doctor) Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Archer, E. 1988. Effect of plant spacing and trellising systems on grapevine root distribution. In: J. L. Van Zyl (comp.) The grapevine root and its environment, ARC Infruitec-Nietvoorbij, Private bag X5026, 7599 Stellenbosch, South Africa, .PP. 74-87.
- Archer, E. y Strauss, H. C. 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. Pp. 401.
- Calderon, E. A. 1977. Fruticultura General. Editorial ECA. Pp. 759 .
- Calo, A., C. S. Liuni, A. Cosacurta, M. Colaprieta, D. Renna, 1989. Le Uve de tavola. Ministeriodell Agricoltura e delle foreste. Istituto Spermentalale per la Viticultura. Conegliano, Italia. Pp. 257-275.
- Carbonneau, A. y Cargnello, G. 1999. Dictionnaire des systemes de conduite de la vigne. In: Proc. 11th Meeting of the study Group for Vine Training Systems (GESCO), 6-12 Junio, Sicilia, Italia.
- Castrejon, S. A. 1975. Inoculación artificial de (*Phymatotrichum omnivorum*) en vid bajo condiciones de invernadero. CIANE-Laguna, Subproyecto de Fitopatología.
- Cetto, L. A. 2007. Los vinos en México. Viticultura. [En línea] <http://jcbartender.blogspot.mx/2007/08/viticultura-5-los-vinos-en-mexico.html> [consulta] 11/09/18.
- Columela, F. 2011. Morfología y Organografía de la vid. Vinificatum: Viticultura y enología. Recuperado el 3 de agosto 2018 de <http://vinificatum.blogspot.com/2011/morfología-y-organografía-delavid.html>.
- Erwin, A. E., y Marcia M. G., 2000., Evaluación de la resistencia de trece portainjertos de vid a (*Meloidogynes spp*), en una viña de seis años. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronomicas. Castilla 1004. Santiago, Chile.

- Ferraro R. O. 1984. Viticultura Moderna. Tomo II. Editorial Hemisferio sur. Uruguay España.
- Galet, 1979. Practica Ampelography grape vine identification. Cornell Universit. Press. USA.
- Galet, P. 1983. Precis de Viticulture, 4ª edición. Imprimerie Dehan. Montpellier, France. Pp. 124
- García T. R., Mundarra P. I. 2008. Buenas prácticas en producción ecológica. Cultivo de la vid. Edita Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid España.
- González, C. J. 2015. Evaluación y calidad de la uva, en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinífera* L.), sobre diferentes portainjertos. Tesis Licenciatura. UAAAN- UL. División de Agronomía. Torreón, Coahuila, México. Pp. 10-15
- Gonzalez, H., A. Muñoz. 2000. Portainjertos En: Uva de mesa en Chile. Colección Libros INIA N° 5. Santiago, Chile. Pp. 75-85.
- Gonzalez, R. H. 1999. Uso de portainjertos en vides para vino. Informativo La Platina. Numero 6. Instituto de investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigacion La Platina. Ministerio de Agricultura. Noviembre, Santiago, Chile. [En línea] <http://alerce.inia.cl/docs/Informativos/informativo06.pdf>[consulta] 20/09/15.
- Greenspan, Mark David; Shackel, K. A.; Matthews, M. A. 1994. Developmental changes in the diurnal water budget of the grape berry exposed to water deficits. *Plant, Cell & Environment*, Vol. 17, No 7, Pp. 811-820.
- Hartmann, H, T y D. E. Kester. 1979. Propagacion de plantas. Principios y Practicas. Compañía Editorial Continental S.A. México.
- Herrera, P. T. 1988. Pudrición de la Raíz de la Vid causada por *Phymatotrychum omnivorum* (Pudrición texana), y su investigación en la Comarca Lagunera. In: Memorias del primer ciclo Internacional de conferencias sobre viticultura. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrarias y Pecuarias, INIFAP. Torreón, coah. México.
- Herrera, P. T. 1995. Pudricion texana en vid. Memorias de IV Seminario Internacional, Plagas y Enfermedades de la Vid. Torreon, Coahuila. Pp. 22-26.

- Herrera, E. J., M. L. Nazrala: y H. Martinez, 1973. Uvas de mesa. Guía para obtener Alta Calidad Comercial. Editada por el INTA, Republica de Argentina.
- Hidalgo, F. C. L. 1988. Portainjertos utilizados en los viñedos destinados a la producción de vinos. En Memorias del primer ciclo internacional de Conferencia sobre Viticultura. SARA, INIFAP. Torreón, Coahuila. México. Pp. E1-e25.
- Hidalgo L. 1975. Los Portainjertos en la Viticultura. INIA. Cuaderno numero 4. Madrid. p. 11.
- Hidalgo, T. J. 2006. La calidad del vino desde el viñedo. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Hidalgo. L. 2002. Tratado de Viticultura General. 3 edición. Editorial Mundi-prensa. Madrid España.
- Hunter, J. J. 2000. Implications of seasonal canopy management and growth compensation in grapevine. South African Journal of Enology and Viticulture, 21(2), 81-91.
- [Http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/037/ca037.pdf](http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/037/ca037.pdf). Fecha de consulta: 05 de Abril de 2018.
- Ibarra, R. 2009. La historia completa del Vino Mexicano. Artículos VinoClub.com.mx.
[En línea] <http://www.vinoclub.com.mx/print.php?module=Articulos&aid=22>[consulta] 10/09/2018.
- Kramer, S., R. Achuricht., G. Friedrich 1982. Fruticultura. Editorial continental, México D. F. pp. 13-19.
- Lacey, M.J., Allen, M.S., Harris, R.L.N. 1991. Methoxypyrazines in Sauvignon blanc grapes and wines, Am J Enol Vitic; 42: 103-108.
- Leao P. D. S. El uso de portainjertos en la viticultura tropical de Semiárido brasileño. In Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SIMPOSIUM INTERNACIONAL DE VID, 2., 2015, Hermosillo, México. Memoria técnica... Hermosillo: Asociacion Agrícola Local de Productores de Uva de Mesa, Frutas y Hortalizas: INIFAP, 2015.
- Lider, L. A., M. A. Walker, and J. A. Wolpert. 1995. Grape rootstocks in California vineyards: the changing picture. Acta Hort. 388, 13-18.

- Lissarrague, J. 2010. Morfología de la vid (*Vitis vinifera* L.). Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Producción Vegetal, Grupo de investigación en Viticultura. Madrid, España.
- Ljubetic, D. 2008. Portainjertos para uva de mesa: La base de una fruticultura exitosa. Red Agrícola. [En línea]. <http://www.redagricola.com/view/67/32/>. [consulta]25/09/15.
- López, L. Manuel A. 2005. Viticultura, Enología y Cata para aficionados. Ed. Mundi-prensa. Madrid. Pp. 84-85.
- López, V. y C. Sotelo. 2014. Los vinos del Valle de Guadalupe: Análisis de su comercialización. European Scientific Journal, ESJ 10(4): 94-97.
- Macias. H. 1993. Manual práctico de Viticultura. Ed. Trillas: UAAAN. México. Pp. 87-88.
- Madero, T. E. 1997. Uso de portainjertos resistentes a filoxera en viñedos de la Region Lagunera. Desplegable para productores numero 2. INIFAP-CRINC-CELALA.
- Madero, T. J., E. E. Madero. T., E. G. Madero. M. 2008. Los portainjertos de la vid. Capitulo 19. Enfoques tecnologicos en la Fruticultura. U. A Chapingo. Pp. 236.
- MAPA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 2004. Los parásitos de la vid: estrategias de lucha (5a ed.) Mundi-prensa, Madrid.
- Martinez, C. A; Carreño E. 1991. La eleccion en el cultivo de la uva de mesa. Vitivinicultura. Numero 11-12. España. Pp. 59-61.
- Martínez, C. A; Carreño E; M. E rena A y J. Fernández R. 1990. Patrones de la vid. Serie de Divulgación Técnica 9. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Región de Murcia. Pp. 63.
- Martínez de Toda, F. 1991. Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura. Madrid, España. Editorial Mundi-Prensa. (12): 65-71.
- Meraz Ruiz, L. 2013. La trascendencia histórica de la zona vitivinícola de Baja California. Multidisciplina (16): 68-69.
- Moreno, I. P. 2002. La filoxera o el invasor que vino de América. Depto. de Agricultura y Alimentación. Universidad de La Rioja, Avenida de la Paz, nº 105, Edif. ITA, 26004 Logroño (La Rioja). Entomología aplicada (IV). p 218—220.

- Mortensen, 1939. Nursery tests with grape rootstock. A. Soc. Hort. Sci. Pp. 155-157.
- Muñoz, H. I., y Gonzalez R. H., 1999. Uso de portainjertos en vides para vino: aspectos generales. Instituto de Investigadores Agropecuarias, Centro Regional de Investigaciones la Platina. Santiago de Chile. Informe 6.
- Noguera, P. J. 1972. Viticultura práctica. Ed. Dilagro, España. P 5.
- Omer A. D., J. Granett y C. W. Shebelut. 1999. Effect of attack intensity on host utilization in grape phylloxera. Crop Protection 18: 341-347.
- Pérez, M. I. 2002. La filoxera o el invasor que vino de América. Entomología aplicada (IV). Comunidad virtual de entomología. Universidad de la roja. Departamento de Agricultura y alimentación. [En línea] <http://entomologia.rediris.aracnet/9/entoaplicada/index.htm>[consulta] 10/05/2018.
- Picornell, R. y Melero, J. 2012. Historia de cultivo de la vid y el vino; su expresión en la Biblia. Ensayos, Revista Científica. (pp. 217 – 246). Albacete, España: Facultad de Educación de Albacete.
- Príncipe, P. M. 2016. Evaluación y control de (*Meloidogyne spp*), en portainjertos de vid. Universidad Nacional de Trujillo Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela Académico Profesional de Agronomía. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo, Trujillo-Perú.
- Reynier, A. 1989. Manual de Viticultura 4a Edicion Mundi-Prensa. Pp. 15-16, 21-23, y 62-64.
- Reynier,, A. 1975. Manual de Viticultura. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid España. Pp. 321-332.
- Reynier, A. 1995. Manual de Viticultura. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid España. Pp. 216, 233.
- Reynolds, A. G. and D. A. Wardle. 2001. Rootstocks impact vine performance and fruit composition of grapes in British Columbia. Hort Technol. 11:419-427.
- Rodriguez, P. y Ferreri, J. 2001. Efecto de diferentes portainjertos en la produccion de uvas de calidad de vinos de la variedad Tannat. VII Congreso de Viticultura y enologia. Montevideo Uruguay.

- Roque, V. 2007., Características de Cabernet-sauvignon. [Título en línea] <http://tintosyblancos.blogspot.com/2007/08/cabernet-sauvignon-caracteristicas.html>. [Fecha de consulta] 25/09/15.
- Ruesta, A. y Rodríguez, R. 1992. Manual cultivo de la vid en el Perú. Lima, Perú. 2 Ed: Ediciones Fundeagro.
- Ryugo, K. 1993. Fruticultura. Ciencia y Arte: Cosechas de Enredaderas y Arbustos Frutales. México: Editorial AGT México DF.
- SAGARPA, 2003. México genera una producción de 345 mil toneladas de uva al año que representan una derrama económica de 260 millones de dólares. Núm. 162/03 D. F. 23 de julio del 2003.<http://www.sagarpa.gob.mx/v1/cgcs/boletines/2003/julio/B162.pdf>.
- Salazar, D. M. Cortes, S. L. 2006. Ampelografía Básica de Patrones Vitícolas. Tomo II. Editorial. Universidad Politecnica de Valencia.
- Salazar, H. Domingo M., Melgarejo, M.P.2005. Viticultura (Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos).Ed. Mundi-Prensa. (España). pp. 267.
- Samson, J. A. 1991. Fruticultura tropical. Limusa. México, D. F. 396 P.
- Sauer, M. R. 1977. Nematoderesistant grape rootstocks. Aust. Dried. Fruit. Newu.
- Segura, M. A. M., H. F. Marín y S. E. B. Delgado. 2003. Bases farmacológicas y clínicas del extracto de (*Vitis vinifera* L.), en patologías asociadas al estrés oxidativo. Revista de fitoterapia 3(2): 135-144.
- Tico, J. y L. 1972. Como ganar dinero con el cultivo de la vid. Ediciones Cedel., Barcelona España.
- Valle, G. P. 1981. Principales enfermedades parasitarias de la vid en Aguascalientes. Folleto Técnico N°. 4. (Folleto 8095).
- Venegas, G. M. C. y Martínez P. R. 2004. Calidad y potencial de almacenamiento de uva "Ruby seedless" establecida sobre ocho portainjertos. Revista Fitotecnia Mexicana. Vol. 27 N° 1pp. 67-76.
- Vinoclub, 2014. Vinoguia, el mundo del vino. [En línea]<http://vinoclub.com.mx/index.php?module=Vinoguia&option=Varietales>. Fecha de consulta 09/09/2015.
- Weaver, R. J. 1976. Grape Growing. A. Wiley-Interscience publication New York.

Weaver, R. J. 1985. Cultivo de la uva. Editorial Continental. Mexico. Pp. 54, 55, 61, 64.

Winkler, A. J. 1970. Viticultura. Segunda edicion. CECSA. Mexico.

Winkler. A. J, James A. Cook, W. M. Kliwer and Lloyd A. Lider. 1962. General Viticulture. University of California press. Berkeley and Los Ángeles, California. ISSB: 0-520-02591-9. Ed. Revised and enlarged edition, copyright. pp. 668-669.