

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Evaluación de la producción y calidad de la uva, en la variedad Cabernet -  
sauvignon (*Vitis vinifera* L.), sobre diferentes portainjertos.**

**POR  
JULIAN GONZALEZ CANO**

**TESIS  
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**DICIEMBRE DE 2015.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Evaluación de la producción y calidad de la uva, en la variedad Cabernet -  
sauvignon (*Vitis vinifera* L.), sobre diferentes portainjertos.

POR

JULIAN GONZALEZ CANO

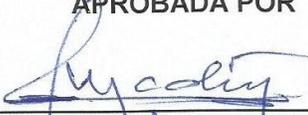
TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

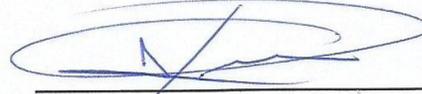
PRESIDENTE:

  
Ph. D. EDUARDO MADERO TAMARGO

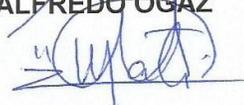
VOCAL:

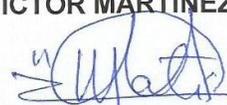
  
Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:

  
DR. ALFREDO OGAZ

VOCAL SUPLENTE:

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE DE 2015.



## DEDICATORIA

### A mis padres

**Julián González Prudenció y Gaudencia Cano Sánchez Gracias** por la enorme confianza que depositaron en mí y por todo el amor y comprensión que me han dado en los buenos y malos momentos en los que han estado presentes, Ustedes han sido la fuerza que me impulsa a seguir explorando nuevos caminos y también sé que en cualquier situación que me encuentre ustedes tendrán una palabra de aliento y de cariño para mí, **gracias padre**, serás siempre mi inspiración para alcanzar mis metas, gracias por enseñarme que todo esfuerzo se aprende con gran esfuerzo y es al final la recompensa.

**A mi abuelita Elvira Sánchez Hernández**, gracias por el gran cariño, por aquellas hermosas palabras llenas de amor y por todos los sabios consejos que me has dado, te quiero mucho.

**a mis hermanos, Milled, Heydi, Víctor** gracias por su apoyo moral y económico que en algún momento me brindaron, por quererme tanto, por compartir sus experiencia de la vida que fue parte de mi gran motivación para salir adelante y saben que cuentan conmigo en todo momento. Que Diosito los guarde siempre, LOS AMO.

**Mi sobrina, Kelsin Karime** Gracias por llenarme de tantas risas que me distes te quiero mucho.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios.** Por darme la vida, a **san Juan Bautista** y al **mi Virgen de Guadalupe** por permitirme lograr una meta tan importante en mi vida.

**A mi “ALMA TERRA MATER”**, por darme la oportunidad de adquirir nuevos saberes a lo largo de cuatro años y medio, pero sobre todo por permitirme concluir mis estudios profesionales.

**Al Dr. Eduardo Madero Tamargo** Muchas gracias por permitirme realizar este trabajo de investigación, gracias por su insistencia, tiempo, dedicación, durante la realización y revisión de la tesis ya que a través de ello se logra el objetivo. Y como profesor, por compartir sus conocimientos, consejos y ser un buen profesor con sus alumnos. Por su grandiosa e incondicional amistad, gracias Dr. Dios lo bendiga siempre.

**Dr. Ángel Lagarda Murrieta, Dr. Alfredo Ogaz, y M.E. Víctor Martínez Cueto.** Por su apoyo y valioso tiempo brindado durante la revisión de este trabajo de investigación de tesis, por compartir sus experiencias y conocimientos como profesores en las aulas y ser de mí una persona de bien.

## INDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
INDICE .....	iii
INDICE DE FIGURAS.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	vii
RESUMEN .....	viii
I INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Objetivo.....	2
1.2 Hipótesis .....	2
II REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1 Antecedentes.....	3
2.1.1 Origen .....	3
2.1.2 La vid en México .....	3
2.1.3 Importancia económica de la uva.....	4
2.2 Morfología de la vid .....	5
2.2.1 Raíz .....	6
2.2.2 Tronco, Brazos y Ramas .....	6
2.2.3 Las hojas .....	7
2.2.4 Flores .....	7
2.2.5 Fruto.....	8
2.2.6 Pulpa .....	9
2.2.7 Semilla .....	9
2.3 Clasificación taxonómica de la vid.....	9
2.4 Algunas consideraciones fisiológicas y prácticas .....	10
2.5 Algunas prácticas para mejorar la calidad de la uva .....	12
2.6 Origen de las variedades.....	13
2.7 Clasificación de las variedades .....	13
2.8 Principales variedades de uvas de vino cultivadas en México.....	14
2.9 Variedad Cabernet - Sauvignon ( <i>Vitis vinífera</i> L.) .....	15
2.9.1 Origen .....	15

2.9.2 Características de la variedad (Galet, 1985) .....	15
2.9.3 Calidad del vino .....	16
2.10 Plagas y Enfermedades de la Raíz .....	18
2.10.1 Filoxera ( <i>Phylloxera vastatrix</i> P.).....	18
2.10.2 Nematodos endoparásitos ( <i>Meloydogines spp.</i> ) .....	22
2.10.3 Pudrición texana ( <i>Phymatotrichum omnivorum</i> ).....	24
2.11 Origen de los portainjertos .....	25
2.12 Antecedentes del uso de portainjertos de vid.....	25
2.13 Uso de porta injertos .....	26
2.14 Ventajas de la utilización de portainjertos.....	26
2.15 Efecto de portainjerto .....	27
2.15.1 Efecto del portainjerto en el vigor .....	28
2.15.2 Efecto del portainjerto sobre la maduración de la uva.....	28
2.15.3 Selección de portainjertos adecuados .....	28
2.15.4 Influencia de los Portainjertos en producción y calidad de la uva	30
2.15.5 Resistencia a filoxera .....	31
2.15.6 Resistencia a Nematodos .....	32
2.15.7 Resistencia a pudrición texana .....	33
2.16 Uso de portainjertos en vid.....	34
2.17 Influencia de los portainjertos sobre la producción y calidad de la fruta .....	36
2.18 Influencia de los portainjertos sobre el vigor del crecimiento.....	37
2.19 Portainjertos utilizados .....	38
2.19.1 99- R (Richter). ( <i>Vitis berlandieri x Vitis rupestris</i> ) .....	38
2.19.2 SO-4 ( <i>Vitis riparia x Vitis berlandieri</i> ).....	39
2.19.3 140- Ru (Ruggeri) ( <i>Vitis berlandieri x Vitis rupestris</i> ).....	39
2.19.4 3309-C (Couderc). ( <i>Vitis riparia x Vitis rupestris</i> ).....	40
2.19.5 101-14. ( <i>Vitis riparia x Vitis rupestris</i> ).....	41
III MATERIALES Y MÉTODOS.....	43
3.1 Distribución de tratamientos.....	44
3.2 Las variables que se evaluaron fueron: .....	44

<b>IV RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>46</b>
<b>4.1 Variables de producción .....</b>	<b>46</b>
4.1.1 Número de racimos por planta .....	46
4.1.2 Produccion de uva por planta (Kg) .....	48
4.1.3 Peso del racimo (gr) .....	48
4.1.4 Producción de uva por unidad de superficie (ton.ha-1) .....	49
<b>4.2 Variables de Calidad .....</b>	<b>51</b>
4.2.1 Acumulación de sólidos solubles (°Brix) .....	51
4.2.2 Volumen de la baya (cc) .....	52
4.2.3 Numero de bayas por racimo .....	53
<b>V CONCLUSIONES .....</b>	<b>55</b>
<b>VI LITERATURA CITADA.....</b>	<b>56</b>
<b>VII CUADRO .....</b>	<b>62</b>

## INDICE DE FIGURAS.

	<b>Paginas</b>
<b>Figura 1.- Efecto del portainjerto sobre el número de racimos por planta en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2015.</b>	<b>48</b>
<b>Figura 2.- Efecto del portainjertos en la producción de uva por planta (Kg), en la variedad Cabernet – sauvignon. UAAAN-UL.2015.</b>	<b>49</b>
<b>Figura 3.- Efecto del portainjerto sobre el peso del racimo (gr), en la variedad Cabernet - sauvignon UAAAN-UL. 2015.</b>	<b>50</b>
<b>Figura 4.- Efecto del portainjerto sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton.ha-1), en la variedad Cabernet - sauvignon UAAAN-UL. 2015.</b>	<b>51</b>
<b>Figura 5.- Efecto del portainjerto sobre el contenido de sólidos solubles (°Brix), en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.</b>	<b>53</b>
<b>Figura 6.- Grafica N° 6. Efecto del portainjerto sobre el volumen de 15 bayas (cc), en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.</b>	<b>54</b>
<b>Figura 7.- Grafica N° 7. Efecto del portainjerto sobre el número de bayas por racimo, en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.</b>	<b>55</b>

## INDICE DE CUADROS.

	Paginas
<b>Cuadro 1.- Variables de la producción de la uva en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015</b>	<b>47</b>
<b>Cuadro 2.- Variables de la calidad de uva en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015</b>	<b>52</b>
<b>Cuadro 3.- A. Análisis de varianza para el número de racimos por planta, en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL 2015.</b>	<b>64</b>
<b>Cuadro 4.- A. Análisis de varianza para la producción de uva por planta (kg) en la variedad Cabernet - sauvignon UAAAN-UL. 2015.</b>	<b>64</b>
<b>Cuadro 5.- A. Análisis de varianza para el peso promedio del racimo de uva (gr) en la variedad de Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.</b>	<b>65</b>
<b>Cuadro 6.- A. Análisis de varianza para las toneladas de uva por hectárea, en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.</b>	<b>65</b>
<b>Cuadro 7.- A. Análisis de varianza para sólidos solubles (°brix) en la variedad Cabernet - sauvignon UAAAN-UL. 2015.</b>	<b>66</b>
<b>Cuadro 8.- A. Análisis de varianza para el volumen (cc) de la uva, en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.</b>	<b>66</b>
<b>Cuadro 9.- A. Análisis de varianza para el número de bayas, en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.</b>	<b>67</b>

## 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 vinos de mesa, que se considera como una de las más antiguas y más importantes en nuestro país es Parras, Coah..

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

La solución a la filoxera es el uso de portainjerto, 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 lograra 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 vinífera* L.).

El presente trabajo se llevó a cabo en los viñedos Agrícola San Lorenzo, de Parras, Coah. El lote se plantó en el año 1998, y se evaluó en el ciclo 2015. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar, con un total de cinco tratamientos (portainjertos 99-R, SO-4,140-Ru, 3309-C y 101-14).Con cinco repeticiones por tratamiento, cada repetición es una planta.

Podemos concluir que: De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir que en el parámetro de producción de uva esta va de 13.5 a 9.3 ton/ha., en los portainjertos que son estadísticamente iguales, los cuales son: 140-Ru (22.6°brix), SO-4(22.3°brix) ,101-14(21°brix) y 99-R (24.5°brix) respectivamente.

El portainjerto 3309-C es el que tuvo menor producción de acuerdo al análisis de varianza, con solo 7.9 ton/ha (23.6°brix).

**Palabras clave:** Cabernet-sauvignon, portainjerto, vigor, producción, calidad.

## I INTRODUCCIÓN

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 vinos de mesa es Parras, Coahuila, que se considera como una de las más antiguo y más importante en nuestro país.

Cabernet – sauvignon es de origen francés, y es una de las variedades de *Vitis vinífera* L. con las que se obtienen vinos de mesa de alta calidad, esta especie es sensible a la filoxera, pulgón que ataca a la raíces provocando el debilitamiento y la muerte de las plantas, haciendo incosteable su explotación (Galet, 1985).

La solución a la filoxera es el uso de portainjerto, 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 lograra la máxima producción sin deterioro a la calidad.

Actualmente no existe un portainjerto universal, que se emplee con todas las variedades, en todos los tipos de suelo y en todas las condiciones, por lo que es necesario determinar la mejor combinación portainjerto – variedad.

### **1.1 Objetivo**

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

### **1.2 Hipótesis**

El portainjerto influye sobre la producción y calidad de la uva.

## II REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Antecedentes

#### 2.1.1 Origen

La vid es originaria de Asia menor en la región del sur y entre los mares Caspios y Negro, muchos botánicos coinciden de que esta región es la cuna de la *Vitis vinífera* (Weaver, 1981).

*Vitis vinífera* L. es la especie del viejo mundo, es la planta de la antigüedad que produce la uva y cuya mención es frecuente en la Biblia. Fue traída por los españoles a México y a áreas que ahora ocupan California y Arizona (Weaver, 1981).

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

#### 2.1.2 La vid en México

En México el cultivo de la vid tiene como primer antecedente histórico las ordenanzas dictadas en el año 1524 por Hernán Cortés, en las que decretaba plantar vid, aunque fueran de las nativas, para luego injertarlas con las europeas., las primeras plantaciones en México fueron hechas en Santa María de las Parras en el siglo XVII (Anónimo, 1996).

Por las condiciones geográficas y climatológicas, además de existir parras silvestre donde injertaron las especies europeas, en el México prehispánico se ingerían licores fermentados de maíz y de diferentes frutas, además 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 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 (Anónimo, 1999)

### **2.1.3 Importancia económica de la uva**

En 98 países del mundo se cultiva la vid, incluido México, naciones que arrojan una producción anual de 61 millones de toneladas de producto. Los principales productores y competidores en el cultivo de la 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).

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

En Parras, Coah, el destino principal de la uva es la vinificación, existiendo en la actualidad 450 has (aproximadamente) plantadas hacia este objetivo, de las cuales unas 120 están plantadas con Cabernet sauvignon. (Madero, 2014 comunicación personal).

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

## **2.2 Morfología de la vid**

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

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

### **2.2.1 Raíz**

La raíz es la parte subterránea de la planta; asegura el anclaje de la planta al suelo y su alimentación en agua y elementos minerales. A lo largo de su desarrollo, la raíz se ramifica para formar una red de raíces denominadas sistema radicular (Reynier, 1989), las raíces de la especie vinífera son sensibles a la filoxera, por lo que es necesario injertarla sobre portainjertos resistentes.

### **2.2.2 Tronco, Brazos y Ramas**

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

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

### 2.2.3 Las hojas

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

La hoja tiene sus múltiples funciones, es el órgano más importante de la vid. Son las encargadas de transformar la sabia bruta en elaborada, son ejecutoras de las funciones vitales de la planta son: respiración, fotosíntesis y transpiración. Es ahí donde del oxígeno y el agua, se forman las moléculas de los ácidos, azucares, etc. Que se van a acumular en el grano de la uva condicionando su sabor (INFOAGRO, 2009).

### 2.2.4 Flores

Las flores de *V. vinífera* son hermafroditas, agrupadas en racimos. Tienen 5 sépalos, 5 pétalos, 5 estambres y un ovario con dos cavidades que contiene cada uno dos óvulos, las flores se auto polinizan, hay flores estériles y fértiles según la especie. Si en el periodo de floración la temperatura es baja, el sol insuficiente, la tierra muy húmeda y falta nutriente se puede obstruir el intercambio de polen y

causar la caída de flor. La temperatura necesaria para la floración es variable y la mayoría ocupan mayor de 20°C (Morales, 1995)

Es una inflorescencia en racimo, iniciadas a fines de la primavera y el verano en el año precedente de la floración y fructificación. El eje principal del racimo recibe el nombre de raquis, y las flores individuales presentan un pedicelo, un cáliz con cinco sépalos, una corola con cinco pétalos, cinco estambres y un pistilo que presenta un estilo corto y un ovario con dos lóculos (Tico, 1972).

### **2.2.5 Fruto**

La baya consiste en el hollejo, la pulpa y las semillas. El hollejo representa alrededor de 5 al 12% del racimo de uva maduro. (Amarine y Joselyn, 1970). Sobre el hollejo, una capa delgada, cerosa, que hace resaltar el aspecto de la baya e impide pérdidas de agua y daños mecánicos. Las capas exteriores de la baya, principalmente el hollejo, contienen la mayor parte de los constituyentes del aroma, del color y del sabor, (Hidalgo, 2006).

Según Reynier (2001), el volumen o tamaño final de la baya depende de la variedad, portainjerto, condiciones climáticas, aporte hídrico, niveles hormonales, prácticas del cultivo y cantidad de uva presente en la planta. La acción combinada de temperatura y luz favorece el crecimiento. Altas temperaturas reducen el crecimiento por provocar cierre estomático, esta situación es crítica entre floración y envero. También se tiene que considerar que si la superficie foliar productiva es insuficiente para alimentar un cierto número de racimos estos quedarán pequeños,

con menor volumen de bayas e influirá en la madurez, en consecuencia afecta el rendimiento y calidad.

### **2.2.6 Pulpa**

Que rellena toda la baya, está formada por células de gran tamaño. Corresponde al mesocarpio del fruto (Martínez y Carreño, 1991).

### **2.2.7 Semilla**

Dentro de la pulpa y sin distinguirse de ellas se sitúa el endocarpio que contiene las semillas o pepitas de la vid. Proviene del desarrollo del ovulo fecundado consta del embrión, endospermo y tegumentos. (Martínez y Carreño, 1991).

## **2.3 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 sus semillas provistas de dos cotiledones).

Grupo: Dialipétalos. (Por presentar sus flores, los pétalos libres).

Subgrupo: Superovarieas. (Por ofrecer el ovario supero).

Familia: Vitaceas o Ampelidáceas. (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).

## **2.4 Algunas consideraciones fisiológicas y prácticas**

Es preciso 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 afectarán 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 porta injertos, del clima, de las prácticas mecánicas y de las necesidades de mantenimiento. Aunque se utilicen numerosos 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 16 hojas primarias (Hunter, 2000).

Por consiguiente, para aumentar la calidad de la uva y disminuir los costes de producción, los sistemas de espaldera deben regirse 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 fenólicos (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 debe perseguir la reducción del tamaño de la uva. A pesar de la marcada resistencia de este parámetro durante el período 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 del envero (Greenspan, 1994).

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 la 2-metoxi-3-isobutil pirazina (responsable del típico aroma de grasa y pimienta verde de las variedades Sauvignonblanc, Cabernet - sauvignon y Sémillon (Lacey *et al.*,1991).

## **2.5 Algunas prácticas para mejorar la calidad de la uva**

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

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 Origen de las variedades

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

## 2.7 Clasificación de las variedades

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

Galet (1983), menciona que las variedades se clasifican de la siguiente manera:

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

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

**Por el interés del destino de la producción.** El producto de todas las variedades del mundo puede ser 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 sedles, 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 evidente que esta clasificación no es precisa, ya que ciertas variedades pueden ser utilizadas para varios destinos, dependiendo principalmente de las circunstancias económicas (Galet, 1983).

## **2.8 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: PinotNoir, Cabernet-sauvignon, Merlot, Garnacha, Carignane, Salvador, Alicante, Barbera, Zinfandel, Mission, Shiraz, Cabernet Franc, etc.

Blancas: UgniBlanc, CheninBlanc, Riesling, Palomino, Verdone, Feher-Zagos, Malaga, Colombard, Chardonnay, etc. (Cetto, 2007).

## **2.9 Variedad Cabernet - Sauvignon (*Vitis vinífera* L.)**

### **2.9.1 Origen**

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).

### **2.9.2 Características de la variedad (Galet, 1985)**

Es una variedad bastante vigorosa y de brotación medio-tardía, vegetación bastante erecta.

**Entrenudos:** medio-cortos, de color intenso y cubierto.

**Hojas:** medianas a grandes, de uno a siete lóbulos bien marcados y nervaduras perfectamente expuestas.

**Racimo:** pequeños de forma cónica y de constitución floja.

**Fruto:** bayas pequeñas, esféricas, de piel espesa y dura, con profundo pigmento de color azul oscuro intenso.

**Pulpa:** es firme, crujiente, de sabor astringente y gusto peculiar.

### 2.9.3 Calidad del vino

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 (Roque, 2007).

Los vinos maduros añaden la clásica nota de virutas de lápiz, cedro y caja de puros (Cárdenas, 2008).

Se obtiene un vino de color rojo intenso, con olor a ciruela, matices violáceos, de cuerpo, alcohólico, aromático y provisto de un leve y característico sabor herbáceo. Con envejecimiento se obtiene una notable fineza. Vinificado con otras variedades, mejora notablemente las características organolépticas (Anónimo, 2008).

Es una de las variedades nobles menos exigentes en cuanto a clima y suelo, La Cabernet - sauvignon necesita calor para madurar. Precisa de un clima más cálido que la PinotNoir, de lo contrario predomina los aromas herbáceos. Sin embargo, un exceso de calor le produce aromas de frutos pacificados, como la ciruela o el cassis cocidos. Las pirazinas, compuestos olorosos que dan a la Cabernet - sauvignon el perfil aromático de parte herbácea y verde, son destruidas por el exceso de calor, así como por la luz solar mientras la uva madura (Galet, 1885).

Muchas de la fama de la Cabernet -sauvignon se fundamenta principalmente en los suelos de grava, como los del Médoc y Graves, en Burdeos, donde produce los “Grandes CrusClasses”. La Cabernet–sauvignon gusta de la grava simplemente porque calienta rápidamente, mantiene el calor y drena bien. Todos estos factores son apropiados para esta variedad de brote y maduración tardíos (Cárdenas, 2008).

Cabernet-sauvignon muestra una resistencia a las enfermedades como *Botrytis cinerea*, pero es muy sensible al Oídium (*Uncinulanecator*), sus raíces son sumamente sensibles a filoxera (*Phylloxera vastatrix* P.) razón por la cual es necesario injertarla con especies americanas (portainjertos) que muestren resistencia y/o tolerancia a dicha plaga (Noguera, 1972).

Martínez *et al.* (1990), citan 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.

Las variedades de *V. vinífera* (Málaga Roja, Cabernet - sauvignon, etc.) ofrecen una resistencia prácticamente nula contra el ataque de la filoxera, a los nematodos y a la pudrición texana, a la que se puede dar la nota 1/20, mientras que las especies americanas, gracias a la formación rápida de una capa de súber de cicatrización, presenta una resistencia que puede ser entre 16/20 y 18/20. Las generaciones gallícolas perjudican a veces el cultivo de los pies- madres de los portainjertos y la producción de plantas enraizadas de portainjertos (Reynier, 1989).

Los principales portainjertos usados en esta variedad son: el SO-4, 420-A, Riparia Gloria, 44-53, 5-BB, 3309-C, 99-R, y Rupestris du Lot. (Galet, 1976).

## **2.10 Plagas y Enfermedades de la Raíz**

### **2.10.1 Filoxera (*Phylloxera vastatrix* P.)**

#### **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 dos o tres años, coincidiendo con la brotación de la planta, nacen las hembras fundatrices gallícolas y se instalan en las hojas, fundando las primeras colonias. Las hembras adultas son ápteras y se reproducen por partenogénesis. La fundatriz pone unos 500 huevos dentro de la agalla durante un mes. A los 8-10 días eclosionan y aparecen las

hembras neogallícolas - gallícolas, estas emigran de la agalla y forman nuevas colonias en sucesivas generaciones gallícolas por partenogénesis. Una parte siempre, creciente de las larvas gallícolas abandona las hojas para ir a las raíces, donde constituyen colonias de neogallícolas-radicícolas desarrollando varias generaciones durante el verano también mediante partenogénesis. 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 generación llamada sexuada. La hembra fecundada es la encargada de poner el huevo de invierno. De esta manera se cierra el ciclo (Ferraro, 1984).

### **Síntomas de daños**

En los viñedos la filoxera se manifiesta por aparición de plantas débiles sin mostrar causas aparentes. Esta debilidad se va extendiendo paulatinamente, formando una zona atacada en forma de mancha redonda, la cual se amplía en círculos concéntricos (Ferraro, 1984).

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

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

alcanzara su tamaño definitivo en los próximos 10 o 15 días (Pouget, 1990).

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

En cepas de pie europeo se observan los clásicos síntomas de afecciones radiculares (vegetación raquílica, clorosis, etc.). En el sistema radicular las picaduras alimenticias de las larvas producen un hipertrofia en las raicillas (nudosidades), así como tumores en las raíces más viejas (tuberosidades), que al descomponerse determinan la destrucción progresiva del sistema radicular. En vides americanas (campos de pies madres) un fuerte ataque sobre las hojas (agallas) puede ocasionar una disminución del crecimiento y un mal agostamiento de la madera (Salazar *et al.*, 2005).

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

El debilitamiento general de las plantas aparece como consecuencia de la desorganización del sistema radical de la vid, debido a que las picaduras que el insecto hace en la raíz para succionar la savia, favorecen la putrefacción de estos

órganos, impidiendo que la savia continúe su curso normal hacia la parte aérea de la planta (Ruiz, 2000).

### **Métodos de control**

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

Algunas formas de control son:

- 1) El tratamiento del suelo con bisulfuro de carbono o DDT, en estado de éter dicloroetilo, mata a muchos de los insectos, pero estos tratamientos son muy costosos y deben ser repetidos con frecuencia (Winkler, 1970).
- 2) El aniego prolongado del terreno con agua a la mitad del invierno mata muchos insectos pero se pueden presentar larvas que han sobrevivido hasta por tres meses (Winkler, 1970).
- 3) La experiencia de más de un siglo ha demostrado que el injerto de las variedades de *V. vinífera* sobre portainjertos resistentes es un medio seguro y permanente de protegerse contra la filoxera, a condición de utilizar un portainjerto suficientemente resistente. Existe una gama de portainjertos adaptados a diferentes tipos de suelo y obtenidos principalmente a partir de las especies *V. riparia*, *V. rupestris* y *V. berlandieri* que ofrecen una garantía suficiente (Reynier, 1989).

### **2.10.2 Nematodos endoparásitos (*Meloidogines spp.*)**

Al igual que la filoxera, la presencia de nematodos representa un factor importante a considerar en el proceso de elección del portainjerto. Los nematodos que proliferan más en terrenos ligeros (arenosos) y de riego son principalmente endoparásitos del género *Meloidogyne* y *Pratylenchus*, los cuales viven todo su ciclo biológico dentro de la raíz, provocándoles deformaciones y necrosis (Martínez *et al.*, 1990).

La importancia de estos pequeños gusanos, que viven en el suelo y atacan a las raíces, estriba en que pueden ser transmisores de virus, además de los daños directos (bajo rendimiento de las cepas). Son pequeños organismos, semejantes a anguilas que se introducen en las raíces de las plantas, ocasionándoles deformaciones o nódulos que dificultan su capacidad para absorber agua y nutrientes del suelo. Los nematodos más comunes que se han detectado corresponden a los géneros *Meloidogyne*, *Xiphinema*, *Pratylenchus*, entre otros (Rodríguez, 1996).

#### **Síntomas de daños**

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

- Plantas débiles, con poco desarrollo y mucha susceptibilidad al ataque de otras plagas o enfermedades.

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

### **Métodos de control**

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.

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

### **2.10.3 Pudrición texana (*Phymatotrichum omnivorum*)**

Otro de los problemas parasitológicos que se presenta en la vid es la pudrición de la raíz causada por el hongo *Phymatotrichum omnivorum*, comúnmente conocido como “Pudrición Texana” el cual necesita altas temperaturas del suelo, humedad abundante y suelos alcalinos (Winkler, 1970).

Esta enfermedad causa pérdidas no solo porque mata las plantas jóvenes y deja vacantes espacios donde no se tiene producción en el viñedo, sino que también en plantas adultas puede llegar a producir una declinación en su crecimiento y producción sin llegar a matarlas (Herrera, 1995).

Los síntomas preliminares de la enfermedad son una apariencia opaca amarillenta del follaje y una tendencia a marchitarse a mediados de la tarde. Las vides muy afectadas pueden morir repentinamente como resultado de una mortandad extensiva y de la descomposición de las raíces. Una red o entramado de hongos de coloración de antes se presenta en abundancia sobre la superficie de las raíces enfermas. Donde las lluvias frecuentes mantienen húmeda a la superficie del suelo, el hongo crece sobre dicha superficie donde puede producir conspicuos tejidos de esporas de un blanco algodonoso al principio que después se vuelven de color ante y polvorientas (Winkler, 1970).

Esta enfermedad se presenta en todas las áreas vitivinícolas importantes de México; en la Comarca Lagunera se encontró presente en el 65 % de los viñedos (Herrera, 1995).

### **Métodos de control**

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

En estudios llevados a cabo en Texas E. U. por varios años, se ha logrado detectar tolerancia considerada en las especies *Vitiscandicans*, *Vitisberlandieri* siendo estas nativas del norte de México (Valle, 1981).

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

### **2.11 Origen de los portainjertos**

Los orígenes de los patrones 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 *et al.*, 2005).

### **2.12 Antecedentes del uso de portainjertos de vid**

La viticultura se desarrolló con plantas sin injertar, pero como consecuencia de esto se presentaron problemas fundamentalmente de filoxera, lo que trajo como consecuencia la casi total destrucción de la viticultura europea, debido a la alta susceptibilidad de *Vitis vinifera* a este insecto, que ataca la raíces como consiguiente muerte de la planta. Entre 1870 y 1910 investigadores europeos, especialmente

franceses, seleccionaron híbridos y evaluaron una gran cantidad de portainjertos resistentes a la filoxera (*Daktylophaeravitifoliae* Fitch) (Muñoz y González, 1999).

Laiman, ampelógrafo de Bordeaux, en 1877, observó que las raíces de la *Vitis aestivalis* no eran destruidas por este insecto y propuso correctamente que el insecto había existido siempre en América en las especies silvestres y que había algún gen en ellas que les permitía resistir su ataque. Este autor fue el primero en proponer la injertación de la *Vitis vinífera* sobre las especies de vides americanas (Galet, 1983).

### **2.13 Uso de porta injertos**

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

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).

### **2.14 Ventajas de la utilización de portainjertos**

El comportamiento de los portainjertos juega un papel muy importante ya que la elección correcta de estos, dependerá en gran medida la producción del huerto,

debido a que el patrón va a actuar, frente al medio, en combinación con el injerto. hay que tomar en cuenta que no existe un portainjerto universal, se debe tener en cuenta el medio del cultivo, suelo, clima, la especie y la variedad a cultivar, la compatibilidad del injerto necesario, la sensibilidad parasitaria, etc., la relación de un patrón débil con un portainjerto vigoroso y recíproco (Boulay, 1965).

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, sequía, etc., (Calderón, 1977).

### **2.15 Efecto de 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 (Hartmann 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. El portainjerto al formar parte el sistema radicular de la vid y su comportamiento condicionará la alimentación de la vinífera colocada por encima de él, modificando los regímenes de absorción de agua y minerales del suelo (Hartmann y Kester, 1979).

### **2.15.1 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 porta injertos vigorosos como Salt Creek, DogRigde, 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).

Como 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).

### **2.15.2 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).

### **2.15.3 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, sequía, 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 todas 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 sobrellevará durante todos los años de la vida productiva del mismo (Madero, 1997).

Para la selección adecuada del portainjerto considere que reúna al menos cinco condiciones fundamentales:

Ser resistente a filoxera.

Ser resiste 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 (Madero, 1997).

#### **2.15.4 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 porta injerto 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 porta injerto, 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 porta injerto sobre la calidad (González, 1999).

La cantidad y la 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. Si 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 a 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).

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.

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).

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

#### **2.15.5 Resistencia a filoxera**

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

Prácticamente todos los portainjertos que se comercializan son resistentes a la filoxera, solo unos cuantos tienen resistencia insuficiente (Dog Ridge, Freedom, Harmony y todas las variedades de *Vitis vinífera* (Martínez *et al.*, 1990).

Muchos de los portainjertos que actualmente se usan, son híbridos de dos o más especies americanas, dentro de las más importantes son: *Riparia*, *Rupestris* y *Berlandieri* (Winkler, 1970).

Las especies de *Vitis rotundifolia* y *Vitis munsoniana* 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).

#### **2.15.6 Resistencia a 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 vinífera* 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.

#### **2.15.7 Resistencia 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 estimativas y hasta la muerte del cultivo. Este parasito invade la raíz y desarrolla sobre ella 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 característica del hongo (Valle, 1981).

Las condiciones principias para el desarrollo de la enfermedad son suelos de reacción alcalina con pH mayor de 7.0 y con temperaturas de 28°C por esto los síntomas se hace más evidente en los meses cálidos (Galet, 1976).

El hongo se disemina por el contacto de raíces enfermas con sanas, o mediante la movilización de suelo infectado adherido 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 quedado 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.

## **2.16 Uso de portainjertos en vid**

Venegas (2004), menciona que 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

Calo *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.

Ezzahouanni y Williams (1995), observaron diferencia en acidez, pH y azúcares en uva itálica sobre tres portainjertos de las especies *Vitis riparia X Vitis berlandieri*.

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 portainjerto (Herrera, 1988).

En un experimento donde se probó el efecto de los portainjertos SO-4 y 3309-C se demostró que mejoran el contenido de azúcar, tamaño y peso de la baya con respecto a 1103-P y Riparia en el cultivar “Tannat” (Disegna *et al.*, 2001).

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).

### **2.17 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 (Muños y González, 1999).

También el portainjerto puede influir en la calidad de la fruta producida, experiencias en el extranjero señalan que existen diferencias notorias en contenido de azúcar, pH y peso de las bayas, comparado uva proveniente de vides injertadas con fruta de plantas sin injertar (Muños 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.

El portainjerto SO-4 induce la producción de bayas pequeñas y racimos algo compactos en la variedad “itálica” (Martínez *et al.*, 1990).

## **2.18 Influencia de los portainjertos sobre el vigor del crecimiento**

En suelos pobres y faltos de humedad los patrones vigorosos muestran una mayor capacidad de sobrevivir, debido a una mayor penetración de la masa radicular, la cual permitirá una mejor absorción de agua y nutriente. (Muños y González, 1999).

Martínez *et al.* (1990), reporto que los portainjertos vigorosos dan en general, una mayor producción por planta, un menor contenido de azúcar y componentes nobles y producen cierto retraso en la maduración. A veces el exceso de vigor puede producir un deficiente cuajado (corrimiento).

Como aspecto negativo, se ha determinado que en suelos muy fértiles los portainjertos muy vigorosos podrían causar una disminución de la productividad por un exceso de sombreado o fruta de mala calidad (Muños y González, 1999).

La combinación del vigor del portainjerto y vigor de la variedad injertada, determina el vigor definitivo de la planta, que hay que considerar para la elección

del marco de plantación (las plantas vigorosas exigen marcos más amplios que las débiles (Martínez *et al.*, 1990).

Detanel (1970), menciona que el portainjerto trasmite cierto vigor a la variedad, modificando el ciclo de vida, además pueden provocar también incompatibilidad,

140- Ru, produce incompatibilidad con Garnacha y produce el corrimiento de la flor en Chardonnay y Merlot (Gutiérrez e Izquierdo, 2003).

SO-4 produce en Cabernet Sauvignon la desecación del raspón, y en Garnacha diferencia de desarrollo desde el momento de la producción de la planta-injerto y diferencias en el tamaño de los vasos leñosos (Gutiérrez e Izquierdo, 2003).

## **2.19 Portainjertos utilizados**

### **2.19.1 99- R (Richter). (*Vitis berlandieri x Vitis rupestris*)**

#### ***Aptitudes***

Es un portainjerto vigoroso, fructífero, sensible a la sequía, de comportamiento inferior al 110-R, es resistente a filoxera y resiste un 17% de cal activa, tiene una mayor posibilidad de adaptación que el Rupestris du Lot, resiste a nematodos endoparásitos, es sensible a la salinidad, retarda la maduración de los injertos a causa de su vigor alto, el injerto en campo trabaja bien y el injerto de taller es caprichoso (Galet, 1988).

Responde bien al estaquillado y muy bien al injerto de campo, 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).

### **2.19.2 SO-4 (*Vitis riparia* x *Vitis berlandieri*)**

#### ***Aptitudes***

Induce vigor moderado al cultivar injertado, resistente a *Meloidogynes* 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 (Galet, 1979).

Es altamente productor de madera para propagación. Debido a esto fue introducido a Francia en 1941, y hubo una extensiva plantación de viñas madres principalmente para satisfacer las demandas de estacas a Alemania (Galet, 1979).

En la región mediterránea, SO-4 ha sido criticado por su tronco débil, el cual puede fallar al soportar el emparrillado (Galet, 1983).

Se adapta bien a suelos húmedos y arcillosos, no es recomendable para condiciones muy secas, tiene buena tolerancia a nematodos (U. De. C., 1981).

### **2.19.3 140- Ru (Ruggeri) (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*)**

#### ***Aptitudes***

Es un patrón clonal de origen siciliano. Con mucho vigor y una gran rusticidad. Resiste bien la sequía y resiste la caliza (hasta el 32% de caliza activa). Tiene un ciclo vegetativo retrasado. Su vigor es alto y ofrece una buena fructificación. Tiene

una excelente compatibilidad con todas las variedades. Ofrece una excelente resistencia a la filoxera, enfermedades criptogámicas (Galet, 1983).

Resistente a la caliza activa, del orden de 25 a 30%. Plantón muy rústico, 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).

Muestra resistencia a filoxera en las raíces y puede resistir lesiones en las hojas de este insecto (Winkler, 1970).

Las raíces penetran con alguna dificultad y es difícil el injertado (Galet, 1976).

En un experimento donde se evaluaron diferentes portainjertos de vid en terrenos calizos 140-Ru, presento altos rendimientos en uva en la variedad Palomino fino (García *et al.*, 1991).

#### **2.19.4 3309-C (Couderc). (*Vitis riparia x Vitis rupestris*)**

##### ***Aptitudes***

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: solo 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 el Graves ac (Hidalgo, 2006)

3309-C, se considera que induce un vigor moderado al injerto e injerta fácilmente. Aunque algunos autores mencionan la pobre compatibilidad de 3309-C, con vinífera (Winkler, 1970).

Es resistente a filoxera y es susceptible a nematodo del género *Meloidogyne* y algunos investigadores lo consideran resistente a *Xiphinemaidex*. Es considerado con baja resistencia a sequía y susceptible a exceso de humedad (Hidalgo, 1991).

El 3309-C no es recomendado en suelos húmedos y pobremente drenados (Galet, 1983).

El 3309-C, proporciona al injerto una producción regular con un ligero adelanto en las fechas de maduración. Este vigor más reducido con respecto a otros portainjertos, hace que el desarrollo inicial de las plantas sea más lento (Chome *et al.*, 2006).

#### **2.19.5 101-14. (*Vitis riparia x Vitis rupestris*)**

##### ***Aptitudes***

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

Proviene de una hibridación hecha en 1882, en la que *V. rupestris* es el padre y fue P. Gervais quien lo selecciono, es más vigoroso que Riparia Gloire, resiste el 9% de cal activa, favorece la precocidad y la calidad, se comporta bien en suelos arcillosos y húmedos, por el contrario, en suelos secos y compactos su comportamiento es mediocre. Tiene un sistema radicular delgado, tiene alta resistencia a filoxera, a nematodos, su ciclo vegetativo es corto, por lo que madura bien sus sarmientos. Se enraíza con facilidad y su injerto en banco es bueno. No se han reportado incompatibilidad con ninguna especie. Soporta el 40/00 de salinidad, Por el contrario provoca excesiva caída de flores (Galet, 1988).

Este patrón tiene más de Riparia pero con un mayor vigor. Da buenos resultados en suelos no muy pobres ni secos, es sensible a la caliza y a la acidez del suelo. Absorbe bien el potasio pero no el fosforo y el magnesio. (Salazar *et al.*, 2005).

### III MATERIALES Y MÉTODOS

Parras de la Fuente, ubicada en el centro-sur del nortero 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 (Coahuila, 2005).

El presente trabajo se llevó a cabo en los viñedos Agrícola San Lorenzo, de Parras, Coah. El lote se plantó en el año 1998 y están conducidos en cordón bilateral, con espaldera vertical a una distancia entre plantas de 1.5 mts. Y entre surcos 3.00 metros, con una densidad de 2,220 plantas/ha. El tipo de suelo del lote experimental es de textura franca. El sistema de riego es por goteo, se evaluó el ciclo 2015.

**Material vegetal:** Se evaluó la variedad Cabernet -sauvignon injertada sobre 5 portainjertos (99-R, SO-4,140-Ru, 3309-C y 101-14).

**Diseño experimental:** El diseño experimental utilizado fue bloques al azar, con un total de cinco tratamientos (portainjertos), con cinco repeticiones por tratamiento (cada planta es una repetición).

### 3.1 Distribución de tratamientos

TRATAMIENTOS	PORTAINJERTO	PROGENITORES
I	99-R	<i>Vitis berlandieri x Vitis rupestris</i>
II	SO-4	<i>Vitis riparia x Vitis berlandieri</i>
III	140-Ru	<i>Vitis berlandieri x Vitis rupestris</i>
IV	3309-C	<i>Vitis riparia x Vitis rupestris</i>
V	101-14	<i>Vitis riparia x Vitis rupestris</i>

### 3.2 Las variables que se evaluaron fueron:

#### De producción de uva:

**Número de racimos por planta:** Se obtuvo contando todo el número de racimos cosechados por planta.

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

**Peso promedio del racimo (gr):** Se obtuvo al dividir la producción de uva por planta entre el número de racimos.

**Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha):** Se obtuvo multiplicando la producción de uva por planta, por la densidad de población, en este caso 2,220 p/ha.

**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 (cc):** Esta variable se obtuvo por desplazamiento, al colocar en una probeta con un volumen de agua definida (100 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 obtuvo contando el número de bayas por racimo.

## IV RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Variables de producción

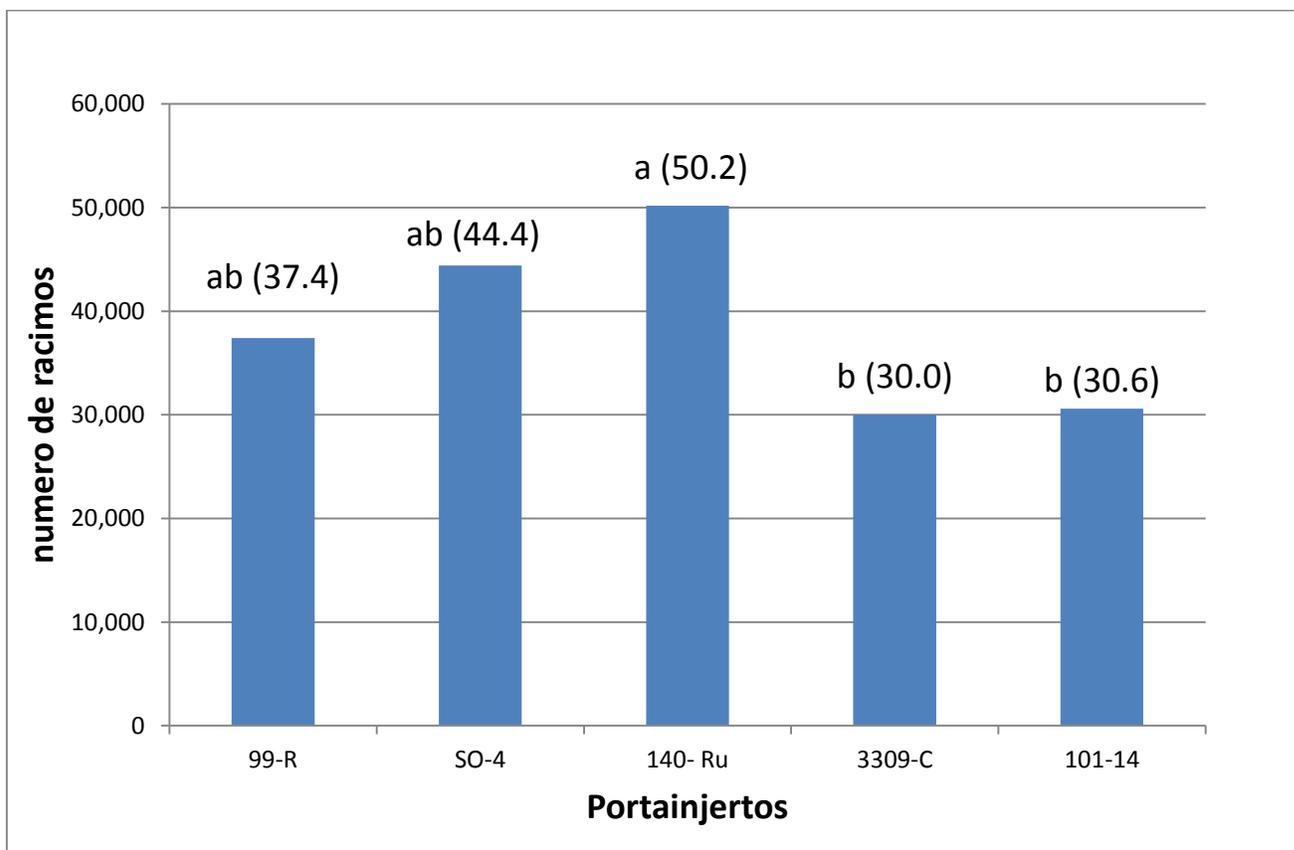
**Cuadro N° 1. Efecto del portainjerto en las variables de producción en la variedad Cabernet - sauvignon.**

Portainjerto	Nº racimos	kg/planta	P/racimo (gr)	ton/ha
99-R	37.4 ab	4.2 ab	111 a	9.3ab
SO-4	44.4 ab	5.8 a	128 a	12.9 a
140 Ru	50.2 a	6.1 a	128 a	13.5 a
3309-C	30.0 b	3.5 b	116 a	7.9 b
101-14	30.6 b	4.5 ab	148 a	10.0 ab

#### 4.1.1 Número de racimos por planta

El análisis de varianza para el número de racimos por planta nos indica que hay diferencia significativa. (Cuadro N°1, Figura N° 1), podemos observar que el portainjerto 140-Ru, es igual estadísticamente a los portainjertos SO-4 y al 99-R, pero diferente a los portainjertos 3309-C y 101-14. El portainjerto 140-Ru es el que

más sobresale con 50.2 racimos por planta, mientras que el portainjerto 3309-C es el más bajo con 30.0 racimos por planta.

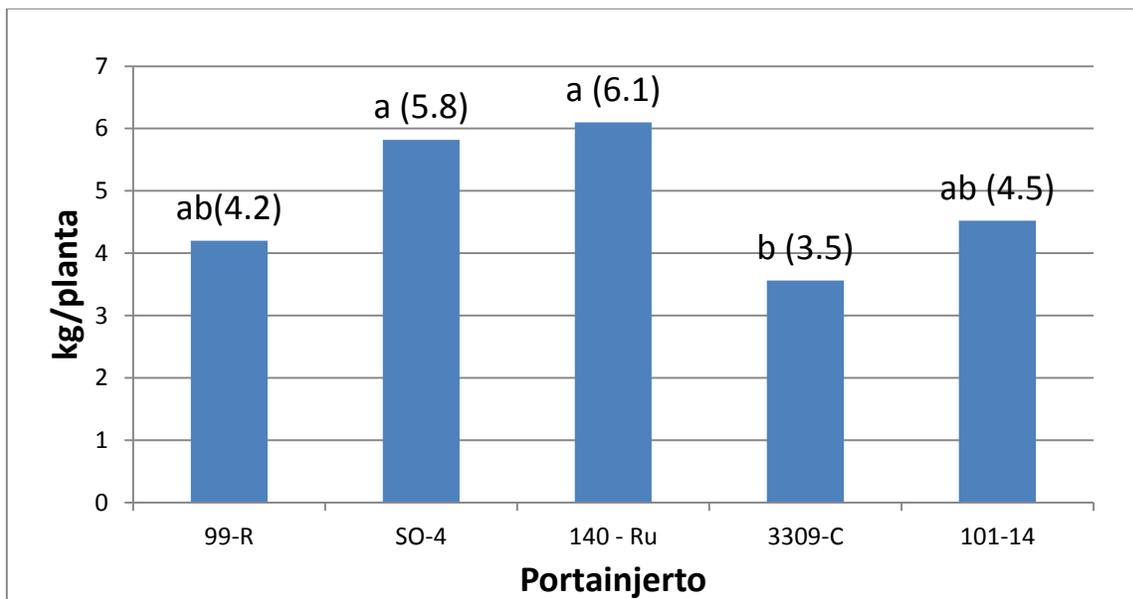


**Figura N° 1. Efecto del portainjerto sobre el numero de racimos por planta en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2015.**

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.

#### 4.1.2 Producción de uva por planta (Kg)

De acuerdo al análisis de varianza para esta variable, nos indica que hay diferencia significativa. (Cuadro N° 1, Figura N° 2), podemos observar que el portainjerto 140-Ru es igual estadísticamente a los portainjertos SO-4 , al 99-R y al 101-14, pero diferente al portainjerto 3309-C. El portainjerto 140- Ru es el que más sobresale con 6.1 Kg por planta y siendo el más bajo en producción el portainjerto 3309-C, con 3.5 kg, por planta.

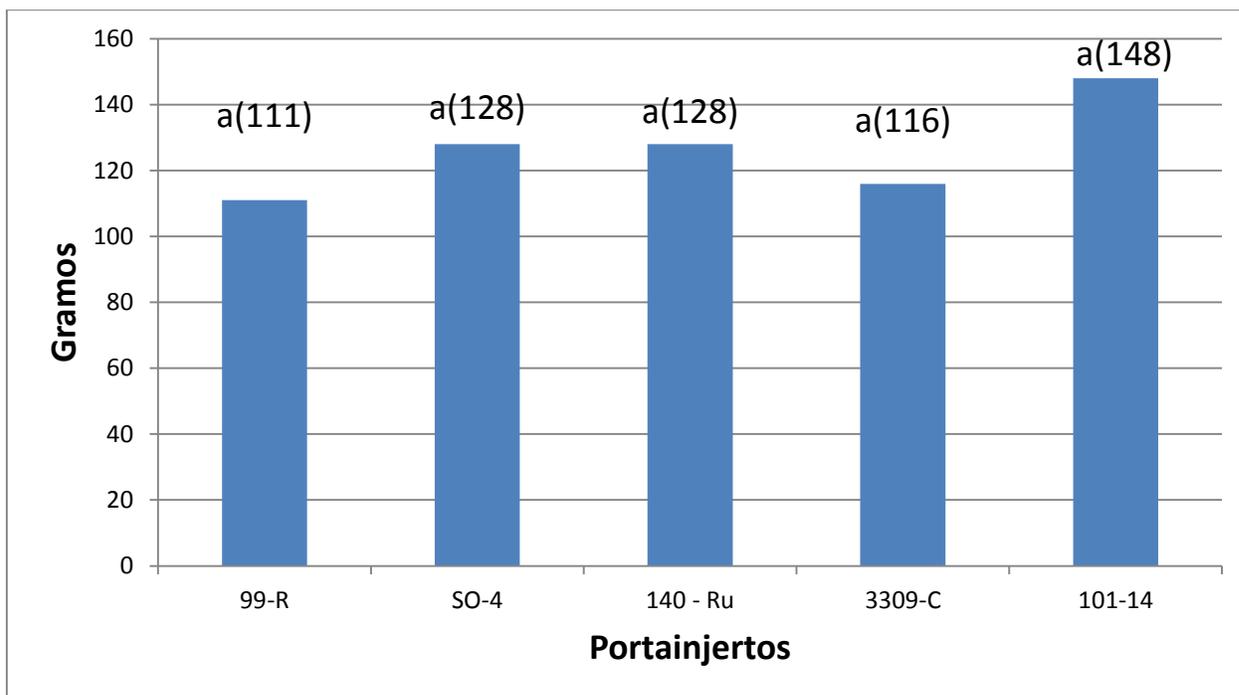


**Figura N° 2. Efecto del portainjertos en la producción de uva por planta (Kg), en la variedad Cabernet – sauvignon. UAAAN-UL.2015.**

Martínez *et al.* (1990), menciona que los portainjertos 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 promedio de racimos por planta nos indica que no existe diferencia significativa. (Cuadro N° 1, Figura No. 3).



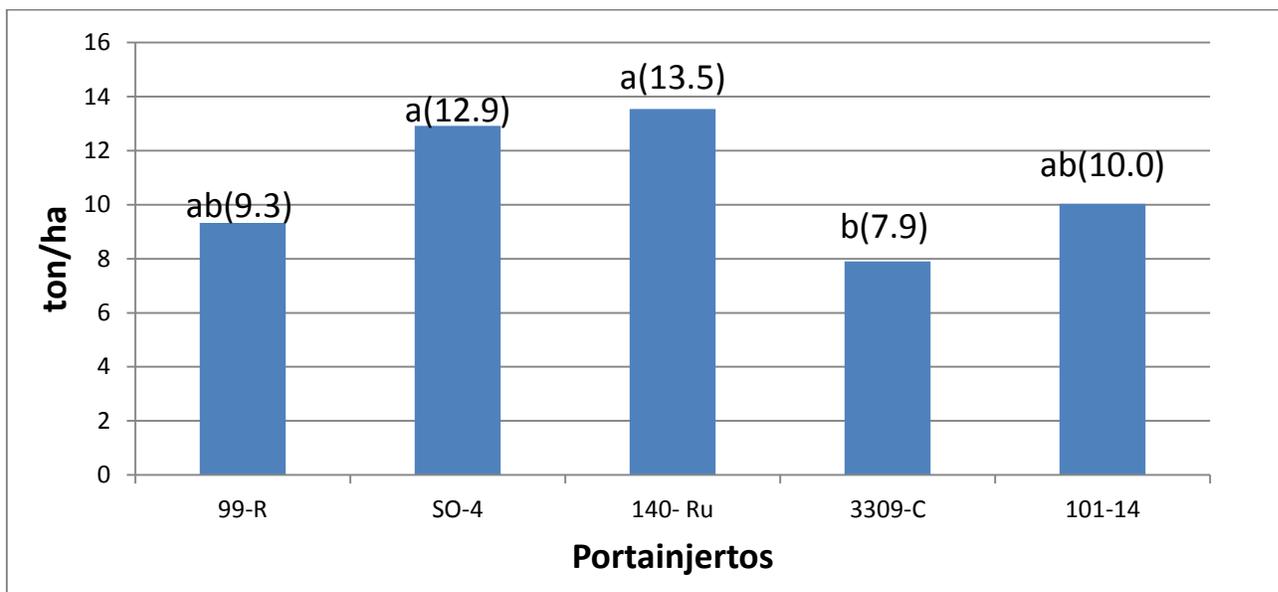
**Figura N° 3. Efecto del portainjerto sobre el peso del racimo (gr), en la variedad Cabernet - sauvignon UAAAN-UL. 2015.**

Martínez *et al.* (1990), indica que algunos portainjertos de vigor débil producen un aumento en el peso de las bayas, en cambio en otros puede disminuir.

#### **4.1.4 Producción de uva por unidad de superficie (ton.ha-1)**

En el análisis de varianza para producción de uva por unidad de superficie, observamos que hay diferencia significativa. (Cuadro N° 1, Figura N°. 4), en donde el portainjerto 140- Ru es igual estadísticamente a los portainjertos SO-4, 101-14 y

al 99-R pero diferente al portainjerto 3309-C. El portainjerto 140- Ru es el que más sobresale con 13.5 toneladas por hectárea, mientras que el portainjerto 3309-C es el más bajo con 7.9 toneladas por hectárea.



**Figura Nº 4. Efecto del portainjerto sobre la producción de uva por unidad de superficie ( $\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), en la variedad Cabernet - sauvignon UAAAN-UL. 2015.**

Herrera (1988), menciona que los portainjertos modifican significativamente el rendimiento, el contenido de sólidos solubles y el pH en comparación con cultivares sobre su mismo pie.

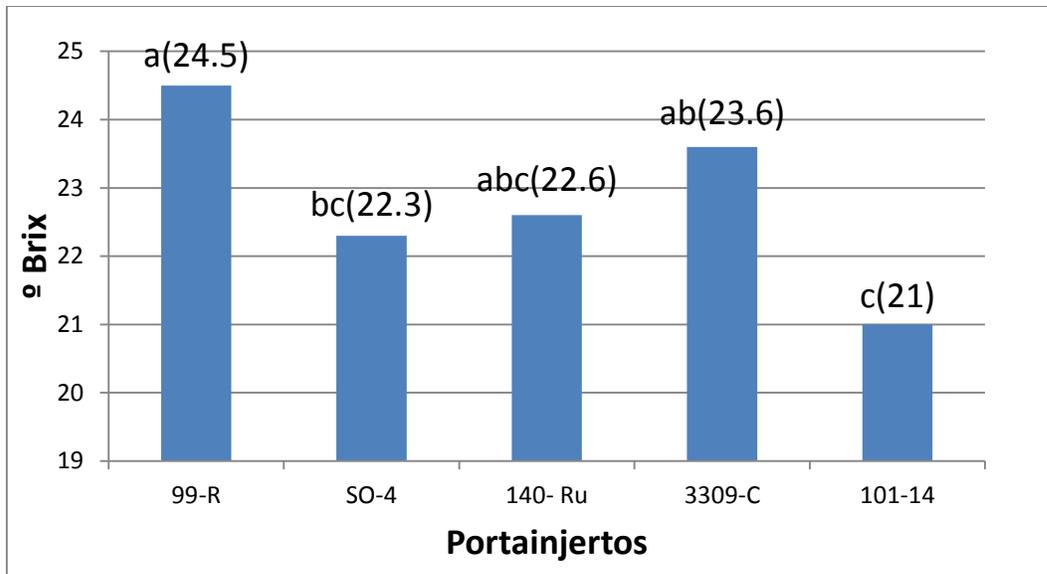
## 4.2 Variables de Calidad

**Cuadro N° 2. Efecto del portainjerto en las variables de calidad en la variedad Cabernet – sauvignon.**

Portainjerto	° Brix	V/baya	(cc)N°/Bayas/Rac
99-R	24.5 a	0.8c	140.8 a
SO-4	22.3 bc	1.0ab	155.6 a
140-Ru	22.6 abc	1.0 a	119.8 a
3309-C	23.6 ab	0.9bc	143.2 a
101- 14	21.0 c	1.1 a	157.2 a

### 4.2.1 Acumulación de sólidos solubles (°Brix)

En el análisis de varianza para la acumulación de sólidos solubles (°Brix), observamos que hay diferencia significativa. (Cuadro N° 2, Figura N°. 5), se observa que el portainjerto 99-R es igual estadísticamente a los portainjertos 3309-C y 140-Ru pero diferente a los portainjertos SO-4 y 101-14. El portainjerto 99-Res el que más sobresale con 24.5° de acumulación de azúcar, mientras que el portainjerto 101-14 es el más bajo de acumulación de azúcar con 21°.

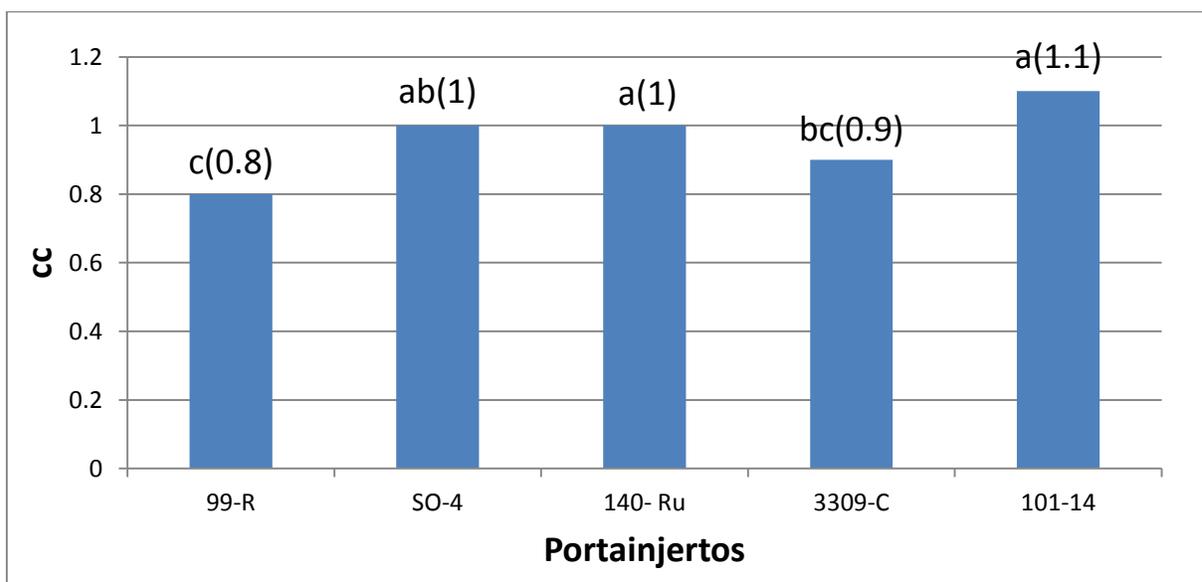


**Figura Nº 5. Efecto del portainjerto sobre el contenido de sólidos solubles (°Brix), en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.**

Madero, J. *et al.* (2008), indica que los portainjertos débiles 101-14 y 3309-C adelantan la maduración de los frutos, en cambio en los portainjertos de vigor medio a alto, como SO-4, 99-R y 140-Ru retrasan la maduración, con lo cual no coincide. Comercialmente en todos los casos hay azúcar suficiente para ser procesadas, arriba de 20° Brix. Weaver (1985), menciona que para tener una buena calidad de las bayas en uvas para vino hay que tener un alto contenido de azúcar esto va de entre los 20 a los 26°brix dependiendo de las condiciones climáticas.

#### 4.2.2 Volumen de la baya (cc)

En el análisis de varianza para el volumen de la baya, observamos que hay diferencia significativa. (Cuadro N° 2, Figura No. 6), podemos decir que el portainjerto 101-14 es igual estadísticamente a los portainjertos 140- Ru y al SO-4, pero diferente a los portainjertos 99-R y al 3309-C, el portainjerto que induce más volumen de fruta es el 101-14 con 1.1 cc/baya, mientras que el portainjerto 99-R, reporta un menor volumen de baya con 0.8 cc/baya.

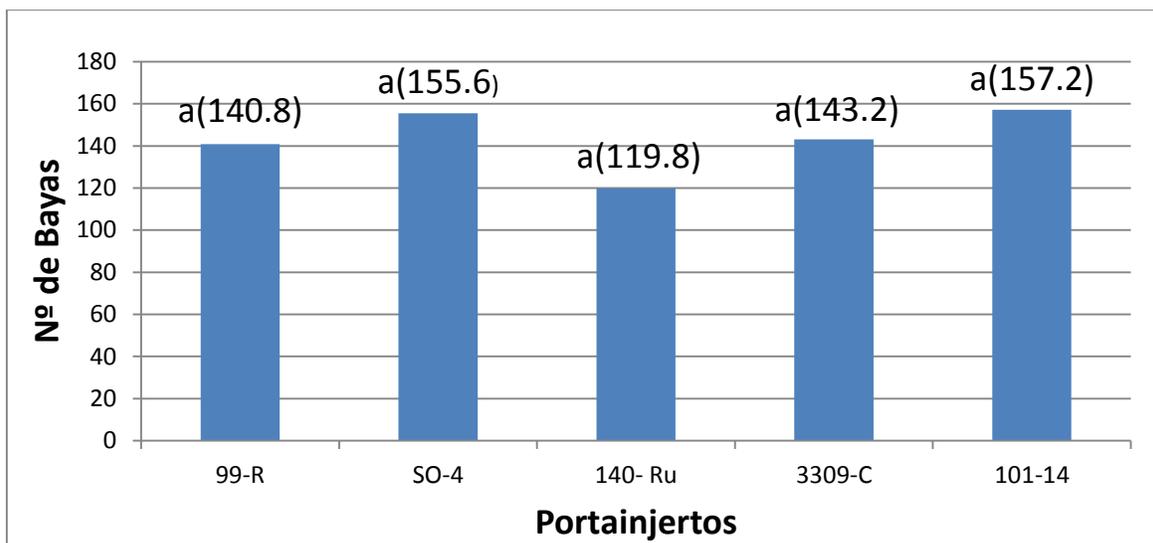


**Figura N° 6. Efecto del portainjerto sobre el volumen de 15 bayas (cc), en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.**

Reynier (1995), menciona que el volumen o tamaño final de la baya depende de la variedad, portainjerto, condiciones climáticas, aporte hídrico, niveles hormonales, prácticas del cultivo y cantidad de uva presente en la planta. La acción combinada de temperatura y luz favorece el crecimiento.

#### **4.2.3 Numero de bayas por racimo**

El análisis de varianza para el número de bayas por racimos, muestra que no hay diferencia significativa. (Cuadro N° 2, Figura No. 7).



**Figura N° 7. Efecto del portainjerto sobre el número de bayas por racimo, en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.**

Erwin y Marcia (2000), señalan que, el bajo vigor del portainjerto le permite desarrollarse normalmente y promover buenas producciones en los cultivares con que son injertados para el caso de esta variable el vigor del portainjerto no se ve favorecido puesto que todos los tratamientos son estadísticamente iguales.

## V CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir que en el parámetro de producción de uva esta va desde 13.5a 9.3 ton/ha., en los portainjertos que son estadísticamente iguales, los cuales son: 140-Ru (22.6°brix), SO-4(22.3°brix) ,101-14(21°brix) y 99-R (24.5°brix) respectivamente.

El portainjerto 3309-C es el que tuvo menor producción de acuerdo al análisis de varianza, con solo 7.9 ton/ha (23.6°brix).

La cantidad de azúcar en la uva es suficiente para su vinificación, en los cuatro portainjertos que sobresalieron.

Se sugiere seguir evaluando este trabajo.

## VI LITERATURA CITADA

- Amerine, M.A. y Joslyn, M.A. 1970.** Table wines: The technology of Their production. University of California Press, Berkeley,
- Anónimo, 1999.** Resumen Agrícola de la Región Lagunera durante 1998. Periódico Regional. El Siglo de Torreón. Primero de Enero de 1999, Sección C.
- Anónimo, 2008.** Viñas, Cabernet sauvignon. Variedades de uvas para vinos. [En línea] [http://es.wikipedia.org/wiki/Cabernet\\_Sauvignon#Calidad\\_del\\_vino](http://es.wikipedia.org/wiki/Cabernet_Sauvignon#Calidad_del_vino) [consulta] 26/10/15.
- 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.
- Calderón, 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 Sperimentale per la Viticultura. Conegliano, Italia. pp. 257-275.
- Carbonneau, A. y Cargnello, G. 1999.** Dictionnaire des systemes de conduite de la vigne. In: Proc. 11<sup>th</sup> Meeting of the Study Group for Vine Training Systems (GESCO), 6–12 Junio, Sicilia, Italia.

- Cárdenas, B. L. I. 2008.** La vid. Asociación Mexicana de Sommeliers. [Titulo en línea]. [www.cenacolo.com.mx/sommelierspdf/uvas.pdf](http://www.cenacolo.com.mx/sommelierspdf/uvas.pdf). [Fecha de consulta] 07/09/15.
- Castrejon, S.A. 1975.** Inoculación artificial de *Phymatotrichumomnivorum* 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] 26/ 09/15
- Chauvet, M. y A. Reynier. 1984.** Manual de Viticultura. Mundi prensa. Madrid, España.
- Chome, P. M. et al. 2006.** Variedades de vid. Registro de variedades comerciales editorial. MAPYA.
- Detanel, 1970.** Dirección de Estudios del Territorio Nacional. Carta de climas Durango 13R-VIII escala 1:500
- Disegna, E., Rodríguez P., y Ferreri J. I., 2001.,** Efecto de diferentes Portainjertos en la producción de uvas y calidad de vinos de la variedad 'Tannat'. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA).Montevideo. Uruguay.
- Erwin, A. E., y Marcia M. G., 2000.,** Evaluación de la resistencia de trece portainjertos de vid a *Meloidogynespp*. En una viña de seis años. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Casilla 1004. Santiago, Chile.
- Ezzahouanni, A. L. Williams, 1995.** The Influence of Rootstocks on Leaf Water Potencial.Yield and Berry Composition of "Ruby Seedless", "Grapevines". Amer. J. Enol. Vitic.
- Ferrari, J. 2001.** Efectos de diferentes Porta injertos en la producción de uvas y calidad de vinos en la variedad "Tannat". VIII Viticulture and

Enology Latin.American Congress, I 12th.to 16th.November.  
Montevideo. Uruguay.

**Ferraro, R. O. 1984.** Viticultura Moderna. Tomo II. Editorial Hemisferio sur.  
Uruguay España.

**Galet, P. 1976.** Précis d'Ampelographie Pratique. Imprimerie Dehan.  
Montpellier. France.

**Galet, 1979.** Practical Ampelography grapevine identification. Cornell Universit.  
Press.USA.

**Galet, P. 1983.** Précis de Viticulture. 4a edición. Imprimerie Déhan. Montpellier,  
France.

**Galet, P. 1985.** Précis d'Ampelographie Pratique. 5ª Edition. Imprimerie Ch. Dehan,  
Montpellier, France.

**Galet, P. 1988.** Cépages et Vignobles de France. Tome I, Les  
Vignes Américaines. 2eme. Edition. Imp. Charles Dehan.  
Montpellier. France.

**García, L. A. y B. Peña. J. M. Bustillo, 1991.** Evaluación de portainjertos de  
vid en terrenos calizos. Ed. INIA, Serie: 74, producción vegetal. pp  
5-9. Madrid, España.

**González, R. H. 1999.** Uso de porta injertos en vides para vino. Informativo La  
Platina. Numero 6. Instituto de Investigaciones Agropecuarias,  
Centro Regional de Investigación La Platina, Ministerio de  
Agricultura. Noviembre, Santiago, Chile. [En línea]  
<http://alerce.inia.cl/docs/Informativos/Informativo06.pdf>[consulta]  
20/09/15.

**González, H., A. Muñoz. 2000.** Portainjertos En: Uva de mesa en Chile.  
Colección Libros INIA N° 5. Santiago, Chile. pp. 75-85.

**Greenspan, M.D. 1994.**Developmental changes in the diurnal water budget of the grape berry exposed to water deficits», *Plant, Cell and Environment*.

**Gutiérrez, C. e Izquierdo, L. 2003.** Ventajas e inconvenientes en patrones de vid. [Titulo en línea]. <http://epsh.unizar.es/~jcasan/viticultura/patrones.pdf> [Fecha de consulta] 08/10/15.

**Hartmann, H, T y D. E. Kester. 1979.** Propagación de plantas. Principios y Prácticas. 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. Torreon, Coah. Mexico.

**Herrera, P. T. 1995.** Pudrición texana en vid. Memorias de IV Seminario Internacional, Plagas y Enfermedades de la Vid. Torreón, Coahuila. Pp. 22- 26.

**Hidalgo, L. 1991.** Resultantes vegetativas de la afinidad intrínseca de portainjertos y viníferas en la red nacional de campos comarcales de contraste de patones. Ed. INITAA,. Serie: 75, producción vegetal. Madrid. España. pp 7-8.

**Hidalgo, T. J. 2006.** La calidad del vino desde el viñedo. Editorial mundi - prensa España.

**Hunter, J. J. 2000.**Implications of seasonal canopy management and growth compensation in grapevine, *S Afr J EnolVitic*.

**INFOAGRO, 2009.** El Cultivo de la vid [en línea] <http://www.infoagro.com/viticultura/vinas.htm> [consulta] 13 / 10/ 2012

- 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 EnolVitic*; 42: 103–108.
- Ljubetic, D. 2008.** Portainjertos para uva de mesa: La Base de una fruticultura Exitosa. Red Agrícola. [En línea]. <http://www.redagrícola.com/view/67/32/>. [Consulta] 25/09/15.
- Lubjetic, D., Sosa, A. 2007.** Uva de mesa de exportación; ¿por qué usar portainjertos? Red agrícola. Edición No. 17. Revista Chileriego No. 29.
- Madero, T. E. 1997.** Uso de portainjertos resistentes a filoxera en viñedos de la Región Lagunera. Desplegable para productores número 2. INIFAP- CRINC- CELALA.
- Madero, T.J., E.E. Madero. T., E.G. Madero. M. 2008.** Los portainjertos de la vid. Capitulo 19. Enfoques tecnológicos en la Fruticultura. U. A Chapingo. Pp. 236.
- Martínez, C. A; Carreño E; M. Erena 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, C.A.; Carreño E. 1991.** La elección del portainjerto en el cultivo de la uva de mesa. Vitivinicultura.Número 11-12. España. pp. 59-61.
- Morales, P. 1995.** Boletín técnico No. 2. Cultivo de la Uva. 2º edición. República Dominicana. Pp. 3,4.
- Mortensen, 1939.** Nursery tests with grape rootstock. A. Soc. Hort. Sci. pp. 155 157.

**Muños, H. I., y González R. H., 1999.** Uso de portainjertos en vides para vino: aspectos generales. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación la Platina. Santiago de Chile. Informe 6.

**Noguera, P. J. 1972,** Viticultura práctica. Ed. Dilagro, España. p 5.

obtener el título de Ing. Agrónomo en Horticultura, Buenavista, Saltillo,

**Pouget, R. 1990.** Historie de la lutte contre le phylloxera de la vigne en France. INRA. pp. 12-14.

**Reynier, A. 1989.** Manual de Viticultura 4ª Edición Mundi-Prensa pp. 15-16, 21-23 y 62-64.

**Reynier, A. 2001.** Manual de Viticultura. 6ª edición. Editorial Mundi Prensa. Barcelona España. pp. 377, 381.

**Rodríguez, L. P. 1996.** Plagas y Enfermedades de la Vid en Canarias. Sección de Sanidad Vegetal. 3ª edición. Pp. 8 y 9.

**Rodríguez, P. y Ferreri, J. 2001.** Efecto de diferentes portainjertos en la producción de uvas de calidad de vinos de la variedad Tannat. VIII Congreso de Viticultura y enología. Montevideo Uruguay.

**Roque, V. 2007.,** Características de Cabernet Sauvignon. [Título en línea] <http://tintosyblancos.blogspot.com/2007/08/cabernet-sauvignon-caractersticas.html>. [Fecha de consulta] 25/09/15.

**Ruiz, H.M. 2000.** Plagas y Enfermedades. En línea. [En línea] <http://www.riojalta.com/libro/rio211.htm>. [Consulta] 20/09/2015.

**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. México 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 Politécnica de Valencia.
- Salazar, H. Domingo M. y Melgarejo, M. P. 2005.** Viticultura (Técnicas de cultivo de la vid, calidad de uva y atributos de los vinos). Ed. Mundi Prensa. Madrid (España).
- Sauer, M. R. 1977.** Nematoderesistant grape rootstocks. Aust. Dried. Fruit. Newu.
- Tico, J. y L. 1972.** Como ganar dinero con el cultivo de la vid. Ediciones Cedel., Barcelona España.
- Universidad de California (U. de C.), 1981.** Grape rootstock varieties. U. S. A. Leaflet. p-2780.
- Valle, G. P. 1981.** Principales enfermedades parasitarias de la vid en Aguascalientes.-- Folleto Técnico N°. 4.
- Venegas, G. M. C. y Martínez P. R. 2004.** Calidad y potencial de almacenamiento de uva "Ruby seedless" establecida sobre ocho portainjertos. Revista Fitotécnica Mexicana. Vol. 27 No. 1 pp. 67-76.
- Weaver, R.J. 1976** Grape Growing. A. Wiley- Interscience publication New York USA.
- Weaver, R.J. 1981.** Cultivo de la uva. Ed. Cecs. México. pp. 16-17.
- Weaver, R. J. 1985.** Cultivo de la uva. 4ª impresión. Editorial continental S. A. de C V. México. pp. 19-21, 371,
- Winkler, A.J. 1970.** Viticultura. Segunda edición. CECOSA. México.

## VII CUADRO

**Cuadro 3. A. Análisis de varianza para el número de racimos por planta, en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL 2015.**

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Tratamiento</b>	4	1537.840000	384.46	2.14	0.1128 NS
<b>Error</b>	20	3586.400000	179.32		
<b>Total</b>	24	5124.240000			
R <sup>2</sup> . 0.300111		C.V. 34.76387	MEDIA. 38.52000		

**Cuadro 4. A. Análisis de varianza para la producción de uva por planta (kg) en la variedad Cabernet - sauvignon UAAAN-UL. 2015.**

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Tratamiento</b>	4	23.49200000	5.87300000	2.13	0.1148 NS
<b>Error</b>	20	55.16800000	2.75840000		
<b>Total</b>	24	78.66000000			
R <sup>2</sup> . 0.298652		C.V. 34.31494	MEDIA. 4.840000		

**Cuadro 5. A. Análisis de varianza para el peso promedio del racimo de uva (gr) en la variedad de Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.**

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Tratamiento</b>	4	0.00413544	0.00103386	1.25	0.3203 NS
<b>Error</b>	20	0.01647960	0.00082398		
<b>Total</b>	24	0.02061504			
R <sup>2</sup> . 0.200603		C.V. 22.65235		MEDIA. 0.126720	

**Cuadro 6. A. Análisis de varianza para las toneladas de uva por hectárea, en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.**

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Tratamiento</b>	4	115777972.8	28944493.2	2.13	0.1148 NS
<b>Error</b>	20	271889971.2	13594498.6		
<b>Total</b>	24	387667944.0			
R <sup>2</sup> . 0.298652		C.V. 34.31494		MEDIA. 10744.80	

**Cuadro 7. A. Análisis de varianza para sólidos solubles (°brix) en la variedad Cabernet - sauvignon UAAAN-UL. 2015.**

Fuente	DF	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Tratamiento	4	35.32560000	8.83140000	4.00	0.0152**
Error	20	44.15200000	2.20760000		
Total	24	79.47760000			
R <sup>2</sup> . 0.444472		C.V. 6.498423	MEDIA. 22.86400		

**Cuadro 8. A. Análisis de varianza para el volumen (cc) de la uva, en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.**

Fuente	DF	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Tratamiento	4	0.16790400	0.04197600	4.95	0.0062**
Error	20	0.16972000	0.00848600		
Total	24	0.33762400			
R <sup>2</sup> . 0.497311		C.V. 9.167943	MEDIA. 1.004800		

**Cuadro 9. A. Análisis de varianza para el número de bayas, en la variedad Cabernet - sauvignon. UAAAN-UL. 2015.**

<b>Fuente</b>	<b>DF</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Tratamiento</b>	4	4515.04000	1128.76000	0.68	0.6112 NS
<b>Error</b>	20	32994.40000	1649.72000		
<b>Total</b>	24	37509.44000			
<b>R<sup>2</sup>. 0.120371</b>		<b>C.V. 28.33990</b>	<b>MEDIA. 143.3200</b>		

**Nota:**

**TRAT** = TRATAMIENTOS

**E. EXP** = ERROR EXPERIMENTAL

**NS** = NO SIGNIFICATIVO

**\*** = SIGNIFICATIVO.

**\*\*** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO