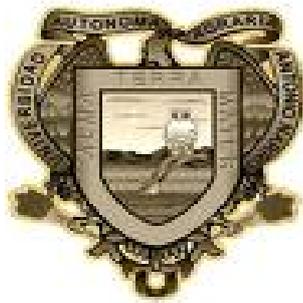


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



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

Por
PÉREZ ANICETO DAVID

TESIS
Presentada como requisito parcial
para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Torreón, Coahuila, México.

Diciembre de 2009.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS

"Evaluación de la producción y calidad de la uva, en la variedad Cabernet Sauvignon (*Vitis vinífera* L.) sobre diferentes portainjertos"

Por
PÉREZ ANICETO DAVID

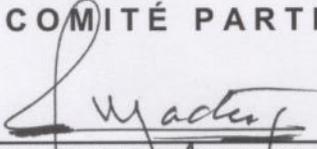
TESIS

Que somete a la consideración del Comité asesor, como requisito parcial para obtener el título de:

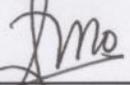
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

COMITÉ PARTICULAR

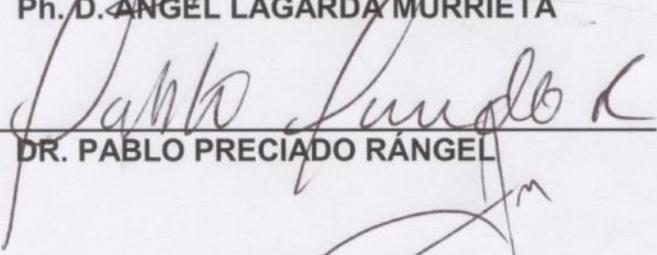
Asesor principal:


DR. EDUARDO MADERO TAMARGO

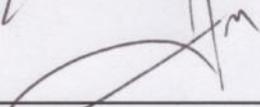
Asesor:

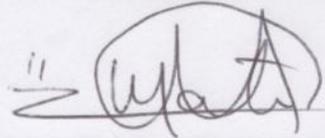

Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

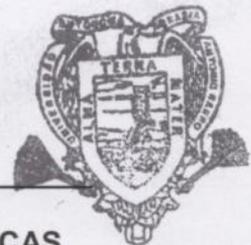
Asesor:


DR. PABLO PRECIADO RÁNGEL

Asesor:


M.C. LUCIO LEOS ESCOBEDO


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



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

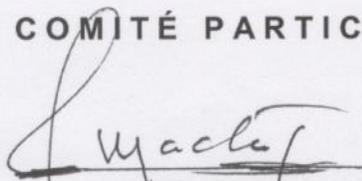
TESÍS DEL C. PÉREZ ANICETO DAVID QUE SE SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADO POR

COMITÉ PARTICULAR

Presidente:



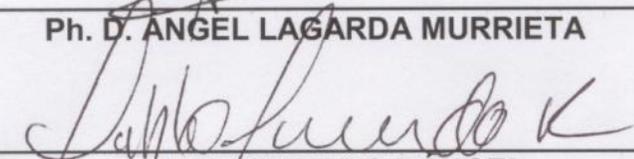
DR. EDUARDO MADERO TAMARGO

Vocal:



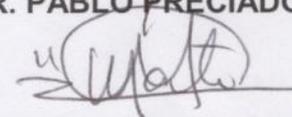
Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

Vocal:

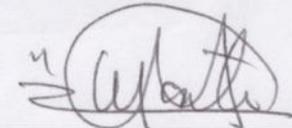


DR. PABLO PRECIADO RANGEL

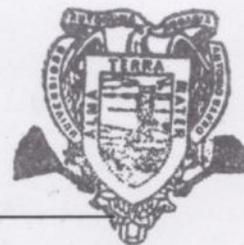
Vocal suplente:



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
COORDINADOR DE LA DIVISION DE CARRERAS AGRONOMICAS



AGRADECIMIENTOS.

A MI DIOS: Por haberme brindado una gran familia y unos padres tan maravillosos gracias dios mio por mantenernos con vida y cuidar de nosotros, por permitirme terminar uno de mis sueños y darme la oportunidad de realizar este trabajo.

A mi santo patrón Santiago apóstol, porque siempre me iluminas en mi camino y nunca me abandonas gracias Santiaguito.

A mi "Alma Terra Mater" por ser una casa llena de conocimientos, por darme la oportunidad de aprender nuevos conocimientos a lo largo de toda la carrera y sentirme orgulloso de ella.

Al Dr. Eduardo Madero Jamargo, por ser un gran profesor, por la atención y paciencia que tuvo así a mi durante la realización de este trabajo, también por su confianza y apoyo que me brindo, por compartir sus conocimientos con migo al realizar este trabajo de investigación, gracias por sus consejos.

A mis asesores:

Al Dr. Ángel Lagarda Murrieta, Dr. Pablo Preciado Rangel, M.C. Lucio Leos Escobedo; por su apoyo incondicional que me brindo durante la asesoría de esta trabajo de investigación, por ser unos grandes profesores y por compartir sus conocimientos con migo.

A Agrícola San Lorenzo, S. de R. L. por permitirme desarrollar este trabajo de investigación dentro de sus instalaciones y el apoyo brindado.

A Fundación Produce Coahuila, A. C. por el apoyo brindado dentro de este trabajo de investigación.

A mis amigos, Hugo Joaquín, Vicenta Griselda, Brenda Carolina y Enrique F. por haberme dado su amistad y por todos los buenos momentos que hemos compartido.

DEDICATORIA.

A mi abuelita

Cecilia Vásquez Reyes.

Por todo ese gran cariño que me das y por que siempre has estado con migo en todos los momentos malos y buenos, te quiero abuelita.

A mis papas

José Pérez Pérez

y

Emma Aniceto Vásquez.

Por cuidar de mi, por todo ese amor y cariño que me dan gracias por confiar en mí, por el gran esfuerzo que han hecho para darnos lo mejor a mí y mis hermanos, por darles noches de desvelos y preocupaciones, y porque siempre han estado ahí cuando más lo e necesitado, los quiero mucho papas.

A mis hermanos

Maria del Carmen, José Alberto, Orlando y Eduardo Pérez Aniceto. por apoyarme en todas las situaciones dificiles, por que cuando tenia que partir y alejarme de ustedes siempre me motivaron a seguir adelante de todo corazón gracias.

A mis cuñados

Cesar Evangelista Camilo y Apolonia Rocha Ortiz, gracias por el apoyo incondicional que me brindan así como por el cariño y los consejos que dan.

A mis sobrinos

Julio Cesar, Jimena, Daniela, Lizet Adriana, por ser mi inspiración los quiero mucho.

A la señorita

Brenda Carolina Borrallas Escobar, por todo el amor y apoyo, los cuales han sido incentivos excelentes para mi superación como hombre y universitario.

A mi gran amigo y compañero

En memoria de mi gran amigo José Iván Bastarrachea Fonseca, que en paz descanse, por que compartimos grandes momentos y aunque no compartía con nosotros este gran momento él siempre estará en nuestros corazones.

INDICE DE CONTENIDOS

	Paginas
AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIA	lii
INDICE DE CONTENIDOS	V
INDICE DE FIGURAS	Vii
INDICE DE APENDICE	Viii
RESUMEN	lx
I.- INTRODUCCIÓN	1
1.1.- Objetivo	3
1.2.- Hipótesis	3
1.3.- Metas	3
II.- REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1.- Antecedentes	4
2.2.- Importancia comercial	4
2.2.1.- Destino de la producción	5
2.3.- Clasificación taxonómica	6
2.4.- Descripción de las especies productoras de uva	6
2.4.1.- <i>Vitis labrusca</i> Linneaus.	6
2.4.2.- <i>Vitis vinífera</i> Linneaus.	8
2.5.- Variedad Cabernet Sauvignon (<i>Vitis vinífera</i> L).	9
2.5.1.- Características de la variedad	9
2.5.2.- Explotación en México	11
2.5.3.- <i>Vitis vinífera</i> L. sensible a filoxera	11
2.5.4.- Algunas formas para su control	12
2.6.- Descripción de las principales especies para portainjertos	12
2.6.1.- <i>Vitis rupestris</i> Scheele.	13
2.6.2.- <i>Vitis riparia</i> Michaux.	14

2.6.3.- <i>Vitis berlandieri</i> Planchon.	16
2.7.- Descripción de los portainjertos evaluados	17
2.7.1.- 140 Ruggeri, (140-Ru)	18
2.7.2.- SO-4	19
2.7.3.- 420-A Millardet et de Grasset	20
2.7.4.- 3309-Couderc (3309-C)	21
2.8.- Condiciones que deben reunir los portainjertos	22
2.9.- Tolerancia y/o resistencia de los portainjertos a ciertos patógenos	23
2.9.1.- Resistencia a filoxera	23
2.9.2.- Resistencia a nematodos	24
2.9.3.- resistencia a pudrición texana	24
2.10.- Uso de portainjertos en vid	25
2.11.- Influencia de los portainjertos sobre la producción y calidad de la fruta	26
2.12.- Influencia de los portainjertos sobre el vigor del crecimiento	27
2.13.- Injerto	28
2.13.1.- Composición del injerto	28
2.13.2.- Objetivos del uso del injerto	29
 III.- MATERIALES Y METODOS	 30
3.1.- Procedimiento experimental	30
3.2.- Distribución del experimental	30
3.3.- Variables a evaluar	31
 IV.- RESULTADO Y DISCUSIÓN	 32
4.1.- Número de racimos por planta	32
4. 2.- Producción de uvas por planta (kg)	33
4. 3.- Peso por racimo (gr)	34
4. 4.- Toneladas por hectárea (ton ha ⁻¹)	35
4. 5.- Volumen de la baya (cc)	36

4. 6.- Sólidos solubles (°Brix)	37
4. 7.- Número de baya por racimo	38
V.- CONCLUSIÓN	39
VI.- LITERATURA CITADA	40
VII.- APÉNDICE	46

INDICE DE FIGURAS.

	Paginas
Figura 1.- Efecto del portainjerto sobre el número de racimos por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.	32
Figura 2.- Efecto del portainjerto sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.	33
Figura 3.- Efecto del portainjerto sobre el peso promedio del racimo (gr) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN- UL. 2009.	34
Figura 4.- Efecto del portainjerto sobre el rendimiento por unidad de Superficie (ton/ha) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.	35
Figura 5.- Efecto del portainjerto sobre el volumen de 10 uvas (cc) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.	36
Figura 6.- Efecto del portainjerto sobre la acumulación de solidos solubles (°Brix) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.	37
Figura 7.- Efecto del portainjerto sobre el numero de bayas por racimo en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.	38

INDICE DE APENDICE.

	Paginas
Apéndice 1.- Análisis de varianza para la variable numero de racimos por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.	46
Apéndice 2.- Análisis de varianza para la variable producción de uva por planta (Kg.) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.	46
Apéndice 3.-Análisis de varianza para la variable peso promedio del racimo por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.	46
Apéndice 4.- Análisis de varianza para la variable producción de uva por unidad de superficie (ton/ha.) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.	47
Apéndice 5.- Análisis de varianza para la variable volumen de 10 bayas (CC) por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.	47
Apéndice 6.- Análisis de varianza para la variable sólidos solubles (°Brix.) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.	47
Apéndice 7.- Análisis de varianza para la variable numero de bayas por racimo en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.	48

RESUMEN.

El cultivo de la vid (*Vitis vinifera* L). es de gran importancia, ya que la uva es ampliamente demandada en los mercados internacionales, no sólo por el placer de consumirla en fresco, sino porque también es materia prima para la elaboración de vinos, destilados, jugos, etc. siendo la especie Europea mas importantes de la que se derivan prácticamente todas las variedades para la producción de uva, entre las cuales se encuentra la variedad Cabernet Sauvignon, de la que se obtienen vinos de alta calidad, la cual es sumamente sensible a la filoxera *Phylloxera vastatrix* P. pulgón que ataca las raíces, succionando la savia ocasionando el debilitamiento y por consiguiente la muerte de la planta.

Debido a la sensibilidad de la variedad es importante injertarla para su explotación sobre portainjertos resistentes, provenientes de *Vitis berlandieri*, *Vitis riparia*, y *Vitis rupestris*, pudiendo también resistir a los nematodos y/o tolerar a la pudrición texana.

Pero al tener que utilizar portainjertos es necesario conocer la interacción de la variedad con el portainjerto.

Esto es lo que nos a llevado a la realización de este trabajo con el objetivo de determinar la mejor interacción entre la variedad y el portainjerto para producir uvas de cálida para la elaboración de vinos de buena calidad.

El presente experimento se llevo a cabo en los viñedos de Agrícola San Lorenzo, ubicada en el Municipio de Parras, Coahuila. se evaluó la variedad Cabernet Sauvignon, plantada con barbado injertado en 1998, con una distancia entre plantas de 1.5 mts. y entre surcos 3.00 mts. (2222 plantas ha⁻¹), se evaluo el ciclo 2008.

El diseño experimental utilizado fue completamente el azar con cuatro tratamientos (portainjertos 140-Ru, SO-4, 420-A y 3309-C), cada tratamiento consta de seis repeticiones, cada repetición es una planta.

Las variables evaluadas fueron: Numero de racimos por planta, kilogramos de uva por planta, peso medio del racimo, producción por unidad de superficie (ton ha^{-1}) y dentro de las variables de calidad: Volumen de la baya, sólidos solubles y número de bayas por racimo.

En los resultados encontramos que el portainjerto 3309-C es con el que se obtuvo la más alta producción de uva, tanto en numero de racimos, como en producción por unidad de superficie (5.4 ton ha^{-1}), así como en calidad de la uva.

Palabras clave: vigor, rendimiento, especie, resistencia, tolerantes, filoxera, patrón, injerto.

I.- INTRODUCCIÓN.

En su inicio, la viticultura se desarrollo con la especie *Vitis vinífera* L. de la cual se derivan prácticamente todas las variedades productoras de uva, sin injertar, sin embargo grandes problemas, fundamentalmente la presencia de la filoxera *Phylloxera vastatrix* P. motivaron desde inicios del siglo pasado la total destrucción de la viticultura europea, y posteriormente en Estados Unidos. (Muños, 1999).

Actualmente en la viticultura mexicana se presentan problemas por plagas de raíz, sobre saliendo entre los mas importante la filoxera *Phylloxera vastatrix* P. que se presenta prácticamente en todas las zona vitícolas de México, excepto en Sonora, nematodos *Meloydogines* spp. en Sonora y Baja California, pudrición texana *Phymatotrichum omnivorum* en la Región Lagunera y Sonora. (Morales, 1980).

En Parras, Coah. se cuenta con practicas culturales que permiten producir uva para vino de calidad con el cultivar Cabernet Sauvignon (*Vitis vinífera* L.) que es una variedad de maduración tardía, produce vinos de buena calidad, se adapta a climas templados y mejor en zonas secas, encontrándose prácticamente en todas las zonas vitícolas del mundo, sin embargo la proliferación de plagas en el suelo y la susceptibilidad de la variedad a la filoxera *Phylloxera vastatrix* P, insecto pequeño que apenas llega a medir un milímetro, tiene forma de pera, y su color es variable (amarillo, verde o marrón). Habita los primeros 20-30 cm del suelo succiona grandes cantidades de savia en la raíz, y por lo consiguiente provoca la muerte de la planta. (Escatoni, 1981).

Esto justifica la necesidad de la utilización de portainjertos provenientes de cruza entre especies americanas ya que muestran tolerancia y/o resistencia a dicha plaga, pudiendo también resistir a los nematodos y/o tolerar a la pudrición texana. (Galet, 1979).

Los portainjertos transmiten cierto vigor a la variedad, puede modificar el ciclo de vida, el ciclo de producción y la calidad, pudiendo provocar también incompatibilidad por lo que es necesario conocer la interacción de la variedad con el portainjerto. (Detanel, 1970).

Por otro lado una mala elección del portainjerto a una determinada variedad puede tener consecuencias negativas (corrimiento del racimo, mala maduración de la fruta, falta de coloración, exceso de vigor, deficiencias o intoxicaciones nutricionales, corta vida productiva, etc.). A la fecha no se cuenta con un portainjerto “universal” es decir que se adapte bien a todas las variedades y a todas las condiciones de suelo. (Comunicación personal Madero, 2008).

1.1.- Objetivo.

Determinar el efecto del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva, en la variedad Cabernet Sauvignon.

1.2.- Metas.

Generar información para que el productor pueda seleccionar el portainjerto adecuado.

1.3.- Hipótesis.

Es posible producir uva de buena calidad y obtener aceptables rendimientos de fruto con el uso de los portainjertos.

II.- REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1.- Antecedentes.

Las principales regiones productoras de uva en el mundo son aquellas zonas de clima mediterráneo, destacando en países como Italia, Francia, España y Turquía, así como en América, Estados Unidos, México, Argentina (Musalen, 2003).

México se considera el país productor de uva más antiguo de América (Teliz, 1982).

El cultivo de la vid tiene sus inicios con la llegada de los españoles, y así conforme se iba ampliando los límites de la zona explorada, el cultivo de la vid avanzaba en México (Morales, 1980).

La viticultura en la Región Lagunera se inició alrededor del año de 1920, a partir de 1959 adquirió importancia regional, alcanzando para 1984 la máxima superficie con 8,339 ha. plantadas con vid (Madero, 1996). Siendo las primeras plantaciones en Santa María de las Parras, Coah. en el siglo XVII de ahí empieza su expansión a todas las zonas viticultoras de México (Roblero, 2008).

El uso de los portainjertos es considerado un factor agronómico primordial en la viticultura moderna para el logro de una adecuada adaptación a distintas condiciones agroclimáticas y optimizar así el desarrollo vegetativo de la planta, el volumen y la calidad de la cosecha (Disegna, 2001).

2.2.- Importancia comercial de la vid.

En América del norte, el mayor productor es EE.UU. y en Sudamérica es Argentina seguido de Chile. Casi un 70% de la producción mundial (así como la exportación) se encuentra en la Unión Europea (Peña, 2007).

Desde los años cetentas la producción mundial ha estado en torno a los 250 hasta los 330 millones de hectolitros (Peña, 2007).

España es el país que posee mayor superficie de viñedos del mundo, seguido de Francia, pero tiene una tendencia a decrecer (Peña, 2007).

La superficie de viñedos reportada en el 2003 a nivel mundial alcanzaba una superficie total de 7.955 millones de ha (Dutruc, 2006).

En la actualidad este frutal se cultiva en varios estados de México y se ha incrementándose la producción de vinos de mesa de alta calidad que son exportados y bien aceptados en el extranjero, principalmente Estados Unidos, Europa, Japón (Robles y Márquez, 2003).

México ocupan el vigésimo sexto lugar a nivel mundial con alrededor de 42,000 ha y el quinto lugar como exportador de uva de mesa en el mundo, con un valor de 129 millones de dólares anuales, prácticamente la producción de uva para exportación se hace en Sonora (Peña, 2007).

Las principales zonas productoras de uva son: Sonora 63%, Baja California 22%, Zacatecas 6%, Parras Coah, 2%, Aguascalientes 3%, Otros 4%. (Comunicación personal Madero, 2009).

2.2.1.- Destino de la producción nacional de la uva.

Mesa 70%, Pasa 10%, Vino 10%, Jugo Concentrado 6%, Destilado 3%, Otros 1%. (Comunicación personal Madero, 2009).

Variedades destinadas a la industria vinícola (brandys y vino de mesa).

Variedades blancas: Sauvignon Blanc, Palomino, Chardonnay, San Emilion, etc.

Variedades rojas: Pinot Noir, Ruby Cabernet, Shiraz, Merlot, Cabernet Sauvignon, etc. (Comunicación personal Madero, 2009).

2.3.- Clasificación taxonómica de la vid (Noguera, 1972).

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 la hojas).

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

Subgénero: *Euvtis*. (corteza no adherente y zarcillos ramificados).

Especies:

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

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

2.4.- Descripción de las especies productoras de uva:

Las variedades mas aceptadas en todos los países del mundo para producción pertenecen a estas dos especies, que a continuación se describen (Ferraro, 1983).

2.4.1.- *Vitis labrusca* Linneaus.

Su habitat se encuentra situada en la costa oriental de E.U.A. (Ferraro, 1983).

Descripción (Larrea, 1973).

Hojas jóvenes: de color amarillento, vellosas.

Hojas: cuneiformes o truncadas, raramente orbicular, enteras a cinco lóbulos, algunas veces rizadas alrededor del seno peciolar a lo largo de la superficie con venas largas cubiertas con pelos, color mohoso, evidentemente enredadas, dientes medianos o largos, peciolo corto.

Tallo: nervado, tipo veloso, pelos oscuros haciendo la superficie áspera al tacto; sarcillos continuos y discontinuos.

Flores: presenta flores perfectas o femeninas, de tamaño mediano.

Racimo: mediano, cilíndrico; granos redondos, negros, azules, dependiendo del cultivar, piel gruesa, pulposa, no muy jugoso, sabor avivado, en E.U.A le llaman sabor FOXY.

Semillas: muy largas 8 x 5 mm (las mas largas del genero *Vitis*) de color café con amarillo, y estrechas de media profundidad, no existe chalaza.

Habito de crecimiento: vigoroso, trepador.

Aptitudes.

Fue introducida a Europa a principio del siglo XIX en jardines botánicos se sospecha que esta introdujo el mildiu polvoriento y la filoxera a Francia (Muños, 1999).

Los europeos encontraron nula resistencia a filoxera y a la caliza (Muños, 1999).

En el este de Estados Unidos es generalmente plantada sobre sus propias raíces, tiene baja tolerancia en enfermedades, tolera la enfermedad de Pierce, presenta buena resistencia al frio (Galet, 1976).

2.4.2.- *Vitis vinifera* L.

Es la especie de Europa, Asia occidental y África del norte (Winkler, 1980).

Especie de la que se derivan prácticamente todas las variedades cultivadas (Teliz, 1982).

Descripción (Larrea, 1973).

Hojas: tri o quinquelobuladas; glabras en el haz, a veces pubescente en el envés, estipuladas, opuestas inferiormente y alternas en la parte superior.

Tallo: presenta sarmientos cilíndricos a veces pubescentes.

Flores: pequeñas y verdosas cáliz entero o apenas dentado, corola de cuatro a cinco pétalos, insertos en la cara exterior de un disco que ciñe el ovario, mas ancho en la base, encorvados y en general

Racimo: de forma variable, con granos de tamaño mediano a grande, con un racimo compuesto debido a que sus flores se encuentran de forma ordenada

Fruto: es una baya globosa, de dos celdas cuando es joven y simplemente unilocular cuando madura.

Semillas: presenta de una a cuatro semillas de color café.

Raíz: tiene dos tipos de raíz, vieja o gruesa, que es la que le sirve de sostén y una segunda raicillas o cabellera que se encargan de la absorción de nutrientes.

Habito de crecimiento: arbusto sarmentoso y trepador

Aptitudes.

Es una de las especies de las cuales se han generado un enorme numero de variedades; Tintas; Garnacha, Aragones y Rioja, Levante, Tempranillo, Graciano, Cabernet sauvignon, etc.

Blancas; Moscatel, Palomino, Verdejo, Castilla la vieja, Navarra, Chardonnay, Chenon Blanc, etc.

Sus raíces son sumamente sensibles a la filoxera *Phylloxera vastatrix* P. (Noguera, 1972).

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

Origen.

La variedad Cabernet Sauvignon (*Vitis vinífera* L.) 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).

2.5.1.- Características de la variedad (Cárdenas, 2008).

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.

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).

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 Pinot Noir, de lo contrario predomina los aromas herbáceos. Sin embargo, un exceso de calor le produce aromas de frutos pasificados, 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 (Cárdenas, 2008).

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 Crus Classes”. 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 cinera*, pero es muy sensible al Oídium *Uncinula necator*, sus raíces son sumamente sensibles a filoxera *Phylloxera vastatrix* P. razón por la cual es necesario injertarla con especies americanas que muestren resistencia y/o tolerancia a dicha plaga (Noguera, 1972).

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).

2.5.2.- Explotación en México.

Se cultiva en Parras, Coahuila, donde se vinifica como vino varietal, logrando una excelente calidad (Macías, 1992) y donde se a injertado sobre los portainjertos 140- Ru, SO-4, 420-A y 3309-C.

En Zacatecas se cultiva en la región de Ojo Caliente, Luis Moya, en el valle de Guadalupe en Baja California Norte donde se producen vinos, y en la región de Tequisquiapan, Qro. (Macias, 1992).

2.5.3.- *Vitis vinífera* L. sensible a filoxera.

La filoxera *Phylloxera vastatrix* P. es un insecto que ataca específicamente la vid, en especial a la especie *Vitis vinífera* L, de la cual provienen la casi totalidad de las variedades cultivadas. (Madero, 1996).

Es originaria de los Estados Unidos y es la plaga que más viñedos ha destruido en el mundo. Entre 1850 y 1860 se introdujo a Europa en donde en menos de 30 años prácticamente acabo con los viñedos de este continente (Madero, 1996 y 1997).

La filoxera *Phylloxera vastatrix* P. es un pulgón pequeño que apenas llega a medir un milímetro, tiene forma de pera, y su color es variable, (amarillo, verde o morrón), ataca las raíces de la vid, exclusivamente (Escatoni, 1981).

Habita los primeros 20-30 cm del suelo succiona grandes cantidades de savia en la raíz, sus daños se caracterizan por abultamientos en forma de nudosidades o tuberosidades gruesas que interrumpen la corriente de la savia, y por lo consiguiente provoca la muerte de la planta (Escatoni, 1981).

2.5.4.- Algunas formas para su control son:

El aniego prolongado del terreno con agua, a la mitad del invierno mata muchos insectos pero se pueden presentar larvas que sobrevivan (Winkler, 1980).

Suelos con más de un 60% de arena en su textura, son viables para la plantación de *Vitis vinifera* L. de estaca o pie franco, pues la filoxera no encontrara fisuras en el terreno para su desplazamiento de una raíz a otra (Ferraro, 1983).

El uso de portainjertos resistentes constituyen el mejor método de combate o preventivo contra este pulgón (Ferraro, 1983).

Hasta ahora el único medio definitivo y seguro de controlar la filoxera, se basa en el injerto de variedades europeas sobre portainjertos resistentes (Winkler, 1980).

En la Región Lagunera la filoxera esta detectada desde los años 70's y se encuentra distribuida prácticamente en toda la región, provocando la baja producción y la eliminación de viñedos plantados a "pie franco" es decir sin injertar, lo que ha traído como consecuencia que se tenga que utilizar portainjertos provenientes de cruza entre especies americanas para seguir produciendo uva (Roblero, 2008).

2.6.- Descripción de las principales especies para portainjertos.

América del norte es el hábitat nativo de más del 70% de las especies de la vid en el mundo, algunas variedades se desarrollan en los límites al norte de Canadá y al sur con México (Winkler, 1970).

Las especies americanas jugaron un papel importante en la viticultura francesa en la segunda mitad del siglo pasado debido a la introducción de la filoxera *Phylloxera vastatrix* P. 1885 que acabo con mas 2,000,000 ha. de viña (Márquez y Martínez *et al.* 2007).

A continuación se describen las principales especies que se utilizaron en la obtención de patrones tolerantes y/o resistentes a dicha plaga (Chauvet y Reynier, 1979).

2.6.1.- *Vitis rupestris* Scheele.

Es originaria de la parte meridional de E.U.A.; crece en forma salvaje en terreno seco, arcilloso-arenoso, tolera suelos pedregosos, su nombre se deriva del latín: “rupes” (roca), (Galet, 1979, Ferraro, 1983).

Descripción (Larrea, 1973).

Hojas jóvenes: cobrizas, brillantes.

Hojas: reniformes, cortas, totalmente lampiña en ambos lados, verdes, brillantes, siempre enteras, gruesas, dobladas a lo largo de la vena media ancha, seno peciolar abierto, a menudo en forma de brazo; dientes convexos, peciolo lampiño rosado.

Tallo: lampiño, nervado, de coloración rojo, donde esta expuesto al sol.

Flores: tiene numerosas flores, tiene un agradable olor; con flores masculinas o femeninas dependiendo del cultivar.

Racimo: muy pequeño, 4 a 8 cm, cilíndrico, suelto; granos muy pequeños, circulares u ovalados, negros con pulpa suave y jugo altamente coloreado, sabor seco, herbáceo.

Semillas: pequeñas de 4mm, de color café, redondas con punta muy corta, chalaza en posición de 0.52, oval, larga superficial, rafe rudimentario. Habito de crecimiento: arbustivo, con tallos cortos y muy numerosos.

Aptitudes.

Produce parrales de buen vigor y perfecto desarrollo, y por consecuencia del excesivo vigor, la fructificación no es buena y la uva producida resulta ser de calidad inferior (Noguera. 1972).

La raíz presenta una excelente resistencia a filoxera (grado 19/20 de la escala de Ravaz), gran vigor y rusticidad, siendo asimismo resistente a la sequia y a la caliza, es medianamente resistente a nematodos. Sus estacas emiten fácilmente raíces, las que son fuertes y ramificadas, penetrando a grandes profundidades en el terreno, lo cual permite a esta variedad americana adaptarse bien en suelo seco (Ferraro, 1983).

Tiene buena producción de madera y es de fácil enraizamiento y penetración y reacciona bien al injertarlo (Ferraro, 1983).

Las hojas pueden ser susceptibles a filoxera. La mayoría de todos cultivares excepto San Jorge, son susceptibles a clorosis calcárea, ellos tienen buena resistencia al *Mildiu polvoriento* y *M. velloso*. Pero son susceptibles a antracnosis (Galet, 1979).

2.6.2.- *Vitis riparia* Michaux.

Tiene su origen en América del Norte, abarcando una extensa zona de difusión preferentemente de suelos fértiles (Sur de Canadá, Centro y Este de E. U. A.); Vive fundamentalmente en la ribera de los ríos y arroyos, de ahí su nombre: del latín “Ripa” (ribera) y “Riparia” (ribereña) (Muños, 1999).

Esta especie fue la primera y la más utilizada en Francia para la reconstrucción de viñedos perdidos por el ataque filoxérico (Ferraro, 1983)

Descripción (Larrea, 1973).

Hojas jóvenes: verde claro.

Hojas: Cuneiformes, largas, presentan pubescencia en ambos lados especialmente en el envés el cual tiene un manojito de pelos sedosos en la bifurcación de venas primarias; delgadas verde oscuro, apenas tres lóbulos; punta de los dientes estrecha, los tres dientes terminales del lóbulo uno y dos son muy largos; seno peciolar en forma de lira, más o menos abiertos.

Tallo: lampiño o pubescente, liso o finamente nervado, delgado.

Flores: masculinas o femeninas; las variedades femeninas tienen 2 o 3 racimos por tallo y las yemas secundarias son también fructíferas. Esta característica es evidente en la descendencia, en la cual permite cosechar después de las heladas de primavera.

Racimo: muy pequeño de 5 a 12 cm; granos muy pequeños, redondos u ovalados, negros, muy poco jugo, sabor herbáceo, color muy alto en la piel y maduración muy temprana, el vino es color púrpura oscuro y ácido, tiene cuerpo y aroma exquisito.

Semillas: pequeñas, semicircular, lado dorsal muy hinchado, gris o café, chalaza pequeña, posición 0.55, redondas; rafe un poco rudimentario; punta muy corta, algunas veces no existe. Hábito de crecimiento: rastrero o trepador.

Aptitudes.

Es de maduración temprana, presenta regularidad en la floración y cuajado de fruto (Noguera, 1972). La maduración temprana de estas especies ha sido pasada a los descendientes híbridos productores directos (HPD), (Baco 1, Foch). (Galet, 1979).

Las raíces son muy resistentes a la filoxera, y las hojas son muy sensibles a lesiones por esta plaga. Tiene buena resistencia a enfermedades fungosas y tolerancia al frío (-30° c). Parece que no tiene resistencia a enfermedad de Pierce (Ferraro, 1983).

Tiene tallos largos con buena producción de madera, las raíces tienen buena penetración (90%), e injertado fácil. No es buena en suelos calcáreos, mostrando clorosis, cuando la cal activa pasa de 6%. (López, 1987).

Las estacas procedentes de esta variedad emiten raíces con facilidad, formando un sistema radicular abundante y ramificado de raíces finas, de coloración amarillenta y con tendencia a desarrollarse superficialmente (Ferraro, 1983).

2.6.3.- *Vitis berlandieri*. Planchón.

Se encuentra en Colinas calcáreas y secas, a lo largo de los ríos en el suroeste de Arkansas, el centro de Texas y el norte de México hasta Veracruz. Resistente a filoxera y a nematodos, débil, difícil de enraizar, adaptable a suelos calcáreos (Ferraro, 1983).

Descripción, (Larrea 1973).

Hojas jóvenes: presenta hojas vellosas, bronceadas.

Hojas: cuneiformes, medianas, apenas trilobuladas, a menudo con bordes convexos; el envés con vellosidades, dientes cercanos, lisos, seno peciolar en forma de lira, peciolo medio, telarañoso.

Tallo: nervado, tierno, se rompe fácilmente o destaca como enredadera, vellosa, algunas veces con pubescencia claras.

Flores: medianas alargadas, aladas con numerosas ramificaciones laterales; masculinas y femeninas.

Racimos: presenta sus racimos medio largos, de forma cónica, muy ramificado lateralmente, con granos redondos; pequeños, rosas, es jugoso y ácido.

Semillas: medianas, café-amarillosas; muy hinchadas en el lado dorsal; chalasa pequeña, posición 0.49, oval; punta corta y gruesa. Habita de crecimiento: vigorosa, trepadora.

Aptitudes.

Es una de las especies americanas de maduración tardía (López, 1987).

La resistencia a filoxera es buena, las hojas soportan poco el ataque de esta. La tolerancia a cal es buena, esta especie juega un papel importante en la replantación de viñas europeas (Galet, 1979).

Tiene buena tolerancia a enfermedades fungosas y enfermedades de Pierce (Galet, 1979).

Los injertos presentan buena afinidad con el pie berlandieri “prenden” con facilidad; en los primeros años se desarrollan alguna lentitud pero con el correr del tiempo adquieren un buen vigor. (Noguera, 1972).

2.7.- Descripción de los portainjertos evaluados.

En México los portainjertos son poco usados en los viñedos, porque la mayoría han sido plantados a franco de pie, con excepción en las zonas de Parras Coah., y Querétaro donde se han tenido problemas de filoxera. Se calcula que actualmente de 42,000 has de superficie plantada de vid en México únicamente el cinco por ciento son injertadas (Peña, 2007).

2.7.1.- 140- Ruggeri, (140-Ru,).

Origen.

Creado en Sicilia por Ruggeri, esto fue resultado de una cruce entre *Vitis berlandieri* (Berlandieri Resseguier N°. 2) x *Vitis rupestris* (Rupestris du Lot) (Galet, 1979).

Descripcion (Galet, 1979).

Hojas jóvenes: presentan un color verde pálido y brillante.

Hojas: Las hojas en la base son lobuladas, pequeñas, reniformes, enteras y gruesas, retorcidas, dobladas, brillantes, la superficie inferior con pocas pubescencias, venas claras pubescentes la unión peciolar roja; seno peciolar abierto en forma de lira, dientes medianos, convexos, peciolo purpura, glabroso.

Flores: presenta flores masculinas, siempre estériles.

Tallo: pubescentes, purpura claro, sarmientos: de color caoba oscuro, lampiños, poca madera, pelos en los nudo, entrenudos largos, yemas pequeñas y punteadas.

Aptitudes:

El 140-Ru, es un portainjerto muy vigorosa fue usado en condiciones secas, suelos calizos en Sicilia y Tunez y debido a su extremado vigor parece retrasar el ciclo vegetativo (U. de. C, 1981).

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 portinjertos de vid en terrenos calizos 140-Ru, presento altos rendimientos en uva en la variedad palomino fino (García et al, 1991).

2.7.2.- SO-4.

Origen.

Este portainjerto fue seleccionado por la escuela de viticultura de Oppenheim, Alemania, proviene de la cruce de *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia* (Galet, 1979).

Descripción (Galet, 1979).

Hojas jóvenes: Sus hojas son enmarañadas, de color verdes más o menos cobrizas.

Hojas: presenta hojas cuneiformes, enteras, de tonalidades amarillentas, deslustradas, rizadas, con bordes giratorios. Con seno peciolar estrecho en forma de V sobre hojas jóvenes con dientes convexos pocos aplanados; unión peciolar rosa; peciolo y venas pubescentes.

Flores: sus flores son masculinas siempre estériles.

Tallo: nervado, nudos de color purpura claramente pubescentes especialmente en los nudos. Sarmientos: finamente nervados, lampiños con pocas pubescencias en los nudos, color café oscuro, nudos pocos llamativos. Yemas pequeñas y punteadas.

Aptitudes.

Es un portainjerto que induce vigor moderado al cultivar injertado, se desarrolla especialmente rápido al inicio y adelanta la maduración (Muños, 1999).

En la región mediterránea, SO-4 a sido criticado por su tronco débil, el cual puede fallar al soportar el emparrillado (Winkler, 1970).

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

SO-4 es un portainjerto que injerta bien con el cultivar. Produce gran promedio 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).

2.7.3.- 420-A Millardet et de Grasset.

Origen.

Este es uno de los porta injertos mas viejos de uso comercial de *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*; fue obtenido en 1887 por Millardet (Hidalgo, 1991).

Descripción (Galet, 1979).

Hojas jóvenes: presenta hojas enmarañadas, bronceadas y muy brillosas.

Hojas: cuneiformes, lobuladas, de color verde oscuro en la base del tallo son profundamente lobuladas, brillantes, gruesas, débilmente pubescentes en la cara inferior; seno peciolar e n forma de lira, dientes convexos y anchos.

Flores: masculinas, siempre estériles.

Tallos: nervados, verde oscuro, los nudos de la base color purpura y sobresalen claramente de los entrenudos verdes. Sarmientos: finamente nervados, lampiños, corteza café o café-rojiza, con venas clara u oscuras de estriaciones medias, en forma de cúpula.

Aptitudes.

420-A es un portainjerto de vigor débil, pero más vigoroso que ripiara gloria, para usarlo en plantaciones de alta calidad o de maduración temprana para uvas de mesa y para apresurar madurez, debido a su bajo vigor le permite desarrollarse normalmente y promover buenas producciones en los cultivares con que son injertados (Erwin 2000).

El 420-A tiene buena resistencia a filoxera y tiene buena adaptación a suelos alcalinos, no prospera bien en condiciones secas, prefiere suelos húmedos y fértiles (U. de. C. 1981).

Es un portainjerto que debido a su bajo vigor le permite desarrollarse normalmente y promover buenas producciones en los cultivares con que son injertados (Erwin 2000).

Esta variedad no enraíza fácilmente y puede originar problemas al injertar. (Galet, 1979).

2.7.4.- 3309 Couderc. (3309-C).

Origen.

Fue obtenido de una cruce entre *Vitis riparia* x *Vitis Rupestris*, por George Couderc (Hidalgo, 1991).

Descripción (Galet, 1979).

Hojas jóvenes: brillantes, lampiñas, presenta seno peciolar en forma de V con bordes convexos.

Hojas: cuneiformes, enteras, lisas, gruesas y brillantes, de color verde oscuro, venas claramente pubescente con algunos pelos sedosos en la bifurcación, en la cara inferior casi lampiño. Seno peciolar abierto en forma de U en hojas adultas, dientes convexos, peciolo cortos y lampiños.

Flores: fisiológicamente masculinas usualmente estériles.

Tallo: lampiño finamente nervados. Sarmientos: finamente nervados de color rojo-purpura la corteza; yemas pequeñas y punteadas.

Aptitudes.

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 *Xiphinema index*. 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 (Winkler, 1970).

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

2.8.- Condiciones que deben reunir los portainjertos.

No todos los portainjertos reúnen las características que es necesario exigir para tener éxito en la producción de un viñedo (Martínez, *et al.*, 1990).

Factores que el viticultor debe analizar en la selección de un portainjerto son los siguientes (Ferraro, 1983).

- a) Resistencia a la filoxera.
- b) Exigencias del suelo y clima.
- c) Compatibilidad con la variedad de vinífera a la cual servirá de patrón o pie.
- d) Buen porcentaje de arraigo de sus estacas.

e) Que no favorezca el “corrimiento” cuando se trata de injertar variedades sensibles a este fenómeno fisiológico.

f) Resistencia a nematodo.

2.9.- Tolerancia y/o resistencia de los portainjertos a ciertos patógenos.

2.9.1.- 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 munsonianas* son inmunes del todo o casi del todo, pero son inútiles como patrones para enraizamiento, porque no tienen suficiente afinidad con la mayoría de las variedades productoras de fruto y son de difícil propagación (Winkler. 1970).

2.9.2.- 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 generos 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.

2.9.3.- 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 perdidas 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 principales 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 hacen más evidentes 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 quedan adheridos 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 a esta enfermedad (Valle, 1981).

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

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

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

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, 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).

2.11.- 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, 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, 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 y Erena *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, 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 en la variedad "Italia".

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

2.12.- 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, 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 sombreamiento o fruta de mala calidad (Muños, 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 mas 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 y Izquierdo, 2003).

2.13.- Injerto.

Es una técnica que consiste en desarrollar la parte superior de una planta (injerto) sobre el sistema radicular de otra (patrón o porta injerto) (Fuentes, 1993).

2.13.1.- Composición del injerto (Madero, 1988).

El injerto consta de tres partes principales:

1.- El portainjerto, patrón o pie. Esta destinado a formar la parte inferior de la nueva planta (sistema radicular y una parte del tronco).

2.- El injerto, púa o yema. Es la que desarrolla la parte superior, es decir, parte del tronco y la parte foliar y productiva.

3.- La unión, callo o soldadura. Esta compuesta por el tejido calloso entre mezclado, producido por el cambium del portainjerto y de la púa.

2.13.2.- Objetivos del uso de injertos (Fuentes, 1993).

1.- Resolver problemas de ataques de filoxera.

2.- Cambiar variedades por otras con características más apreciables que la anterior.

3.- Que la producción se mantenga uniforme.

4.- En caso de tener pocos ejemplares de una variedad apreciada, reproducirla rápidamente.

5.- Acelerar la fructificación, ahorrando de esta forma varios años de espera.

III.- MATERIALES Y METODOS.

3.1.- Procedimiento experimental.

El presente experimento se llevo a cabo en los viñedos de Agrícola San Lorenzo, ubicada en Parras, Coah, México. En el ciclo productivo 2008 se evaluo a la variedad Cabernet Sauvignon, la cual esta injertada sobre los portainjertos 140-Ru, SO-4, 420-A y 3309-C a una distancia entre plantas de 1.5 mts. y entre surcos 3 mts. con una densidad de 2222 plantas ha⁻¹ plantada en el año 1998 las cuales están conducidos en espaldera vertical, con un sistema de riego por goteo.

El municipio de parras se ubica en la parte central del sur del estado de Coahuila en las coordenadas 102°11'10" longitud Oeste y 25°26'27" latitud Norte a una altura de 1520 metros sobre el nivel del mar, limita al norte con el municipio de Cuatrociénegas; al Noroeste con el municipio de San Pedro; al Sur con el estado de Zacatecas; al Este con los Municipio de General Cepeda y Saltillo; y al Oeste con el Municipio de Viesca (Ramírez, 2009).

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 a octubre y escasa de noviembre a febrero (Ramírez, 2009).

El material vegetal evaluado es la variedad Cabernet Sauvignon injertada sobre los portainjertos (140Ru, SO-4, 420-A y 3309-C).

El diseño experimental fue completamente al azar, con un total de 4 tratamientos, con 6 repeticiones por tratamiento (cada planta es una repetición).

3.2.- Distribución del experimento.

TRATAMIENTO	PORTAINJERTO	VIGOR
I	420-A	Medianamente débil
II	3309-C	Débil
III	SO-4	Intermedio
IV	140-Ru	Alto

3.3.- Las variables que se evaluaron son:

Producción.

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

Producción de uva por planta (Kg): Esta variable se obtuvo pesando en una báscula de reloj 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 2222 plantas ha⁻¹

Calidad.

Volumen de 10 bayas (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 10 bayas, de esta forma se lee el volumen correspondiente.

Sólidos solubles (°Brix): Se obtiene al tomar 10 bayas por planta las cuales se maceraron para obtener una mezcla de jugo uniforme, para después leer con un refractómetro la intensidad de sólidos solubles.

Número de bayas por racimo: Esta variable se obtiene al azar tomando un racimo por planta el cual se le cuenta el número de bayas.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION.

Producción de uva.

4. 1.- Número de racimos por planta

En esta variable se obtuvo diferencia significativa entre tratamientos, (Apéndice 1).

En la Figura 1. se observar el comportamiento de la variable sobre los diferentes portainjertos mostrando mayor numero de racimos el 3309-C con un valor de 30.16 racimos por planta, en cambio el portainjerto en el que se obtienen los valores más bajos es el SO-4, con solo 18.3 racimos.

Lo anterior concuerda Erwin (2000) que señala que los portainjertos de bajo vigor se desarrollan normalmente con los cultivares con que son injertados y promueven buenas producciones.

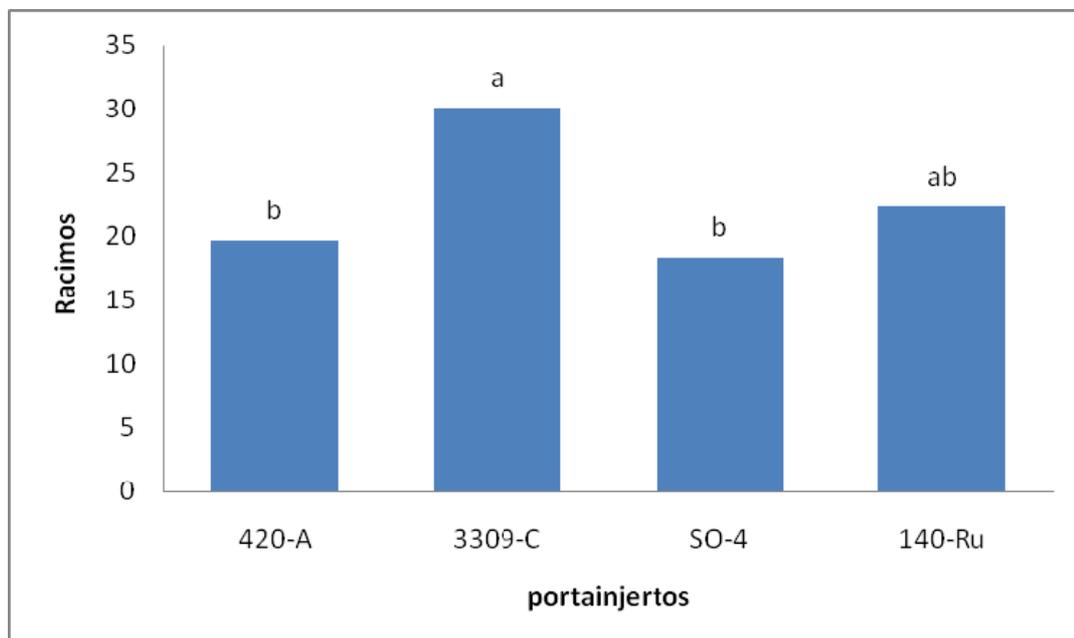


Figura 1. Efecto del portainjerto sobre el número de racimos por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

4. 2.- Producción de uva por planta.

Una de las principales variables de la vida productiva del viñedo es la producción de uva por planta ya que de esto depende la calidad de la uva y la vida productiva del viñedo.

En el análisis de varianza (Apéndice 2.) se demuestra que para los tratamientos de estudio existió diferencia altamente significativa.

Como podemos observar en la Figura 2. los portainjertos de vigor bajo modifican esta variable, siendo el de mayor producción 3309-C con un valor de 2.45 kg de uva por planta, contra 1.47 kg que produjo el SO-4 siendo el más bajo pero estadísticamente igual al 420-A, y 140-Ru.

Martínez y Erena *et al*, (1990), menciona que los portainjertos vigorosos dan en general, una mayor producción por planta, un menor contenido de azúcar. En este caso los resultados no coinciden con lo citado ya que los portainjertos de vigor bajo produjeron mayor kg de uva con respecto a los vigorosos.

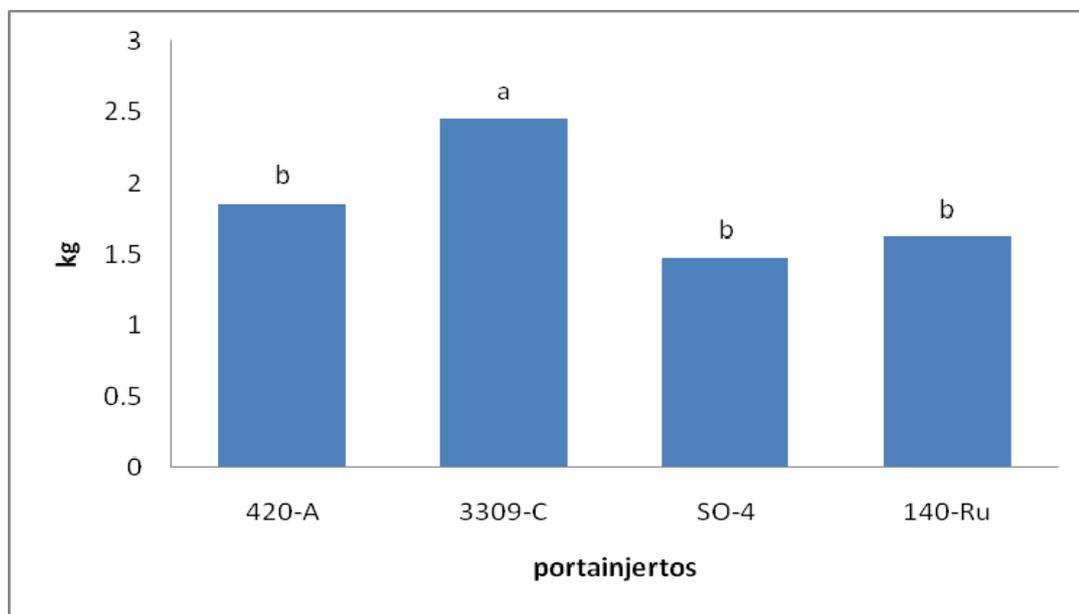


Figura 2. Efecto del portainjerto sobre la producción de uva por de planta (kg) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

4. 3.- Peso promedio del racimo.

En el análisis estadístico (Apéndice 3.) nos indica que no hay significancia en esta variable.

En la Figura 3. se observa que no existió diferencia significativa, sin embargo el 420-A muestra un valor de 93.16 gr pero estadísticamente es igual al 3309-C, SO-4 y a 140-Ru siendo este el que produce los racimos menos pesados, con solo 75.0 gr.

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. Esto no concuerda con lo citado ya que para el caso de esta variable los portainjertos aquí estudiados, no muestran significancia.

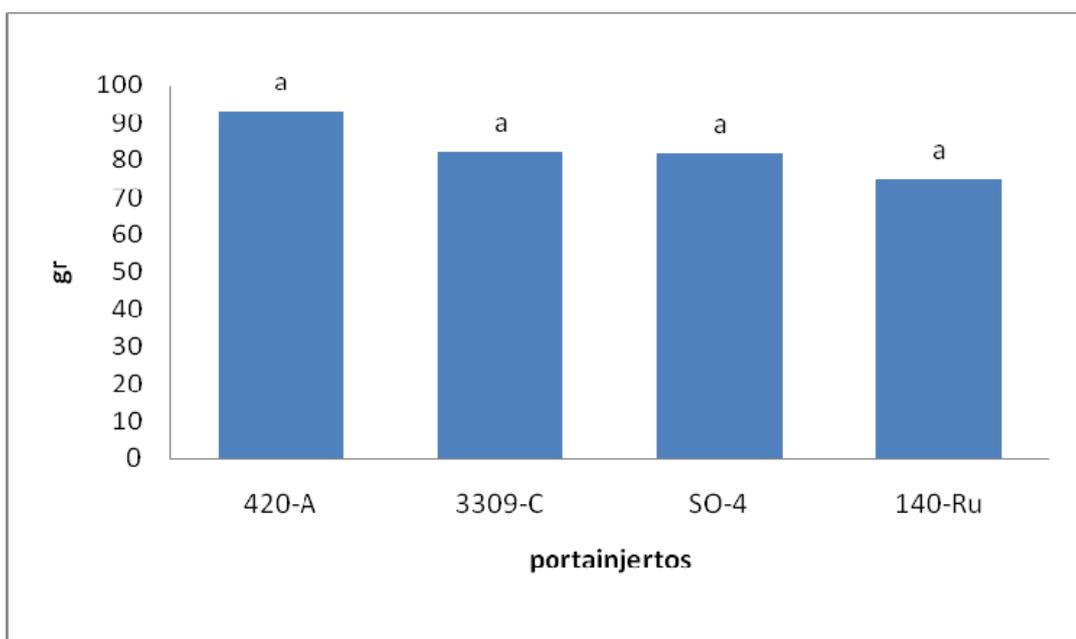


Figura 3. Efecto del portainjerto sobre el peso promedio del racimo (gr) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN- UL. 2009.

4. 4.- Producción de uva por unidad de superficie.

En el análisis de varianza (Apéndice 4.) se demuestra que existe diferencia significativa para esta variable.

En la Figura 4. se observa la significancia entre los diferentes tratamientos de estudio respondiendo mejor el portainjerto de vigor bajo 3309-C con una producción de 5.41 ton ha⁻¹ siendo el de menor producción el SO-4 con un valor de 3.23 toneladas pero estadísticamente igual al 140-Ru y 420-A.

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

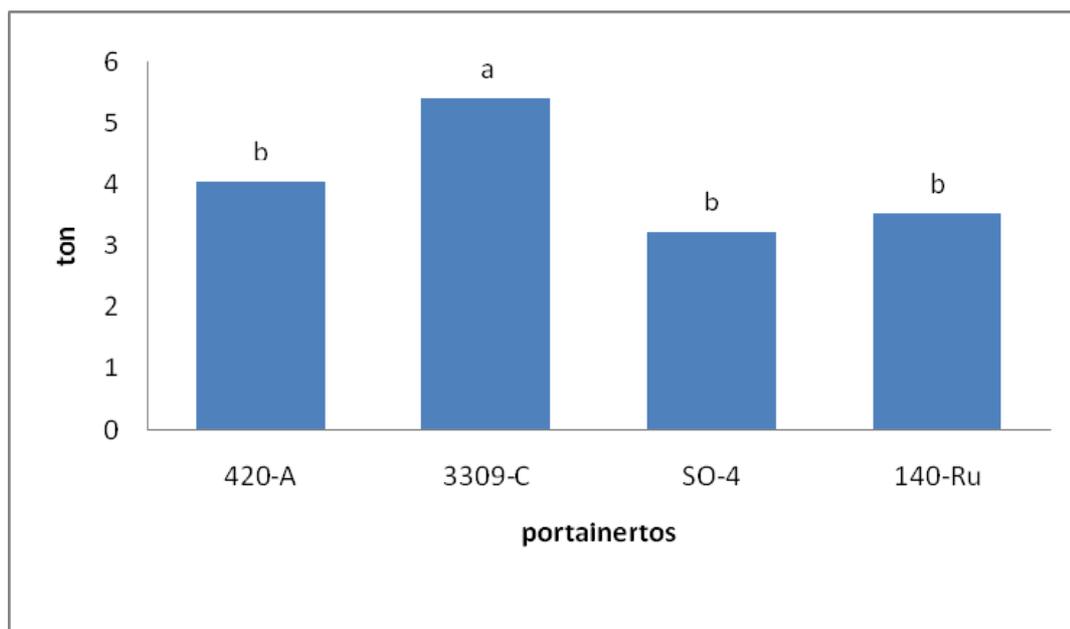


Figura 4. Efecto del portainjerto sobre el rendimiento por unidad de superficie ton ha⁻¹ en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

4. 5.- Volumen de 10 bayas.

En el análisis de varianza (Apéndice 5.) nos indica que existe significancia para la variable volumen.

En la Figura 5. se observa la significancia que hay entre los diferentes tratamientos respondiendo mejor a esta variable el SO-4 con una media de 11.58 cc., pero estadísticamente es igual 3309-C y al 140-Ru, contra el 420-A que es diferente estadísticamente al SO-4, pero igual a los portainjertos 420-A y 3309-C. Probablemente el resultado obtenido en el portainjerto SO-4 se deba a la baja producción que se obtuvo.

Esto coincide con lo mencionado por Disegna, (2001) que menciona en un experimento donde se evaluó el efecto de los portainjertos SO-4, 3309-C se demostró que mejoran el tamaño de la baya y peso a diferencia de otros en el cultivar "Tannat" tal es el caso ya que para esta variable es modificada por los portainjertos. Observándose que los portainjertos aquí inducen más volumen de fruta (3309-C, SO4 y 140-Ru) con 10 a 11.5 cc/baya entanto que 420-A, tubo menor volumen de baya.

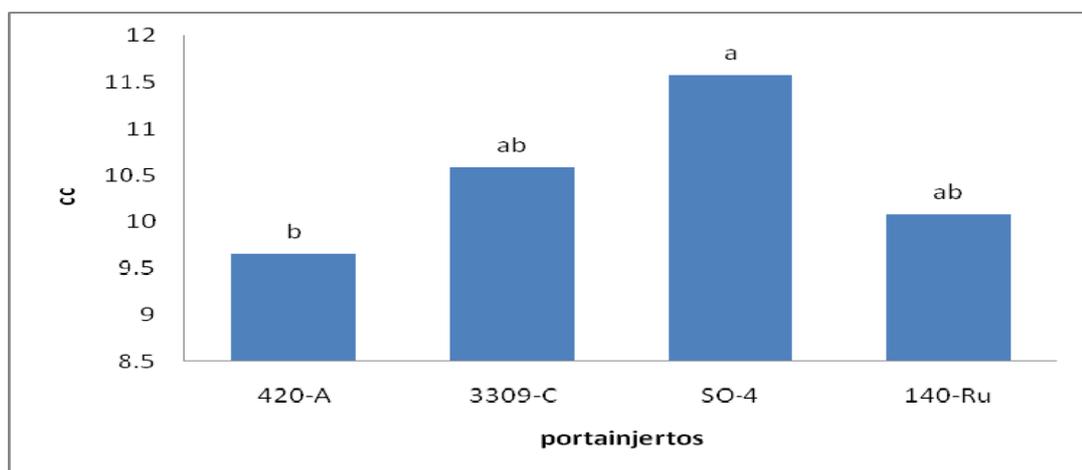


Figura 5. Efecto del portainjerto sobre el volumen de 10 uvas (cc) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

4. 6.- Sólidos solubles.

La concentración de sólidos solubles es una de las variables que nos sirven para determinar la calidad de la uva ya que de esto depende el valor comercial de la uva y la calidad del producto a obtener.

En el análisis de varianza (Apéndice 6) nos muestra que hay diferencia significativa entre los diferentes portainjertos.

En la Figura 6. se observa que esta variable es modificada por el vigor del portainjerto sobresaliendo 140-Ru con un valor medio de 22.90° brix pero estadísticamente igual al 3309-C, 420-A, siendo diferente a SO-4 con un valor medio de 21.06° brix.

Muños (1999), menciona que el portainjerto puede influir en la calidad de la fruta producida, como el contenido de azúcar, pH y peso de las bayas, de acuerdo a Muños esta variable si se ve afectada por el uso de portainjertos puesto que los portainjertos vigorosos producen menos y el contenido de azúcar es mayor.

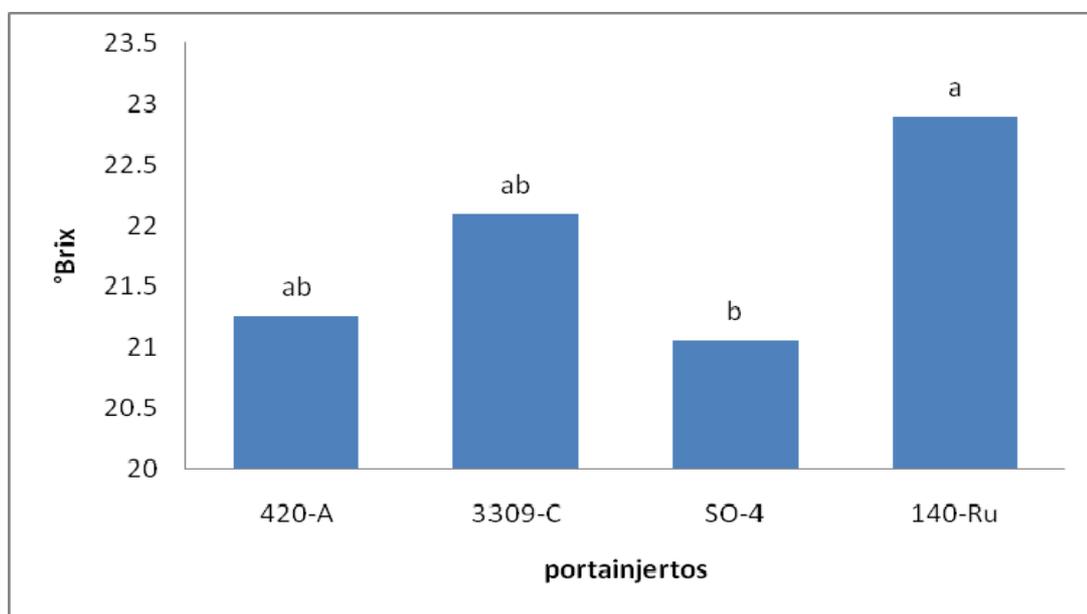


Figura 6. Efecto del portainjerto sobre la acumulación de sólidos solubles (°Brix) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

4. 7.- Numero de bayas por racimo.

Para la variable número de bayas por racimo el análisis de varianza (Apéndice 7.) nos dice indica que no hay significancia.

En la Figura 7. se observa que el número de bayas por racimo no se ve modificado por los portainjertos ya que estadísticamente todos son iguales pero sobresaliendo el portainjerto de vigor bajo, 3309-C con un una media de 110.8 bayas con respecto al portainjeto de vigor alto 140-Ru con una media de 90.5 bayas por racimo.

Erwin (2000), señala que, el bajo vigor del portinjerto 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.

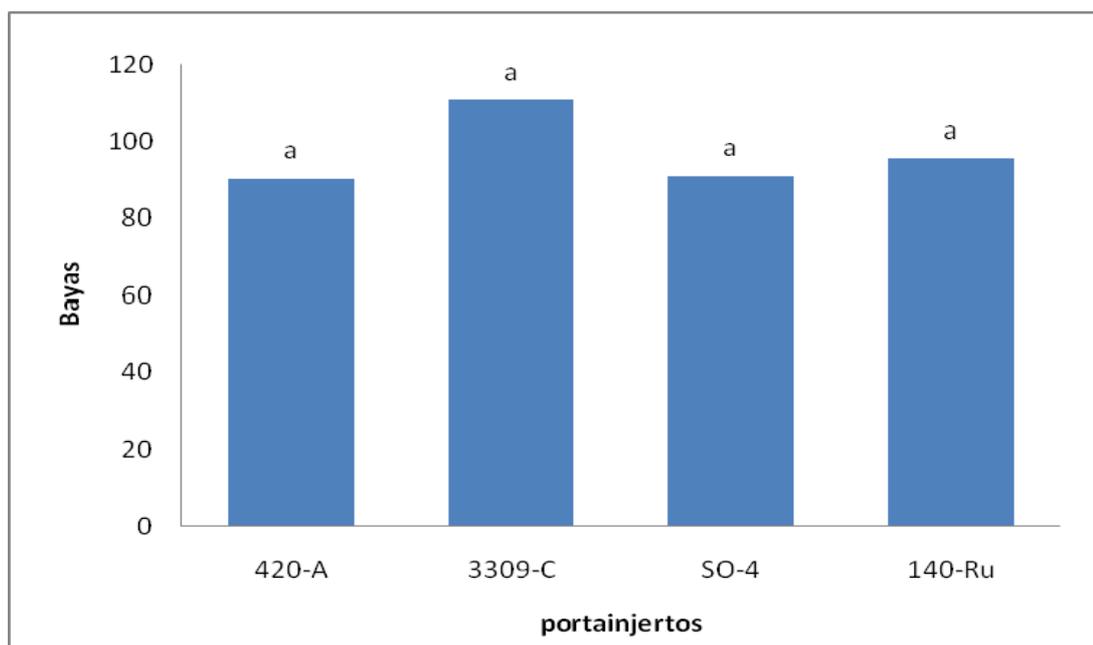


Figura 7. Efecto del portainjerto sobre el numero de bayas por racimo en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

V.- CONCLUSION.

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir que:

El portainjerto 3309-C es con el que se obtuvo la más alta producción de uva por planta (2.4 kg), mayor número de racimos por planta (30.16) y con una mayor producción por unidad de superficie (5.4 ton ha^{-1}), así como en calidad de la uva con 22.1° Brix, y en volumen de la baya.

Los portainjertos no influyeron sobre los parámetros de: peso promedio de racimo y número de bayas por racimo.

VI.- LITERATURA CITADA.

- Calo, A., C S. Liuni, A. Cosacurta, M. Colaprieta, D. Renna, 1989. Le Uve de tavola ministero dell Agricoltura e delle foreste. Istituto Sperimentale per la Viticoltura. Conegliano, Italia. pp. 257-275.
- Cárdenas, B. L. I. 2008. La vid. Asociación Mexicana de Sommeliers. [Título en línea]. www.cenacolo.com.mx/sommelierspdf/uvas.pdf. [Fecha de consulta] 07/10/09
- Castrejon, S.A. 1975. Inoculación artificial de *Phymatotrichum omnivorum* en vid bajo condiciones de invernadero. CIANE-Laguna, Subproyecto de Fitopatología.
- Chauvet, M. y A. Raynie. 1979. Manual de viticultura. Ediciones Mundi Prensa.
- 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).
- Dutruc, R. G. 2006. Situación y Estadística del sector Vitivinícola Mundial en 2003. La Semana Vitícola, Revista Técnica de Interés Permanente, Extraordinario, Estadísticas. N°. 3

- Erwin, A. E., y Marcia M. G., 2000., Evaluación de la resistencia de trece portainjertos de vid a *Meloidogyne spp.* 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.
- Ferraro, O. R. 1983. Viticultura Moderna. Tomo 1.Ed. Agropecuaria Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay.
- Fuentes, M. L. 1993. Estudio sobre la situación actual de la Viticultura en la Región Lagunera. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Unidad Saltillo. UAAAN, Ing. Agrónomo en administración agropecuaria, Buenavista Saltillo Coah. Mex. Marzo. pp. 12-19, 22-26.
- Galet, P. 1976. Precis d” Ampelographie Pratique. Impriemerie Dehan. Montpellier. France.
- Galet, P. 1979. Practical Ampelography Grapevine Identification. Connell University Press. U.S.A.
- 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.
- 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] 12/10/09.

- 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.
- 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.
- Kramer, S., R. Achuricht., G. Friedrich 1982. Fruticultura. Editorial continental, México D. F. pp. 13-19.
- Larrea A. 1973. Vides americanas portainjertos, 3ª edi. Madrid, España. Serie: A. N°. 8
- López M. E. 1987., Los portainjertos en la viticultura. Monografía de Licenciatura, Ing. Agrónomo en Horticultura. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. División de agronómicas, Buenavista saltillo Coah. Mex. pp 60-61, 70-71.
- Madero, T. E. 1996. Uso de portainjertos Resistentes a Filoxera en los Viñedos de la Región Lagunera, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrarias y Pecuarias. Centro regional de Investigación Norte-Centro campo Experimental la Laguna. INIFAP, Desplegado Para Productores No. 1.
- Madero, T. E. 1997. Uso de portainjertos Resistentes a Filoxera en los Viñedos de la Región Lagunera, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrarias y Pecuarias. Centro regional de Investigación Norte-Centro campo Experimental la Laguna. INIFAP, Desplegado Para Productores No. 2.

- Macías, H. H. 1992. Cursos de Fruticultura General. Departamento de Horticultura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Márquez, C. J. A., Martínez D. G. y Núñez M. H. 2007. Portainjerto, fertilidad de yemas y producción de variedades de uva de mesa. Revista Fitotecnica Mexicana. Sociedad Mexicana de Fitogenetica A. C. Chapingo México Vol. 30 No. 001 pp. 89-95.
- Martínez, C. A., Erena M. A., Carreño J. E. y Fernández J. R., 1990. Patrones de la Vid. Ed. Murcia. Serie. 9, Divulgación técnica. Pp 1-12
- Morales, A. 1980. La cultura del vino en México. Ed. Castillo México. p. 169
- 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.
- Musalem, O. L. 2003. Los titanes del desierto, revista, "Claridades Agropecuarias" editada por Revistas Ilustradas, publicada. José María Ibararán No. 84, 5to. piso, Col. San José Insurgentes México, D. F.
- Noguera, P. J. 1972, Viticultura práctica. Ed. Dilagro, España. p 5
- Peña, E., 2007., Los vinos de México. Revista Notimex. [Titulo en línea] http://www.ccv.cl/noticias_datos.php?id_noticia=833 [Fecha de consulta] 26/08/09.

- Ramírez, L. R. 2009 Efecto de las prácticas culturales (desbrote, deshoje y despunte de racimos) sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad red globe (*Vitis vinífera* L.). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, UAAAN-UL. Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo. Torreón, Coah. México.
- Robles, P. J., y Márquez C. J. A. 2003. Proyecto estratégico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología cadena vid industrial. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. CIAD.
- Roblero, R. A. 2008. Evaluación de la Interacción portainjerto-densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva y calidad de jugo concentrado en la variedad Rubired. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, UAAAN-UL. Tesis presentada como requisito para obtener el título de Ing. Agronomo, Torreón, Coah. México.
- Rodríguez, C. G. 1995. La Viticultura en México, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. UAAAAN. Monografía presentada como requisito para obtener el título de Ing. Agrónomo en horticultura, Buenavista, Saltillo, Coah. Mex.
- Roque, V. 2007., Características de Cabernet Sauvignon. [Título en línea] <http://tintosyblancos.blogspot.com/2007/08/cabernet-sauvignon-caractersticas.html>. [Fecha de consulta] 25/09/09.
- Sauer, M. R. 1977. Nematode resistant grape rootstocks. Aust. Dried. Fruit. Newu.

Scatoni, I. B. 1981., La filoxera de la vid. Departamento de protección vegetal. Facultad de Agronomía. [Titulo en línea] www.pv.fagro.edu.uy/.../Filoxera/Curso%20Filoxera%20lunes.pdf- [Fecha de consulta] 28/09/09. pp 3-4, 17.

Teliz, O. D. 1982. La vid en México, datos estadísticos, editorial, talleres gráficos de la Nación, canal del norte Num. 80, Colegio de Posgraduados México D.F.

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 Fitotecnica Mexicana. Vol. 27 No. 1 pp. 67-76.

Winkler, A. J. 1970. Viticultura. Compañía Editorial Continental. México. S. A.

Winkler, A. J. 1980. Viticultura General. 6ª Edición. Compañía editorial continental. México. S. A.

VII.- APENDICE.

Apéndice 1. Análisis de varianza para la variable numero de racimos por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr >F
TRAT	3	504.7916667	168.2638889	3.54 *	0.0406
REP	5	153.8750000	30.7750000	0.65	
E. EXP	15	712.958333	47.530556		
TOTAL	23	1371.625000			

CV = 30.47

Apéndice 2. Análisis de varianza para la variable producción de uva por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr >F
TRAT	3	3.30781250	1.10260417	5.82 **	0.0076
REP	5	1.82927083	0.36585417	1.93	
E. EXP	15	2.84031250	0.18935417		
TOTAL	23	7.97739583			

CV = 23.49

Apéndice 3. Análisis de varianza para la variable peso promedio del racimo por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr >F
TRAT	3	1012.458333	337.486111	1.91 NS	0.0172
REP	5	563.375000	112.675000	0.64	
E. EXP	15	2656.791667	177.119444		
TOTAL	23	4232.625000			

CV = 16.01

Apéndice 4. Análisis de varianza para la variable producción de uva por unidad de superficie en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr >F
TRAT	3	16.80833333	5.60277778	6.10 *	0.0063
REP	5	9.03833333	1.80766667	1.97	
E. EXP	15	13.77166667	0.91811111		
TOTAL	23	39.61833333			

CV = 23.61

Apéndice 5. Análisis de varianza para la variable volumen de 10 bayas por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr >F
TRAT	3	12.28125000	4.09375000	2.47 *	0.0102
REP	5	1.55208333	0.31041667	0.19	
E. EXP	15	24.90625000	1.66041667		
TOTAL	23	38.73958333			

CV = 12.29

Apéndice 6. Análisis de varianza para la variable sólidos solubles en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr >F
TRAT	3	12.70666667	4.23555556	2.04 *	0.0151
REP	5	12.33833333	2.46766667	1.19	
E. EXP	15	31.10833333	2.07388889		
TOTAL	23	56.15333333			

CV = 6.59

Apéndice 7. Análisis de varianza para la variable numero de bayas por racimo en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

FV	GL	SC	CM	FC	Pr >F
TRAT	3	1619.333333	539.777778	0.47 NS	0.7067
REP	5	3954.500000	790.900000	0.69	
E. EXP	15	17174.16667	1144.94444		
TOTAL	23	22748.00000			

CV = 34.88

Nota:

TRAT = TRATAMIENTOS.

REP = REPETICIONES.

E. EXP = ERROR EXPERIMENTAL.

NS = NO SIGNIFICATIVO.

* = SIGNIFICATIVO.

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO.