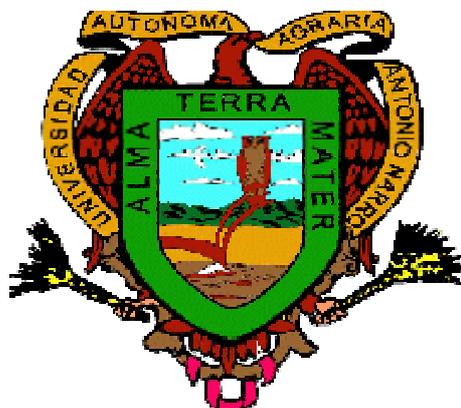


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA



DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**EFFECTO DEL PORTAINJERTO Y LA DENSIDAD DE PLANTACION  
SOBRE LA PRODUCCION Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA EN LA  
VARIEDAD RED GLOBE (*Vitis vinífera*, L.)**

**POR**

**CRISTIAN AVILA CIPRIANO**

**T E S I S**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**NOVIEMBRE DE 2009**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EFFECTO DEL PORTAINJERTO Y LA DENSIDAD DE PLANTACION  
SOBRE LA PRODUCCION Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA EN LA  
VARIEDAD RED GLOBE (*Vitis vinífera*, L.)

POR

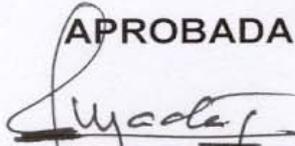
CRISTIAN AVILA CIPRIANO

TESIS

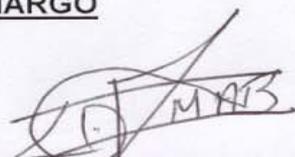
QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DE LOS ASESORES COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

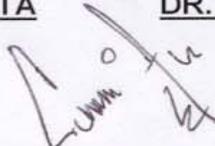
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

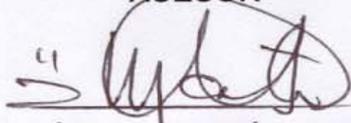
APROBADA POR:

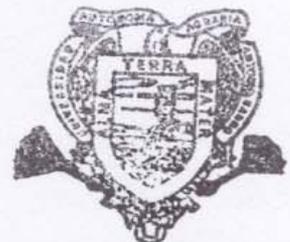
  
PH.D. EDUARDO MADERO TAMARGO  
ASESOR PRINCIPAL

  
PH.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA  
ASESOR

  
DR. BERNARDO MURILLO AMADOR  
ASESOR

  
DR. NARCISO YSAC AVILA SERRANO  
ASESOR

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



Coordinación de la División  
de Carreras Agronómicas

TORREON, COAH. MEXICO.

NOVIEMBRE DEL 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA

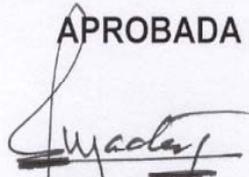
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EFFECTO DEL PORTAINJERTO Y LA DENSIDAD DE PLANTACION  
SOBRE LA PRODUCCION Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA EN LA  
VARIEDAD RED GLOBE (*Vitis vinífera*, L.)

TESIS DEL C. CRISTIAN AVILA CIPRIANO QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN  
DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:



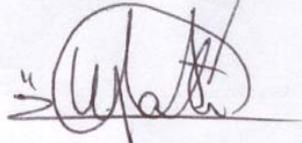
PHD. EDUARDO MADERO TAMARGO  
PRESIDENTE



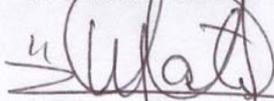
PHD. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA  
VOCAL



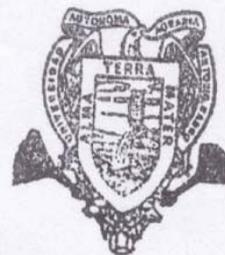
DR. PABLO PRECIADO RANGEL  
VOCAL



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
VOCAL SUPLENTE



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



Coordinación de la División  
de Carreras Agronómicas

TORREON, COAH. MEXICO.

NOVIEMBRE DEL 2009

## **DEDICATORIA**

*A las personas que me dieron la vida,*

*Los motores que la hacen funcionar,*

*Que me impulsan seguir adelante,*

*A lograr mis metas*

*Y ser cada día mejor...*

**A**

*Mis padres Anastasio E. y Caritina*

*Que con todo su inmenso amor, cariño y comprensión, lograron  
que pudiera desarrollarme en mis estudios profesionales,  
permitiendo superarme y ser mejor cada día.*

*A mis hermanos, Mireya, Alicia y Esteban, que siempre estuvieron  
presentes en mi corazón, apoyándome y brindándome su cariño,  
confianza y esa complicidad que permitió que aunque  
estuviéramos lejos no me sintiera solo.*

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado la vida y la oportunidad de lograr una gran meta.

Al PhD. Eduardo Madero Tamargo, por su apoyo, paciencia y ayuda incondicional en la elaboración de este trabajo y por los años en que compartió su experiencia conmigo.

Al PhD. Ángel Lagarda Murrieta, por su valiosa ayuda y experiencia compartida para la correcta elaboración de mi trabajo de tesis.

Al Dr. Bernardo Murillo Amador, por haberme otorgado parte de su tiempo, experiencia y su valiosa amistad, en mi trabajo de tesis y prácticas profesionales.

Al Dr. Narciso Ysac Ávila Serrano, ofreciéndome su apoyo en todo momento, por su aprecio, confianza y sobre todo su tiempo que permitieron la elaboración del trabajo de tesis.

Al Dr. Pablo Preciado Rangel, por su por otorgarme su apoyo para la realización de este trabajo.

Ing. Víctor Martínez Cueto, por su disposición y apoyo incondicional en todo momento.

A. la UAAAN-UL, por permitirme una formación profesional de la cual siempre estaré orgulloso, especialmente al Departamento de Horticultura en donde tuve mi mayor desenvolvimiento como estudiante.

A mis Maestros, Ing. Araiza, Ing. Suarez, Ing. Francis, Ing. Leos, Dr. Cano, Dr. Favela, Dr. Isaías, Ing. Juan de Dios, por sus experiencias y conocimiento en el área de Horticultura.

A mis compañeros, Armando, Ashel, Iván, Rafael, Maribel, Mariano, Víctor, Gerardo, Luis F., Francisco E., Nain, Edgar, Nelson, Anastasio, Francisco G., Carlos F., Verónica, Adeli, Raquel, Jazmín, Carlos E., Juan.

Al CIBNOR, por darme la oportunidad de realizar mis prácticas profesionales, en especial a todos los que conforman el Programa de Agricultura en Zonas Áridas, por haber compartido conmigo sus experiencias en diferentes proyectos de campo y laboratorio.

Al INIFAP- CELALA por haber brindado su apoyo e instalaciones para la realización de este proyecto y especial a todos y cada uno de los trabajadores del viñedo por su disponibilidad, atención, paciencia, tiempo y amabilidad brindadas antes, durante y después del trabajo de campo.

A Fundación Produce Coahuila, A.C. por su disponibilidad y haber brindado su apoyo para realizar el presente trabajo.

## RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de densidad de plantación y portainjerto sobre las variables de producción y calidad de la uva variedad Red Globe [*Vitis vinífera*, L.] se realizó el presente trabajo durante 2007 en las instalaciones del INIFAP-CELALA (Campo Experimental La Laguna) ubicado en el Municipio de Matamoros, Coahuila. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo de parcelas divididas, donde la parcela mayor fue la distancia entre plantas (0.7 y 1.0 m) y la parcela menor el portainjerto (99-R, 333-EM y SO-4). El análisis estadístico de la información se realizó a través de análisis de varianza y comparación de medias (DMS= 0.05) con el programa estadístico SAS.

Los resultados mostraron que para las variables kilogramos por planta, número de racimos por planta y peso de racimos no se encontró diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) por el factor densidad de plantación y si se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) por el factor portainjerto, sobresaliendo el portainjerto SO-4 en un 13.29% y 4.67 % en la variable racimos por planta sobre los portainjertos 333-EM y 99-R respectivamente; en relación a la variable kilogramos por planta el portainjerto SO-4 fue superior en 32.79 y 26.90 % con respecto al portainjerto 333-EM y 99-R.

En las variables de producción toneladas por hectárea y racimos por hectárea se encontró diferencias significativa ( $P < 0.05$ ) para el factor portainjerto y densidad de plantación, resaltando al portainjerto SO-4 sobre los portainjertos 333-EM y 99-R y la densidad de plantación de 0.7 sobre la densidad de 1.0, respectivamente.

En las variables de calidad sólidos solubles totales o grados brix y volumen de la baya no se encontró efecto significativo ( $P>0.05$ ) por el factor densidad de plantación, para el factor portainjerto se encontró diferencia significativa ( $P<0.05$ ) para sólidos solubles totales.

Los resultados anteriores nos permiten concluir que las variables referentes a producción, pueden ser algunas de ellas afectadas significativamente por el factor portainjerto o por el factor densidad de plantación y algunas otras no.

**Palabras clave:** densidad de plantación, portainjerto, producción, calidad y uva, red globe.

# INDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>IV</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>V</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>VII</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>XI</b>
<b>INDICE DE CUADROS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>HIPÓTESIS .....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>3</b>
<b>OBJETIVOS PARTICULARES.....</b>	<b>3</b>
<b>METAS .....</b>	<b>3</b>
<b>REVISION DE LITERATURA .....</b>	<b>4</b>
HISTORIA DE LA VID.....	4
TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.....	6
LAS UVAS DE MESA .....	7
VARIEDAD RED GLOBE .....	9
<i>Origen.....</i>	9
<i>Características de la variedad Red Globe .....</i>	9
RED GLOBE EN LA COMARCA LAGUNERA .....	10
LOS PORTAINJERTOS .....	10
<i>Origen de los portainjertos .....</i>	12
<i>Descripción de especies progenitoras.....</i>	12
<i>Vitis rupestris .....</i>	12
<i>Vitis berlandieri.....</i>	13
<i>Vitis riparia.....</i>	13
LA FILOXERA (DAKTULUSPHAIRA VITIFOLIAE FITCH) .....	14
NEMATODOS .....	15
RESISTENCIA A CALIZA.....	16
RESISTENCIA A SEQUIA.....	17
RESISTENCIA A LA SALINIDAD .....	17
AFINIDAD DE LOS PORTAINJERTOS CON LA VARIEDAD .....	17
VIGOR DE LAS PLANTAS .....	18
CICLO VEGETATIVO Y ÉPOCA DE MADURACIÓN .....	19
INFLUENCIA DE LOS PORTAINJERTOS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA .....	19
EL INJERTO.....	22
CARACTERÍSTICAS DE LOS PORTAINJERTOS SO-4, 333-EM, 99-R. ....	24
<i>99-Richter, Vitis berlandieri y Vitis rupestris.....</i>	24
<i>SO-4, Vitis berlandieri x Vitis riparia.....</i>	24
<i>333 EM, Vitis vinífera x Vitis berlandieri .....</i>	25
REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS.....	25

REQUERIMIENTOS DE SUELO .....	26
DENSIDAD DE PLANTACIÓN .....	27
<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>30</b>
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	30
ESTABLECIMIENTO DE LA VARIEDAD .....	30
DISEÑO EXPERIMENTAL .....	30
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	31
VARIABLES EVALUADAS. ....	32
<i>Número de racimos por plantas.....</i>	<i>32</i>
<i>Racimos por Hectárea. ....</i>	<i>32</i>
<i>Toneladas por Hectárea de uva (kg.).....</i>	<i>32</i>
<i>Producción de uva por planta (kg). ....</i>	<i>32</i>
<i>Peso promedio del racimo (g).....</i>	<i>32</i>
<i>Volumen de la uva (CC).....</i>	<i>32</i>
<i>Sólidos solubles totales (Grados Brix).....</i>	<i>32</i>
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	33
<b>RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>34</b>
NÚMERO DE RACIMOS POR PLANTA.....	34
RACIMOS POR HECTÁREA .....	34
PRODUCCIÓN DE UVA POR UNIDAD DE SUPERFICIE (T HA <sup>-1</sup> ) .....	35
PRODUCCIÓN DE UVA POR PLANTA (KG.) .....	36
PESO MEDIO DEL RACIMO (G). ....	36
VOLUMEN DE LA UVA (CC) .....	37
SÓLIDOS SOLUBLES TOTALES (GRADOS BRIX) .....	37
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>54</b>
<b>LITERATURA CITADA .....</b>	<b>55</b>

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. EFECTO DE DISTANCIA ENTRE PLANTAS SOBRE EL VOLUMEN DE LA BAYA (CC) (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	39
FIGURA 2. EFECTO DE LA DISTANCIA ENTRE PLANTAS SOBRE LA ACUMULACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES TOTALES (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	40
FIGURA 3. EFECTO DE DENSIDAD DE PLANTACIÓN SOBRE EL NÚMERO DE RACIMOS POR HECTÁREA (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	41
FIGURA 4. EFECTO DE DENSIDAD DE PLANTACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE UVA POR UNIDAD DE SUPERFICIE (TONELADAS) (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	42
FIGURA 5. EFECTO DE LA DISTANCIA ENTRE PLANTAS SOBRE EL PESO DE RACIMOS (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	43
FIGURA 6. EFECTO DE LA DISTANCIA ENTRE PLANTAS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE UVA (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	44
FIGURA 7. EFECTO DE LA DISTANCIA ENTRE PLANTAS SOBRE EL NÚMERO DE RACIMOS POR PLANTA (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	45
FIGURA 8. EFECTO DE PORTAINJERTO SOBRE EL VOLUMEN DE LA BAYA (CC) (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	46
FIGURA 9. EFECTO DEL PORTAINJERTO SOBRE LA ACUMULACION DE SOLIDOS SOLUBLES (GRADOS BRIX) (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009).....	47
FIGURA 10. EFECTO DE PORTAINJERTO SOBRE EL NÚMERO DE RACIMOS POR HECTÁREA (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	48
FIGURA 11. EFECTO DE PORTAINJERTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE UVA POR UNIDAD DE SUPERFICIE (TON.) (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	49
FIGURA 12. EFECTO DE PORTAINJERTO SOBRE EL PESO DE RACIMO (G) (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	50

FIGURA 13. EFECTO DE PORTAINJERTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE UVA POR PLANTA (KG.) (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	51
FIGURA 14. EFECTO DE PORTAINJERTO SOBRE EL NÚMERO DE RACIMO POR PLANTA (MEDIA $\pm$ EE) EN LA VARIEDAD RED GLOBE [ <i>VITIS VINÍFERA</i> L.] EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	52
FIGURA 15. EFECTO DE LA INTERACCIÓN DENSIDAD-PORTAINJERTO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE UVA POR LA UNIDAD DE SUPERFICIE (TON. /HA.) EN LA VARIEDAD RED GLOBE ( <i>VITIS VINÍFERA</i> L.) EN LA COMARCA LAGUNERA. UAAAN-UL. 2009.....	53

## INDICE DE CUADROS

**Cuadro 1. Efecto de densidad de plantación sobre el comportamiento de variables productivas (Media  $\pm$  EE) de cultivo de vid [Vitis vinífera L.] variedad Red Globe en la Comarca Lagunera.....38**

**Cuadro 2. Efecto de portainjerto de plantación sobre la respuesta de variables productivas (Media  $\pm$  EE) del cultivo de vid [Vitis vinífera L.] variedad Red Globe en la Comarca Lagunera.....38**

# INTRODUCCIÓN

El cultivo de la vid empezó en Asia Menor en la región al sur y entre los Mares Caspio y Negro. Es conocida por los botánicos como la cuna de la Vitis vinífera L. (Winkler, 1981).

La uva representa la cosecha de fruta más grande del mundo con una producción mundial que se ha mantenido alrededor de 60 millones de toneladas en los últimos seis años (FAOSTAT, 1998). Además representa la octava en la presencia de la cosechas alimenticias (Nelson, 1985).

Los principales países productores y competidores en el cultivo de la vid son España, Francia, Italia, Estados Unidos, Turquía, China, Irán, Portugal, Argentina, Chile y Australia. La superficie cultivada en el mundo es el orden de los 7.4 millones de hectárea (SAGARPA, 2003).

México fue el primer país vitivinícola de América y ocupó el 26° lugar a nivel mundial como productor de uva y el 5° en América, con un total de 40,855 hectáreas en 1992, aunque en 1984 tenía una superficie establecida de 70,250 hectáreas (Anaya, 1993). Para el 2003 cultiva 42.000 ha. (Anonimo, 2006).

El estado de Sonora es el líder en la producción de uva a nivel nacional, con una producción de 302 miles de toneladas, siendo esta cifra el 74 % de la producción nacional (SAGARPA, 1997).

Coahuila ocupa el cuarto lugar de la producción nacional de uva, con tan solo el 4% de la producción, esto equivale a 16 mil toneladas (SAGARPA, 1997).

La Comarca Lagunera ocupa el cuarto lugar de producción nacional con 2005 ha. establecidas y una producción de 30,000 toneladas (Anaya, 1993).

En la Comarca Lagunera se cultivan diversas variedades de vid, ya sea para consumo en fresco o con fines industriales (CIAN-INIA-SARH, 1984).

La variedad evaluada en el presente trabajo fue Red Globe, que ha tomado gran importancia como uva de mesa roja, con semillas, de tamaño muy grande, esférica, sabor neutro, maduración intermedia (AALPUM, 2007). Esta variedad al pertenece a la especie de Vitis vinífera es susceptible a problemas del suelo principalmente a filoxera por lo que es necesario el uso de portainjertos resistentes o tolerantes a filoxera, nematodos, pudrición texana, etc. (SAGARPA, 2003).

La distancia entre plantas es un factor determinante en la producción de la uva de mesa, influye en la explotación del suelo por la raíz y de la radiación solar por la vegetación (Martínez de Toda, 1991), así como en la calidad, rendimiento y vigor de las mismas (Ferraro, 1984).

# **HIPÓTESIS**

Existe efecto del portainjerto y la densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Red Globe.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar el efecto de diferentes densidades de plantación y portainjertos en el rendimiento y la calidad de la uva de mesa de la variedad Red Globe.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Evaluar dos densidades de plantación (0.7 y 1.0 m) sobre el rendimiento y la calidad de la uva de mesa variedad Red Globe.
- Evaluar tres portainjertos (99-R, 333-EM y SO-4) en el rendimiento y la calidad de uva de mesa variedad Red Globe.

### **METAS**

- obtener la mejor combinación entre la densidad de plantación y el portainjerto para obtener rendimiento y calidad mayores en la uva de mesa variedad Red Globe en la Comarca Lagunera, México.

# REVISION DE LITERATURA

## Historia de la vid

El cultivo de la vid empezó en medio oriente entre la India y el Mar Mediterráneo. Muchos botánicos coinciden que esa región es la cuna de la *Vitis vinífera* L., especie de la cual se derivan todas las variedades cultivadas de vides antes del descubrimiento de América (Winkler, 1970).

Según Salazar y Melgarejo (2005), el cultivo se extendió hacia el Este a través de Asia y hacia el Oeste alrededor del Mar Mediterráneo. Después del descubrimiento del nuevo mundo, el hombre llevo la vid al norte y Sudamérica, Sudáfrica y después a Australia.

Los primeros datos de *Vitis vinífera* L. proceden de Georgia y posteriormente de Egipto y Azerbaiyán. Algunos de estos ejemplares son considerados como de *Vitis labrusca*. Actualmente se conocen más de nueve mil variedades o cultivares, dado que es una planta mayoritariamente alógama, con alta heterosis, lo que da lugar a una importante diversificación que aumentó por la obtención de híbridos durante el siglo XIX y principios del siglo XX para mantener el cultivo o para diversificarlo buscando nuevos materiales, hoy obtenidos también por mutaciones inducidas por radiaciones, compuestos mutagénicos o por modificación genética de los mismos. Probablemente el manejo de la uva comenzó por la recogida de bayas (hace unos ocho mil o nueve mil años) en transcaucásica.

El manejo de los materiales seleccionados debió ser posterior, hace unos seis mil años, ya con un cierto control de la vegetación. La multiplicación por estaquillado de los materiales de vid y el manejo de injertos de aproximación debió ser muy antiguo, así se difundió muy pronto esta especie con las grandes migraciones iniciales de la humanidad. (Salazar y Melgarejo, 2005)

Las primeras vides europeas que se plantaron en México fueron traídas por los conquistadores y misioneros españoles (INFOAGRO, 2004).

El viñedo de la Nueva España comenzó a extenderse a partir de la ciudad de México, capital del virreinato, hacia las regiones septentrionales como Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí, alcanzando posteriormente un gran desarrollo en el valle de Parras y luego en Baja California y en Sonora. En esa época se desarrollaron también los plantíos en Puebla (Tehuacán y Huejotzingo) (INFOAGRO, 2004).

Existen aproximadamente 42,000 has plantadas con vid, siendo los principales productores Sonora, Baja California, Chihuahua, la Comarca Lagunera, Zacatecas, Aguascalientes y Querétaro (SAGARPA, 2003).

En la Comarca Lagunera, la viticultura se inicio alrededor del año de 1925, tomando auge a partir de 1945. De los años 1958 al 1963 hubo un incremento importante en la superficie con vid, pero desde entonces hasta finales de los años setenta, el crecimiento ha sido lento, reportándose para 1981 una superficie plantada de 8,339 has, empezando a decrecer a partir de 1984, teniendo para 1999 tan solo 1,188 has; esto debido a la filoxera tanto de la baja producción como del cambio en la tendencia de esta misma, entre otros

factores (CIAN-INIA-SARH, 1984). Para el año 2008 se encuentran establecidas 100 ha. de las cuales 55 se encuentran en producción con rendimientos total de 614 toneladas.(Anonimo, 2007a).

## **Taxonomía y Morfología**

La vid pertenece a la división espermafitas, subdivisión angiosperma, clase dicotiledónea, subclase archiclamydeas, al orden de las Ramnales y familia de las vitáceas (Salazar y Melgarejo, 2005) donde quedan incluidas todas las vides Europeas, destacando la especie *Vitis vinífera* L. (que cuenta con más de 10,000 variedades), vides americanas como *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, las cuales no tienen la calidad en sabor y consistencia para ser consumidas como *V. vinífera*, por lo que su uso es principalmente el de ser progenitores de patrones o portainjertos, resistente a filoxera y las vides Asiáticas (Martínez *et al.*, 1990).

Estas especies al ser cultivadas tienen algunas desventajas que las hacen difícil de explotar, como *V. rupestris*, que es de gran vigor, *V. berlandieri* es difícil de enraizar, *V. riparia* tiene una resistencia pobre al carbonato de calcio, etc. Al cruzarse entre ellas o con otras, dan origen a los portainjertos que hoy se conocen (Ferraro, 1984).

Las vides son arbustos trepadores con zarcillos opuestos a las hojas, alternas y generalmente con estipulas; flores pequeñas, regulares, en general hermafrodita; estambres opuestos a los pétalos; corola de la prefloración valvar, discos nectaríferos tubulosos; pistilos de dos carpelos generalmente bilobulados; inflorescencia en racimos compuestos; fruto en baya; semilla de

testa dura y gruesa, albumen corneo y embrión pequeño (Larrea, 1973). Las vides poseen un sistema denso de raíces de crecimiento rápido con gran capacidad de colonización del suelo y subsuelo con finalidad nutritiva y anclaje de las cepas (Salazar y Melgarejo, 2005). El pámpano se denomina a los ramos de año, es decir a las formaciones vegetativas de crecimiento antes de su agostamiento y lignificación. La sumidad es la parte terminal del pámpano; la forma curvatura, color del borde y forma de abrirse las primeras hojas son caracteres muy útiles para la diferenciación de especies y cultivares. En la vid debemos diferenciar distintos tipos de yemas según su posición; yemas terminales, que conducen a simpodios seriados, yemas axilares, yemas vistas, yemas basales y yemas mixtas (Salazar y Melgarejo, 2005).

La vid al ser una planta leñosa tiene por lo general una vida muy larga, cuenta con un periodo juvenil que dura aproximadamente de 3 a 5 años, durante el cual no es capaz de producir flores; en general las yemas que se forman durante un año no se abren hasta el siguiente. La necesidad de mantener vivo el aparato epigeo, troncos, ramas, durante el invierno o tiempo de sequia hace a las plantas, más exigentes en cuestión de clima y fertilidad, por lo que no viven en temperaturas excesivas ni demasiado cercas de los polos ni en los desiertos (Marro, 1999).

## **Las uvas de mesa**

Según Winkler (1981) las uvas del comercio se dividen por su utilización en cuatro grupos principales y en un grupo secundario. Estos grupos son, vides de uva para mesa, vides de uvas para pasa, vides de uva para fabricación de

vino y vides de jugo dulce y el grupo secundario o pequeño de vides de uva para enlatar.

Las uvas que se destinan para consumo como fruta fresca, ya sea como alimento o para propósitos decorativos, se denominan comúnmente, uvas de mesa. Estas uvas deben ser atractivas tanto en apariencia como en su calidad comestible, deben tener características adecuadas para su transporte y conservación y deben producirse y venderse a un costo razonable (Winkler, 1981).

Según Pérez (1992), entre los caracteres más importantes a considerar en las uvas de mesa destacan tamaño y aspecto del racimo, tamaño y forma de las bayas, color de las bayas, así como la uniformidad de color de los racimos, época de maduración, aptitud al transporte, presencia o no de semillas.

Para determinar el índice de maduración de la uva de mesa se aplica la relación azúcar/acidez, desde el punto de vista práctico y más usual en esta clase de producción, la recolección puede iniciarse como momento aceptable al comprobarse en el refractómetro una graduación no inferior a 14° Brix ya que el contenido de azúcar es importante para la comercialización (Noguera, 1972).

Según Kanellis (1993) el contenido total de azúcares en las variedades de uvas para mesa consideradas comercialmente maduras, se encuentra en rango de 14 a 20° Brix.

## **Variedad Red Globe**

### **Origen**

La uva Red Globe se obtuvo en 1958 por H. P. Olmo y A. Koyoma en Davis, California. Es el resultado de un cruce múltiple (Hunisia x Emperor) x (Hunisia x Emperor x Nocera). (Anónimo, 2007b).

### **Características de la variedad Red Globe**

Sinonimias Globo Rojo.

Tipo con semilla (3-4)

Forma Esférica

Tamaño muy grande de 24 a 28 mm de diámetro ecuatorial.

Sabor Neutro.

*Características de la Baya Roja*, roja vino, rosa, roja violácea.

Pulpa Crujiente.

Piel Gruesa, resistente y fácil de desprender.

Racimo muy grande, cilíndrico cónico, alado, con alas de longitud media a larga y de semisuelto a semicompacto.

Alto vigor, ya que presenta una buena conservación en planta, muy buena conservación frigorífica y es resistente al transporte. No presenta problemas fitosanitarios, pero es sensible a la sobrecarga de frutos, ya que se resiente el vigor. Posee gran atractivo visual por su color y tamaño, lo que le hace muy solicitada en el mercado (AALPUM, 2007).

La variedad Red Globe es incompatible con Teleki 5C y 5BB, pero con otros portainjertos tales como 140-Ru, 99-R, 333-EM, SO-4 y 420-A, su respuesta es buena (Comunicación Personal, Madero, 2008).

## **Red Globe en la Comarca Lagunera**

Esta variedad por ser de uva roja y de maduración tardía, en general presenta problemas, de falta de color y falta de acumulación de azúcar, en condiciones de temperaturas altas y alta luminosidad, como son las condiciones de esta región. A la fecha se cuenta con un clon seleccionado en Parras, Coahuila, el cual ha mostrado facilidad para colorear y acumular azúcar. Esta selección presenta su periodo de brotación en la tercera semana de marzo y su maduración a partir de la segunda y tercera semana de agosto, con producciones arriba de  $15 \text{ t ha}^{-1}$ , produciendo uvas grandes, redondas, rojo intenso. Es sensible al golpe de sol cuando los racimos quedan expuestos antes de la madurez, por lo que sus brotes deben ser vigorosos para cubrir sus racimos (Comunicación Personal Madero, 2008).

## **Los portainjertos**

La invasión de la filoxera obligó a los cultivadores a recurrir al injerto de la vid como mejor procedimiento para preservar a los viejos cultivares del ataque de este insecto. Por otro lado, al igual como ocurre en otras fruticulturas, conforme avanzan los conocimientos y con el uso de cultivares de características pomológicas más interesantes, resulta en muchas ocasiones imprescindible recurrir a un sistema radicular diferente al de la variedad para

conseguir el máximo potencial de la misma, ya que no todos los cultivares se adaptan por igual a las diferentes condiciones edáficas, climáticas o de resistencia a plagas y enfermedades, recurriéndose en estos casos a patrones capaces de soportar las condiciones del suelo y que a su vez sean compatible con la variedad. Además, estos patrones pueden potenciar alguna característica pomológica del cultivar. Por todo ello, el uso de patrones resulta imprescindible en suelos donde puede progresar la filoxera y conveniente en algunos otros supuestos (Salazar y Melgarejo, 2005).

Según Martínez (1990) prácticamente todos los portainjertos que se comercializan son resistentes a la filoxera, solo unos cuantos tienen resistencia insuficiente, Salt Creek, Freedom, etc. y todas las variedades de *Vitis vinífera*.

Los caracteres del portainjerto propiamente dicho son igualmente muy importantes; resistencia a la filoxera y los nematodos (Meloydogine), elevada actitud al enraizamiento, afinidad con las variedades púas, nivel de vigor conferido a la púa que permita la obtención de una buena calidad de producción (Grannet, 1996).

Según Martínez y Carreón (1991), al objetivo inicial de la resistencia a filoxera se le unieron después otros como resistencia a caliza, sequía, humedad, a salinidad, nematodos, etc., lo que unida a una amplia gama de vigor hace que prácticamente hoy pueda encontrarse un portainjerto adecuado para cada tipo de suelo y variedad de vid a cultivarse.

El portainjerto es un factor de producción permanente, ya que una vez elegido permanece fijo durante toda la vida de la plantación. Su correcta elección es de gran importancia para asegurar un comportamiento adecuado,

sin tener que recurrir a prácticas especiales que encarezcan el cultivo y disminuyan la rentabilidad (Martínez y Carreón, 1991).

### **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 y Melgarejo, 2005).

### **Descripción de especies progenitoras**

Los portainjertos resistentes o tolerantes a filoxera que actualmente se emplean, se derivan del cruzamiento de especies americanas, la mayoría de los portainjertos son cruzamientos entre *V. riparia*, *V. rupestris* y *V. berlandieri* (Mottard, 1972).

### ***Vitis rupestris***

Es una planta de la parte meridional de los Estados Unidos, que vive en general, en suelos donde escasean las demás plantas leñosas; resiste bien la sequía, pero relativamente poco la cal. Especie de mayor importancia muy extendida, usándose directamente como portainjerto, además de haber dado origen a numerosos híbridos (Larrea, 1973).

Es una cepa muy vigorosa y tiene un periodo vegetativo muy largo, buena capacidad de enraizamiento y buena afinidad con *vinífera*. Tiene una gran resistencia a filoxera, sobre todo a sus raíces, su resistencia a la caliza es aceptable (14 %). No debe utilizarse en suelos húmedos y su resistencia a la

sequia viene condicionada por el tipo de suelo y clima. Para uva de mesa solo es recomendable para variedades tardías (Pérez, 1972).

### ***Vitis berlandieri***

Su área geográfica está restringida; se encuentra al Suroeste de los Estados Unidos en el lado occidental del Rio Bravo, del Estado de Texas. Resiste muy bien a la caliza, pero arraiga con mucha dificultad (Larrea, 1973). Sus variedades son muy importantes, no tanto por sí mismas como por los híbridos a los que han dado lugar y que van adquiriendo cada vez mas difusión (Larrea, 1973).

### ***Vitis riparia***

Ubicado en extensas zonas desde el Centro y Este de Estados Unidos y Sur de Canadá, en suelos fértiles, fundamentalmente en la ribera de los ríos y arroyos. Esta especie fue la más utilizada en la reconstrucción de los viñedos de Francia (Ferraro, 1984). Sus características son, resistencia a filoxera, es una especie algo delicada, de limitado vigor, apta para terrenos no clorosantes, pobre resistencia a carbonato de calcio. Se multiplica fácilmente y es muy afín (Marro, 1999).

Riparia Gloire de Montpellier es la variedad más importante de *V. riparia*, las estacas de esta variedad enraízan fácilmente. No es conveniente utilizar este portainjerto en viníferas vigorosas, tiene buena afinidad con las variedades de *V. vinífera*. Se desarrolla bien en terrenos sueltos, fértiles y frescos (Mottard, 1972).

## **La filoxera (*Daktulusphaira vitifoliae* Fitch)**

En la actualidad, este homóptero está presente en todas las regiones vitícolas. Con el empleo de patrones resistentes, su importancia económica es escasa, aunque en el pasado (1890-1910) fue la peor plaga que ha padecido el viñedo y obligó a una restauración casi total de la viticultura al producir la muerte de gran parte de cepas francas y ser necesario sustituirlas por viníferas sobre pies tolerantes. El nombre más común es el ya indicado de filoxera (Salazar y Melgarejo, 2005).

De acuerdo con Ferraro (1984), los daños provocados por este insecto se distinguen dos tipos, según la parte atacada, en los órganos verdes y en las raíces. En los órganos verdes se presentan agallas filoxéricas (abultamiento presente en las hojas), consecuencia de la picadura del insecto; son abiertas en la parte superior de la hoja, formando una hernia en el envés de la misma, las cuales pueden ser verdes, amarillentas o rojizas.

En las raíces se presentan dos tipos de lesiones: nudosidades y tuberosidades; las primeras se presentan cuando el pulgón pica las raicillas succionando el jugo, deteniendo su crecimiento. Los tejidos atacados dando lugar a abolladuras. Las tuberosidades son muchos más graves que las nudosidades. El criterio que se adopta para sostener que la misma es inmune a filoxera es la ausencia de tuberosidades en las raíces (Ferraro, 1984).

Según Salazar y Melgarejo (2005), actualmente la única forma eficaz de proteger las vides es la utilización de patrones resistentes. En la elección de

estos patrones deberá tenerse en cuenta, además, que posean adaptación al tipo de suelo (caliza activa, sequia, exceso de humedad, compacidad, salinidad, etc.), así como una buena afinidad con la variedad de vinífera, considerando también sus efectos sobre las misma (vigor, efecto sobre la maduración, ciclo vegetativo, etc.) y una cierta resistencia a nematodos. Todo ello para mantener un buen estado vegetativo y productivo de la cepa. Las plantas atacadas por filoxera mueren por languidecimiento sin causa aparente (Winkler, 1981). Algunos portainjertos híbridos con resistencia a filoxera son, SO4, 420-AM, 99-R, 140-Ru, entre otros, mientras que algunos con resistencia insuficientes son, Salt Creek, Dog Ridge, 1202-C, etc. (Hidalgo, 1975).

## **Nematodos**

La presencia de nematodos en los terrenos a cultivarse con vid (ya sea que coincida o no con filoxera) impide también la utilización directa de la *Vitis vinífera* no injertada por su sensibilidad al ataque de los mismos, habiéndose también que recurrir a la utilización de portainjertos adecuados (Hidalgo 1975). Los nematodos proliferan más en terrenos ligeros y de riego; son principalmente endoparásitos del genero *Meloydogine* y *Pratylenchus*, los cuales viven todo su ciclo biológico dentro de la raíz provocando así deformaciones y necrosis (Martínez, 1990).

Winkler (1981) mencione que la importancia de este parasito radica en su capacidad para la destrucción de la vid. Los daños que ocasiona son similares a los de la filoxera, originan un crecimiento celular anormal, característicos por agallas o hinchazones en forma de color en las raíces.

Según Salazar y Melgarejo (2005), las especies más comúnmente encontradas en los viñedos actualmente corresponden a dos órdenes diferentes. Tilenchidos, son nematodos endoparásitos, que penetran enteramente en las raíces, donde viven, se alimentan y se reproducen; a ellos pertenece el género *Meloidogyne*. Los Dorillamidos que son nematodos ectoparásitos, migradores, que viven en suelos y se alimentan sobre todo picando la extremidad de las pequeñas raicillas. Causan poco daño directo, pero su importancia directa es considerable, pues transmiten ciertas virosis. A ellos pertenece el género *Xyphinerma*.

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

## **Resistencia a caliza**

La clorosis férrica es una de las más frecuentes y es provocada por contenidos altos de cal activa en un suelo, la cual bloquea el hierro y provoca una disminución de su contenido en forma asimilable. Los portainjertos tienen un nivel máximo de resistencia a la cal activa (%) por ejemplo, Riparia Gloria, 6 %; Rupestris de Lot, 14 %; 99-R y 110-R, 17 %; 140-Ru, 20 %; Salt Creek, 30 % y 333-EM, Fercal un 60 % (Martínez, 1990).

## **Resistencia a sequia**

Este factor es muy importante en las plantaciones en las que el suministro de agua para riego es escaso. Los portainjertos con alta resistencia a la sequia son, 140-Ru, 110-R, 775 P, etc.; tienen resistencia, 420 A, 99-R, Fercal, entre otros.; y son sensibles a la sequia portainjertos como, SO4, Riparia Gloria y 1202 C (Hidalgo, 1975).

## **Resistencia a la salinidad**

La resistencia de la vid a la salinidad es muy poca, la especie más resistente, *Vitis vinifera*, solo llega a tolerar contenidos máximos del 3 por mil en cloruro de sodio (4.71 mmhos/cm de CE). Portainjertos poco sensibles, 1103-P, G-1; con sensibilidad media, 31-R, 140-Ru; muy sensibles, 99-R, 110-R, SO4 (Hidalgo, 1975).

## **Afinidad de los portainjertos con la variedad**

La afinidad se define como la cualidad que existe entre dos individuos vegetales, para que al poner en contacto el cambium de ambos, se realice la soldadura de tejidos, es decir, el prendimiento. Es pues la facultad de dos individuos para que sus tejidos puedan unirse y formen uno solo. No basta con el cumplimiento de la condición física de contacto de cambium entre las dos partes, se requiere que exista afinidad que permita que se lleve a cabo la soldadura (Calderón, 1998).

Según Ferraro (1984), existe afinidad entre el portainjerto y el injerto cuando llevan en común una vida longeva y productiva como si se tratara de un solo individuo. Un injerto que procede de una especie o variedad podrá vivir sobre otra cuando las características biológicas de patrón e injerto son lo suficientemente próximas para que los líquidos vitales del patrón contengan todas las sustancias químicas que el injerto necesita para su crecimiento y desarrollo. La Office Internacional du vin, define a la afinidad como la armonía necesaria, tanto desde el punto de vista anatómico como fisiológico de dos vides reunidas en el injerto (Larrea, 1973).

Según Winkler (1980), en el primer paso de crecimiento unido de los tejidos que es el encallecimiento o cicatrización, se necesita una atmosfera casi saturada con humedad y una temperatura de 24° a 29.4° C.

## **Vigor de las plantas**

El vigor definitivo de la planta es determinado por la combinación del vigor del portainjerto y del vigor de la variedad injertada, esto se debe considerar para la elección del marco y densidad de plantación, ya que las plantas vigorosas exigen marcos de plantación más amplios que las débiles (Martínez, 1990). Según Hidalgo (1975), los portainjertos 99-R, 110-R y 140-R son muy vigorosos, mientras que el SO4, 8 B T y 333 EM tienen un desarrollo medio. En general se podría asociar el vigor alto del portainjerto con nivel bajo de producción de la variedad injertada y menor calidad de la fruta (INIA-Chile, 1999).

## **Ciclo vegetativo y época de maduración**

En la época de maduración, existen factores que influyen directamente sobre esta, como la duración del ciclo vegetativo del portainjerto y el vigor del mismo, de tal forma que existen portainjertos que atrasan la maduración y otros que la adelantan. Estas características se deben tomar en cuenta sobre todo en la uva de mesa, al buscar precocidad o en el retraso de la maduración o por intereses del mercado. Los portainjertos que retrasan la maduración son Rupestris de Lot y los híbridos Berlandieri-Rupestris, mientras que los que la adelantan son, Riparia Gloria y los híbridos Riparia-Rupestris, Riparia-Berlandieri y Vinífera-Berlandieri (Martínez, 1990).

## **Influencia de los portainjertos sobre la producción y calidad de la uva**

Se ha determinado que la producción y la calidad de una variedad varía considerablemente según el portainjerto, existen impactos relacionados con la calidad (INIA-Chile, 1999).

De acuerdo con Galet (1998), el vigor alto que un portainjerto confiere al cultivar, propicia una baja en el amarre de fruto, ya que los azúcares al momento de la fecundación se dirigen hacia los brotes de crecimiento rápido y a las hojas jóvenes.

En suelos pobres y faltos de humedad, los patrones vigorosos tendrían una mayor capacidad de sobrevivir debido a una mayor penetración de la masa radicular, la cual permitiría mayor absorción de agua y nutrientes. Como aspecto negativo se ha encontrado que en suelos muy fértiles, los portainjertos

muy vigorosos podrían causar una disminución en la producción o fruta de mala calidad por un exceso de sombreamiento (Muñoz, 1999).

Una condición propia del portainjerto es la capacidad de producción de la variedad. La producción de la variedad varía considerablemente según el portainjerto. Las plantas injertadas establecidas en suelos infestados con nematodos, presentan mayor producción que plantas sin injertar, en las mismas condiciones. También el portainjerto puede influir en la calidad de la fruta producida. Experiencias señalan que existen diferencias notorias en el contenido de azúcar, pH y peso de las bayas, comparando uva proveniente de vides injertadas con frutas de plantas sin injertar (Muñoz, 1999).

El patrón no afecta no solo al rendimiento del árbol, sino también al rendimiento por unidad de tamaño del árbol. Esto se ha comprobado en manzanos, perales, melocotoneros, cerezos, ciruelos nogales y otros frutales. Las causas de los efectos sobre el rendimiento, pueden estar relacionadas con diferencias en tolerancia a suelos adversos, resistencia a plagas y enfermedades o absorción de nutrientes (Westwood, 1982).

La experiencia permite deducir que aunque no sean fáciles de definir, existen otros efectos sobre el equilibrio fisiológico entre la raíz y la copa que afectan el rendimiento. Algunos de estos afectan la iniciación floral, otros al cuajado y otros al crecimiento del fruto y tamaño final. Se han observado efectos específicos del patrón sobre la productividad del árbol, en manzano, peral, cerezo, guindo, ciruelo para secado, avellano y nogal (Westwood, 1982).

El portainjerto es clave en la producción que alcanzara cada árbol, el calibre de la fruta, como también la textura la calidad interna y la fecha de cosecha de la fruta (Saavedra, 2004).

Los portainjertos pueden influir ampliamente en la calidad del fruto, pero normalmente la influencia no es tan dramática. Los efectos del patrón en la calidad no son idénticos en los diferentes cultivares. Los efectos más corrientes del patrón en la calidad del fruto son diferencias en consistencia, niveles de ácidos orgánicos y contenido de azúcares. El equilibrio de estos factores tiende a cambiar el aroma y la textura (Westwood, 1988).

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

El patrón de acuerdo a su propio tipo de sistema radicular y a sus características genéticas puede influenciar notablemente sobre el vigor de la parte aérea, ya sea disminuyéndolo y aumentándolo, obteniéndose de esta manera arboles de diferente capacidad de desarrollo a la que tuvieran si se encontraran sobre sus propias raíces (Calderón, 1998).

Un portainjerto de vigor elevado produce brotes que compiten con la formación de asimilados para el fruto con lo cual limita su desarrollo.

El vigor escaso que algunos patrones determinan en el árbol se aprovecha para la obtención de individuos de desarrollo reducido, que

colocados a distancias de plantación más cortas, constituyen el tipo de fruticultura más conveniente, ya que aunada a los altos rendimientos que pueden obtenerse, se halla una gran serie de ventajas que facilitan notablemente las labores de cultivo y hacen bajar su costos (Calderón, 1998).

La utilización de un portainjerto vigoroso contribuye a aumentar la capacidad de la producción de la cepa y por tanto, la posibilidad de obtener rendimientos elevados, pero a costo de la calidad; esta influencia es tanto más marcada en cuanto que el vigor del portainjerto tiende a conferir a la madurez un retraso que puede impedir el madurar normalmente a un variedad relativamente tardía, mientras que, recíprocamente, la debilidad del portainjerto contribuye a acelerar la maduración (Reyner, 1989).

La precocidad que los patrones débiles transmiten a la variedad es muy interesante y deseada, ya que en especies tardías, tales como el manzano y el peral, se logran producciones comerciales de varios años de anticipación. La explicación de esta precocidad esté en el hecho de que el sistema radical reducido, que también determina limitado vigor de la parte aérea, dificulta el rendimiento vegetativo y favorece la diferenciación, actuando como factor positivo de la elevación de la relación carbono-nitrógeno (Calderón, 1998).

## **El injerto**

Larrea (1975) define al injerto como la operación de cultivo mediante la cual un trozo de planta se coloca en contacto con otra, uniéndose y formando un solo ser. El trozo de dicha planta es llamado injerto y de acuerdo a su forma puede ser nombrado parche, lengüeta, púa, etc. y la planta sobre la cual se

injerta es llamado portainjerto, patrón o pie. Winkler (1981) dice que las plantas son injertadas principalmente por alguno de los siguientes factores:

El tener vides de la variedad sobre cepas resistentes a filoxera, nematodos y otros factores del suelo

Corregir variedades mezcladas en un cultivo establecido.

Cambiar la variedad de viñedo establecido.

Aumentar el abastecimiento o existencia de una nueva variedad.

El injerto puede alterar la nutrición de la planta, afectando los caracteres del patrón o de la púa; las vides que fueron injertadas pueden ser más o menos vigorosas, o variar su fructificación, así como también el tamaño de la baya, el color y su maduración. Aunque estos cambios pueden tener efectos, los patrones seleccionados deben estar bien adaptados con la variedad (Winkler, 1981).

Según Winkler (1981) los factores más importantes que regulan o determinan el éxito del injerto de vides, son la compatibilidad o afinidad entre patrón y púa; condiciones de humedad, temperatura y aeración; contacto o estrecha proximidad de las cepas del cambium en el patrón y en la púa; rigidez mecánica para mantener la posición del patrón y púa hasta que se forme la unión; poca edad de púa y patrón, particularmente de la púa y alto grado de actividad vegetativa en patrón y púa.

## **Características de los portainjertos SO-4, 333-EM, 99-R.**

### **99-Richter, *Vitis berlandieri* y *Vitis rupestris*.**

(99-R) Se obtuvo en 1889 por Franz Richter. Es un híbrido entre *Vitis berlandieri* (Berlandieri Las Sorres) y *Vitis rupestris* (Rupestris Du Lot). Patrón vigoroso con tendencias a retrasar la maduración; buena resistencia a filoxera y a nematodos (Pérez, 1992). Punta de crecimiento vellosa de pelo largo, con costillas y nudos violetas. Hoja reniforme, pequeña, dientes ojivales anchos, involutas y de seno peciolar en V muy abierta. Flor, en principio es hermafrodita, pero abortan y pasan a ser masculinas. Sarmiento tiene costillas, ligeramente pubescentes en nudos; de color marrón gris con estrías negras.

Características agronómicas, es menos vigoroso que el 110 R y resiste a la sequía. Tolerancia al 17-20 % de caliza activa y es sensible a la carencia de magnesio y a la "seca" del racimo (Salazar y Melgarejo, 2005).

Según Ferraro (1984) este portainjerto desarrolla un sistema radicular fuerte y profundo, se adapta bien a una amplia gama de suelos pero se deben evitar aquellos húmedos y mal drenados.

### **SO-4, *Vitis berlandieri* x *Vitis riparia***

Este patrón es de origen alemán y es una selección de Teleki N° 4, obtenida en Oppenheim (escuela de viticultura Alemana). Tiene una resistencia a la clorosis similar al 5BB (20 % de la caliza activa), es menos sensible a la sequía y tolera los subsuelos húmedos. Es sensible a la carencia de magnesio y resistente a los nematodos. Como patrón en viveros responde muy bien ya que tiene un buen enraizamiento e injerto, produce mucha madera en campos de cepas madre. Absorbe muy bien potasio, pero tiene problemas con la

absorción de magnesio, la absorción de fósforo es adecuada, pero esta eficiencia disminuye al ir envejeciendo la plantación (Salazar y Melgarejo, 2005).

### **333 EM, *Vitis vinífera* x *Vitis berlandieri***

Es bastante resistente a la clorosis férrica como el 40 %, más vigoroso que 41B, resiste a nematodos y soporta mejor la sequía (Galet, 1985). Es tolerante a la humedad y produce corrimientos en algunos cultivares. Tiene un desarrollo muy lento y produce poca madera. (Salazar y Melgarejo, 2005).

## **Requerimientos climáticos**

Las condiciones climáticas y meteorológicas son factores determinantes para el establecimiento de un viñedo y de la adaptación de cualquier variedad a alguna determinada región, la influencia de estos factores se manifiesta en la cantidad y velocidad de desarrollo de la brotación y floración, envero y cosecha; así como la apariencia y calidad del fruto obtenido (color de la baya, acidez, grados Brix) y en forma que la vid sea afectada por las condiciones meteorológicas (heladas, vientos, etc.) (CIAN-INIA-SARH, 1988).

Existen diferentes evidencias para concluir que la *Vitis vinífera* crece mejor en un clima tipo mediterráneo con largos veranos, relativamente secos e inviernos templados, condiciones restringidas al cinturón geográfico comprendido entre las latitudes 30 y 50° tanto en el hemisferio norte como en el sur (INFOAGRO, 2004). Si aunado a estas características se identifican los periodos de las condiciones meteorológicas adversas, es posible mantener

altos niveles de producción, con las prácticas culturales adecuadas y el uso de variedades adaptadas a la región (CIAN-INIA-SARH, 1988).

Las temperaturas optimas para el cultivo de la vid en sus distintas etapas de desarrollo se encuentran en los siguientes parámetros, para la apertura de yemas entre los 9-10 °C; de la floración al envero (cambio de color) de los 22 a los 26° C; del envero a la maduración entre 20 y 24° C y por ultimo para la comercialización de los 18 a los 22° C (INIA-Chile, 1999).

Se dice que la vid requiere de inviernos fríos, con temperaturas menores a 0° C, aunque esas temperaturas pueden causar la muerte de las partes aéreas de la planta, este requerimiento de frio es con el fin de eliminar las sustancias que inhiben la brotación durante la primavera (CIAN-INIA-SARH, 1988); aunque después de la brotación temperaturas menores a -2° C producen daños graves, pues destruyen completamente la cosecha (Marro, 1999).

Las temperaturas demasiado altas, especialmente si van acompañadas de sequedad, viento caliente y seco, son temperaturas que queman hojas y racimos (Marro, 1999) y Kliewer (1977) concluye que a temperaturas entre 35° C 45° C disminuye el amarre y peso de las bayas.

## **Requerimientos de suelo**

La vid se adapta a muchísimos terrenos. Al comparar los diferentes tipos de suelos empleados para el cultivo de uvas en las diversas regiones del mundo, se encuentra que varían, desde arenas gravosas hasta arcillas pesadas; desde suelos delgados, hasta suelos profundos y desde una baja

hasta una alta fertilidad, se deben evitar arcillas pesadas, suelos muy delgados, suelos mal drenados y aquellos suelos que contengan altas concentraciones de sales (Winkler, 1970).

Cook (1960), menciona que al establecer viñedos en suelos extremadamente arcillosos (pesados) con deficiente aeración e infiltración presentan problemas, ya que se dificulta el crecimiento de las raíces, debido a la falta de oxígeno o por la excesiva compactación, dando como resultado que la mayoría de las raíces se concentran en el sustrato superficial dejando de explorar niveles profundos en los que aun cuando el agua y los nutrientes están presentes, no pueden ser aprovechados por la planta.

Aunque la vid se adapta a una amplia gama de tipos de suelos, se ha determinado que los que más le favorecen son los de textura media, profundos y con buen drenaje (CIAN-INIA-SARH, 1988).

De acuerdo con Vega (1969), en suelos profundos la vid adquiere un gran vigor, alta producción, disminuye el contenido de azúcar y atrasa la maduración; mientras que en suelos superficiales y pobres se presenta precocidad en la maduración de las uvas, un rendimiento pobre y alto contenido de azúcar.

## **Densidad de plantación**

Martínez de Toda (1991) menciona que la densidad de plantación determina el grado de explotación del medio, tanto del suelo por el sistema radicular, como la radiación solar por la vegetación. Influirá directamente sobre

la fisiología de la planta, afectando así la calidad y producción de la uva, ya que en función de la densidad las plantas alcanzaran diferentes desarrollos.

La densidad de plantación influye en la expansión y disposición del sistema radical de las plantas; en las altas densidades el contacto entre raíces de plantas vecinas se da a los dos o tres años, cosa que no sucede en los espaciamientos mayores (Ferraro, 1984).

Como consecuencia del mejor aprovechamiento del medio (suelo y energía solar) el rendimiento es mayor a medida que aumenta la densidad de plantación (Martínez de Toda, 1991). Existen dos inconvenientes para las altas densidades, el mayor costo de plantación y la dificultad de mecanización.

Al reducir la densidad de plantación, el rendimiento por cepa va aumentar debido al mayor vigor, pero reduciendo el rendimiento por unidad de superficie (Ferraro, 1984).

La cantidad de parras que se deben establecer en una hectárea para obtener los máximos ingresos es aún una incógnita, debido principalmente al manejo diferente de los viñedos y a que no se encuentra con información experimental regional que la defina con precisión. Los distanciamientos más frecuentes van de 3 a 3.5 m entre hileras y de 1 a 2 m entre plantas, variando desde 1,428 (3.5 x 2 m) a 3,333 (3 x 1 m) plantas por hectárea (CIAN-INIA-SARH, 1988).

El espaciamiento de las vides varía considerablemente en los países productores de vid. Los criterios que en forma general determinan la distancia entre hileras y plantas son, la temperatura, fertilidad del suelo, abastecimiento

de humedad, variedad y maquinaria para las practicas de manejo en el viñedo (Winkler, 1981).

Cuando aumenta la densidad de plantación disminuyen los índices de vigor y potencial vegetativo, a la vez que la producción unitaria por planta (Noguera, 1972)

El único punto a favor de las plantaciones con espaciamientos cortos es que las primeras cosechas son mayores normalmente, de aquí que la evaluación económica en que se considere el incremento en rendimiento contra los costos de plantación y operación del viñedo, determinará la distancia que será más redituable para el viticultor (CIAN-INIA-SARH, 1988).

Según Noguera (1972) los espaciamientos pequeños son ventajosos siempre y cuando no debiliten el potencial vegetativo, no entorpezcan labores del cultivo ni aumenten excesivamente sus costos.

Las densidades en las plantaciones normales deben tener en cuenta circunstancias que no se deben pasar por alto, en climas cálidos, es decir, con primavera verano caluroso y seco, las plantaciones deberán ser mas espaciadas que en los demás. En terrenos húmedos y fríos las distancias serán menores, con tal que puedan ser trabajadas fácilmente (Tico, 1972).

Se estima que en suelos de fertilidad elevada y clima favorable y con cultivares adecuados, los distanciamientos de las cepas en las plantación tienen que ser amplios, de lo contrario, el desarrollo de las plantas provoca interferencia competitivas, tanto radicales (por la absorción de nutrientes), como foliares (por la actividad fotosintética) (Ferraro, 1984)

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Descripción del área de estudio**

La presente evaluación se realizó en las instalaciones del INIFAP-CELALA (Campó Experimental La Laguna) ubicado en el municipio de Matamoros, Coahuila, durante el ciclo 2007. La ciudad de Matamoros se sitúa en el paralelo 25° 32' Latitud Norte y en el meridiano 103° 14' Longitud Oeste, a una altura de 1,140 msnm.

### **Establecimiento de la variedad**

La variedad evaluada es Red Globe (*Vitis vinífera* L). Esta variedad fue establecida como parcela experimental en el año 2000 e injertada en febrero del año 2001.

El sistema de conducción es de espaldera “pérgola-inclinada”, con una distancia entre surcos de 3.0 m. Las plantas están conducidas en cordón unilateral o bilateral, dependiendo de la distancia entre plantas, el objetivo es tener brazos de no más de un metro de largo de cada uno.

### **Diseño experimental**

Se utilizó el diseño experimental completamente al azar, con un arreglo factorial de tratamientos en parcelas divididas, cada uno con seis repeticiones. Se consideraron dos factores; como parcela grande dos diferentes distancias

entre plantas (0.7 y 1.0 m) y tres portainjertos diferentes como parcela chica (99-R, 333-EM y SO-4).

La tabla siguiente muestra los tratamientos, portainjertos, distancia entre plantas y la densidad de plantación.

Tratamiento	Portainjerto	Distancia entre plantas (m)	Densidad (plantas por hectárea)
1	99-R	1	3333
2	333AM	1	3333
3	SO4	1	3333
4	333 AM	0.7	4762
5	99-R	0.7	4762
6	SO4	0.7	4762

## **Metodología de la investigación**

Una vez ubicado en el lote experimental, se seleccionaron seis plantas por cada tratamiento, las cuales se etiquetaron con número de tratamiento, número de repeticiones, nombre del portainjerto y la distancia entre plantas, para tener un buen control al ser evaluadas.

## **Variables evaluadas.**

### **Número de racimos por plantas.**

Para registrar esta variable se contó el número de racimos por plantas cosechados.

### **Racimos por Hectárea.**

Se obtiene del resultado de multiplicar el número de racimos por planta por la densidad correspondiente.

### **Toneladas por Hectárea de uva (kg.)**

Se obtiene del resultado de multiplicar de la cantidad de uva por planta por la densidad correspondiente.

### **Producción de uva por planta (kg).**

El registro de esta variable se realizó pesando en una báscula los racimos cosechados por cada planta.

### **Peso promedio del racimo (g).**

Es el resultado de dividir la producción de uva planta entre el numero de racimos.

### **Volumen de la uva (CC)**

El volumen se obtuvo por diferencia, depositando las diez uvas en una probeta graduada con un volumen de agua conocido.

### **Sólidos solubles totales (Grados Brix)**

Para medir esta variable se recolectó una muestra aleatoria por repetición. Las uvas se introdujeron en una bolsa de plástico transparente, en la cual se molieron hasta deshacer completamente la pulpa quedando casi

liquida; después se tomó una muestra del jugo, la cual se depositó en un refractómetro, obteniendo el valor en grados Brix.

## **Análisis estadístico**

Se realizaron análisis de varianza y comparación de medias a través del estadístico de prueba “Diferencia mínima significativa” ( $DMS=0.05$ ), utilizando el programa estadístico SAS (SAS, 2003, Varela, 1998; Figueras, 2000; Johnson, 2000; Wayne, 2004).

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

### ***Número de racimos por planta***

El número de racimos por planta no mostró diferencia significativa ( $P>0.05$ ) por efecto de densidad de plantación (Cuadro 1, figura 2); pero en la densidad de 0.7 m se alcanzó mayor producción con respecto a la densidad de 1.0 m, siendo esta de 10.94 vs. 10.67 racimos/planta, lo que representa un 2.53 % de diferencia cuantitativa, esto difiere parcialmente con Ferraro (1984) que menciona que al reducir la densidad de plantación el rendimiento por cepa se incrementa significativamente, situación que se explica al incrementarse el vigor. Al evaluar el efecto del factor portainjerto sobre esta variable, se encontró diferencia significativa ( $P<0.05$ ), sobresaliendo el portainjerto SO4 con mayor número de racimos por planta con respecto a los portainjertos 99-R y 333-EM, respectivamente (Cuadro 2). Resultados de otras investigaciones presentan similitud con el actual (Márquez, *et al.* 2007), ya que descubrieron diferencias estadísticas ( $P<0.05$ ) por efecto de portainjerto.

### ***Racimos por hectárea***

Siendo una variable asociada a rendimiento se considera de suma importancia como un indicador de la productividad se evaluó y se encontraron diferencias estadísticas ( $P<0.05$ ) por efecto de densidad (Cuadro1, figura 4), así como por efecto de portainjerto (Cuadro 2, figura 9), obteniéndose una producción mayor para la densidad 4762 plantas comparado con la densidad

de 3330 (52110 vs 35510 racimos/ha.) y para el portainjerto SO-4 comparado con 99-R y 333-EM (46.36 vs 44.10 y 40.96 t ha<sup>-1</sup>) respectivamente.

### ***Producción de uva por unidad de superficie (t ha<sup>-1</sup>)***

En este caso la producción por unidad de superficie es contraria a la producción de uva por planta siendo el objetivo de las densidades en tener menos producción por planta con el fin de alargar la vida productiva sin deterioro de la calidad, que al compensar con mayor número de plantas por hectárea se obtengan rendimientos altos por unidad de superficie.

Siendo esta variable importante como un indicador de la productividad, se evaluó y se encontró diferencias estadísticas ( $P < 0.05$ ) por efecto de densidad (Cuadro 1, figura 5), así como por efecto de portainjerto (Cuadro 2, figura 11), obteniéndose mejores producciones para la densidad de 4762 plantas/ha. en relación a la densidad 3330 plantas (16.26 vs 11.59 t ha<sup>-1</sup>) y para el portainjerto SO-4 comparado con 99-R y 333-EM (16.15 vs 13.31 y 12.32 t ha<sup>-1</sup>) respectivamente. De acuerdo con Reyner (1989) los mejores rendimientos se explican por el vigor del portainjerto, que incrementa la capacidad de la cepa.

En la interacción de la densidad-portainjerto sobre la producción de uva por la unidad de superficie (ton. /ha.) se encontró que el portainjerto SO4 es el mejor obteniendo los mejores resultados sin afectar la calidad de la uva.

### ***Producción de uva por planta (kg.)***

Los resultados obtenidos para esta variable no mostraron diferencia significativa ( $P>0.05$ ) por efecto de densidad de plantación (Cuadro 1, figura 1); sin embargo, en la densidad de 1.0 m se alcanzó mayor producción con respecto a la densidad de 0.7 m. Resultados diferentes reportó Ferraro (1984) quien menciona que al reducir la densidad de plantación, el rendimiento por planta aumenta debido al vigor mayor.

Al evaluar el efecto del factor portainjerto sobre la producción, se encontró diferencia significativa ( $P<0.05$ ), sobresaliendo el portainjerto SO4 sobre los portainjertos 333-EM y 99-R con un 32.79 % y 26.96 % mayor producción respectivamente (Cuadro 2, figura 8). Resultados de otras investigaciones presentan similitud con el actual (Venegas et al. 2004 y Márquez, et al. 2007), quienes obtuvieron diferencias significativas ( $P<0.05$ ) en producción por efecto de portainjerto.

### ***Peso medio del racimo (g).***

El factor densidad de plantación no presentó efecto significativo ( $P>0.05$ ) para la variable peso de racimos por planta (Cuadro 1, figura 3); sin embargo, en la densidad de 1.0 m se obtuvo 3.22 % más peso de racimos por planta que en la densidad 0.7 m (0.32 vs 0.31 kg, respectivamente).

Al evaluar el efecto de portainjerto (Cuadro 2, figura 10) se encontró diferencia significativa ( $P<0.05$ ), sobresaliendo el SO-4 con respecto al 333-EM y al 99-R con un 20.69 % más peso de racimo.

### ***Volumen de la uva (CC)***

En la variable volumen de la uva expresado en centímetros cúbicos no se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ) por efecto de la densidad de plantación (Cuadro 1, figura 7) y por el portainjerto (Cuadro 2, figura 13)

### ***Sólidos solubles totales (Grados Brix)***

En la variable sólidos solubles totales o grados Brix no se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ) por efecto de la densidad de plantación (Cuadro 1, figura 6) y sí por el portainjerto (Cuadro 2, figura 12).

Siendo iguales estadísticamente el 99R y el 333EM (18.95 y 18.42 respectivamente) diferente el SO4 (17.98) deviniéndose esto probablemente a la fecha de corte. De acuerdo con Herrera (1988) el portainjerto modifica el rendimiento de los sólidos solubles totales y con Martínez (1990), Venegas y Martínez (2004) que los portainjertos más vigorosos dan un menor contenido de sólidos, resaltando que el portainjerto 99-R es más vigoroso que el SO-4 y 333EM, respectivamente.

Cuadro 1. Efecto de densidad de plantación sobre la respuesta de variables productivas (Media  $\pm$  EE) del cultivo de vid [*Vitis vinífera* L. variedad Red Globe en la Comarca Lagunera.

DENSIDAD		D 0.7	D 1.0
VARIABLE			
	RAP	10.94 $\pm$ 0.49 <sup>a</sup>	10.67 $\pm$ 0.54 <sup>a</sup>
	KGP	3.37 $\pm$ 0.14 <sup>a</sup>	3.49 $\pm$ 0.23 <sup>a</sup>
	PR	0.31 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.32 $\pm$ 0.02 <sup>a</sup>
	TOHA	16.26 $\pm$ 0.68 <sup>a</sup>	11.59 $\pm$ 0.72 <sup>b</sup>
	RHA	52.11 $\pm$ 2.32 <sup>a</sup>	35.51 $\pm$ 1.81 <sup>b</sup>
	BRIX	18.46 $\pm$ 0.18 <sup>a</sup>	18.44 $\pm$ 0.23 <sup>a</sup>
	VOL	3.22 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	3.25 $\pm$ 0.07 <sup>a</sup>

RAP=Racimos por planta, KGP=kilogramos por planta, PR=peso del racimo, RENDI=toneladas por hectárea, RHA=Racimos por hectárea, BRIX= grados Brix y VOL=Volumen de la baya; D1= 0.7, densidad plantación de 0.7 m, D2= 1.0, densidad de plantación de 1.0 m; a,b=Medias en la misma hilera con diferente literal son estadísticamente diferentes (DMS=0.05).

Cuadro 2. Efecto de portainjerto de plantación sobre la respuesta de variables productivas (Media  $\pm$  EE) del cultivo de vid [*Vitis vinífera* L.] variedad Red Globe en la Comarca Lagunera.

PORTAINJERTO		333-EM	99-R	SO-4
VARIABLE				
	RACIMOS / PLANTA ** RAP	10.08 $\pm$ 0.42 <sup>b</sup>	10.91 $\pm$ 0.88 <sup>ab</sup>	11.42 $\pm$ 0.45 <sup>a</sup>
	KGP	3.05 $\pm$ 0.19 <sup>b</sup>	3.19 $\pm$ 0.23 <sup>b</sup>	4.05 $\pm$ 0.17 <sup>a</sup>
	PR	0.29 $\pm$ 0.01 <sup>b</sup>	0.29 $\pm$ 0.02 <sup>b</sup>	0.35 $\pm$ 0.02 <sup>a</sup>
	TOHA	12.32 $\pm$ 0.96 <sup>b</sup>	13.31 $\pm$ 1.00 <sup>ab</sup>	16.15 $\pm$ 1.07 <sup>a</sup>
	RHA	40.96 $\pm$ 3.09 <sup>b</sup>	44.10 $\pm$ 4.13 <sup>ab</sup>	46.36 $\pm$ 3.29 <sup>a</sup>
	BRIX	18.42 $\pm$ 0.26 <sup>ab</sup>	18.95 $\pm$ 0.22 <sup>a</sup>	17.98 $\pm$ 0.18 <sup>b</sup>
	VOL	3.28 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	3.20 $\pm$ 0.09 <sup>a</sup>	3.23 $\pm$ 0.12 <sup>a</sup>

RAP=Racimos por planta, KGP=kilogramos por planta, PR=peso del racimo, RENDI=toneladas por hectárea, RHA=Racimos por hectárea, BRIX= grados Brix y VOL=Volumen de la baya; D1= 0.7, densidad plantación de 0.7 m, D2= 1.0, densidad de plantación de 1.0 m; a,b=Medias en la misma hilera con diferente literal son estadísticamente diferentes (DMS=0.05).

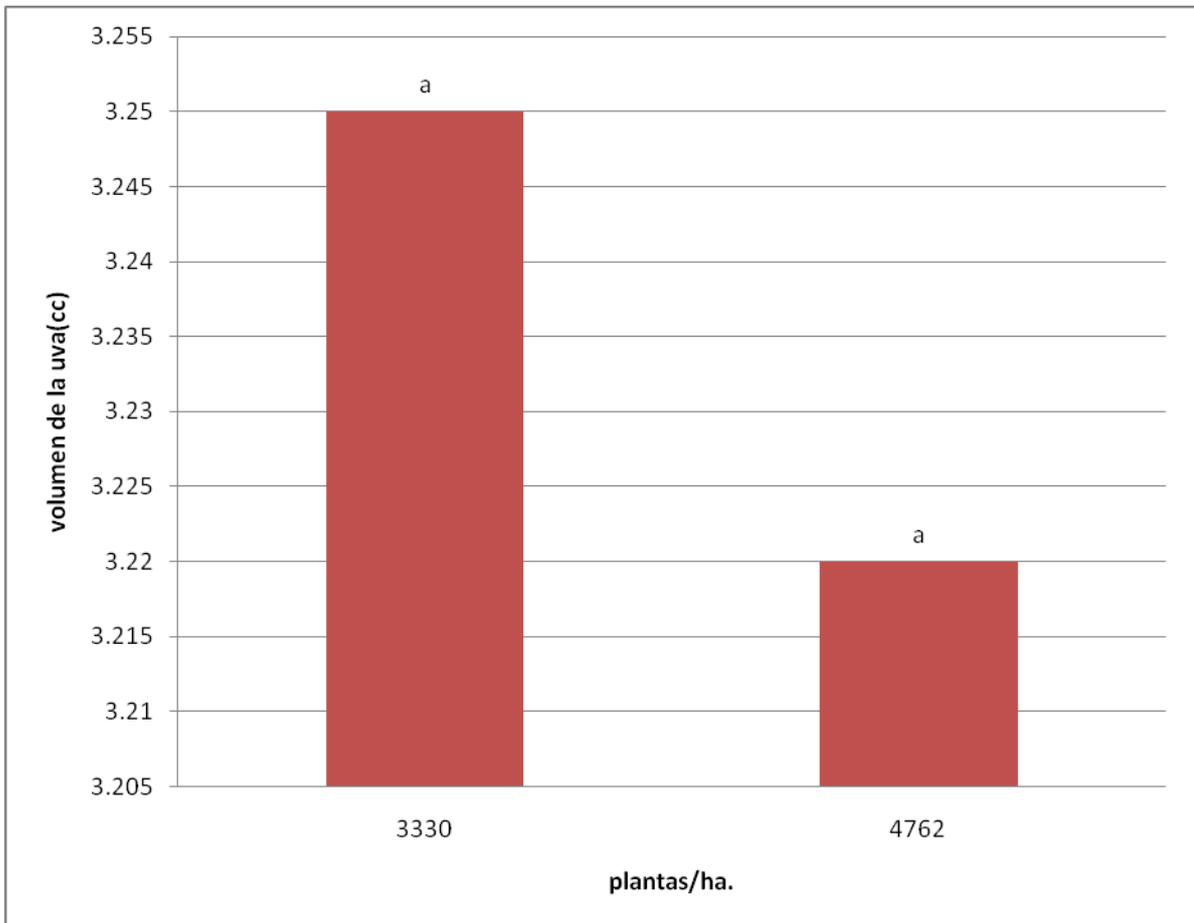


Figura 1. Efecto de distancia entre plantas sobre el volumen de la baya (cc) (Media $\pm$ EE) en la variedad Red Globe [*Vitis vinífera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

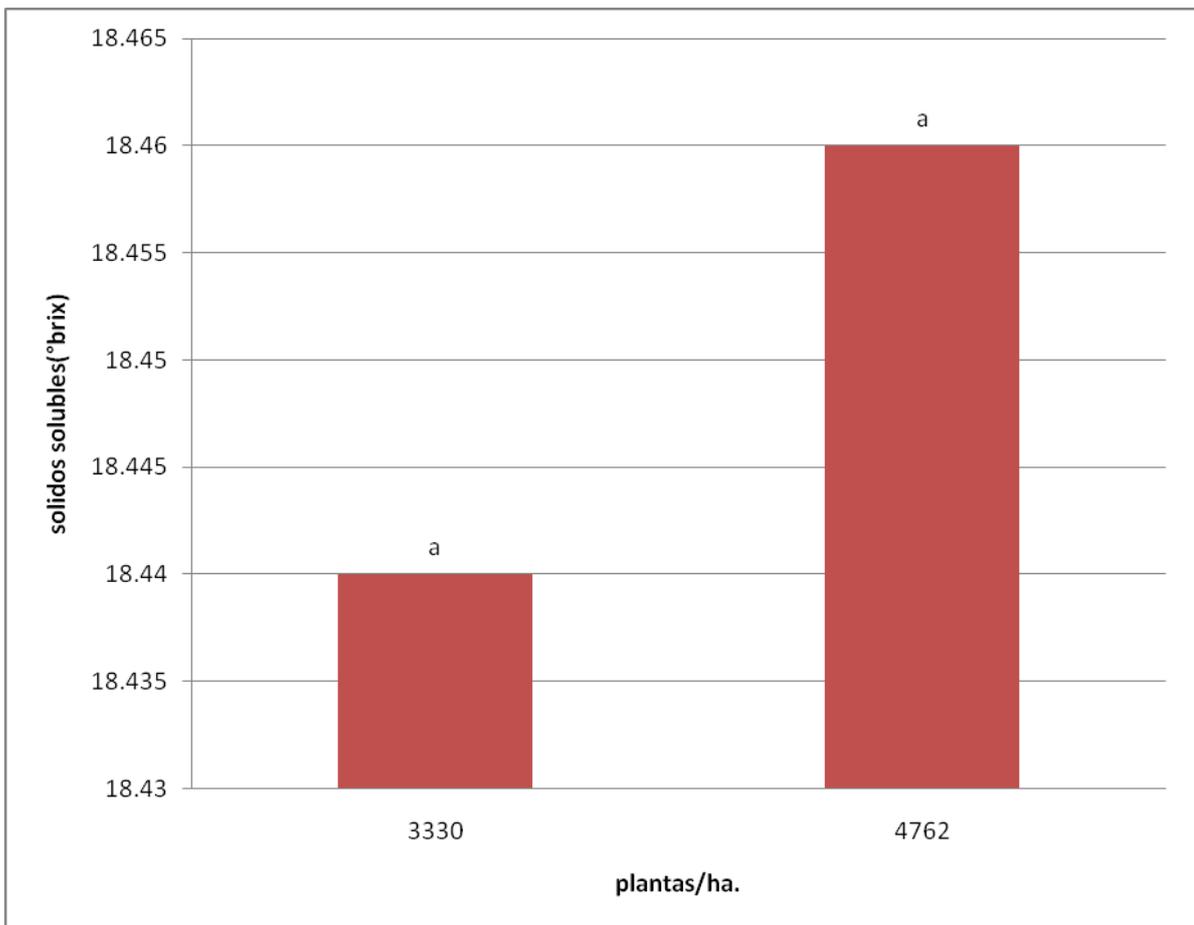


Figura 2. Efecto de la distancia entre plantas sobre la acumulación de sólidos solubles totales (Media  $\pm$  EE) en la variedad Red Globe [*Vitis vinífera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

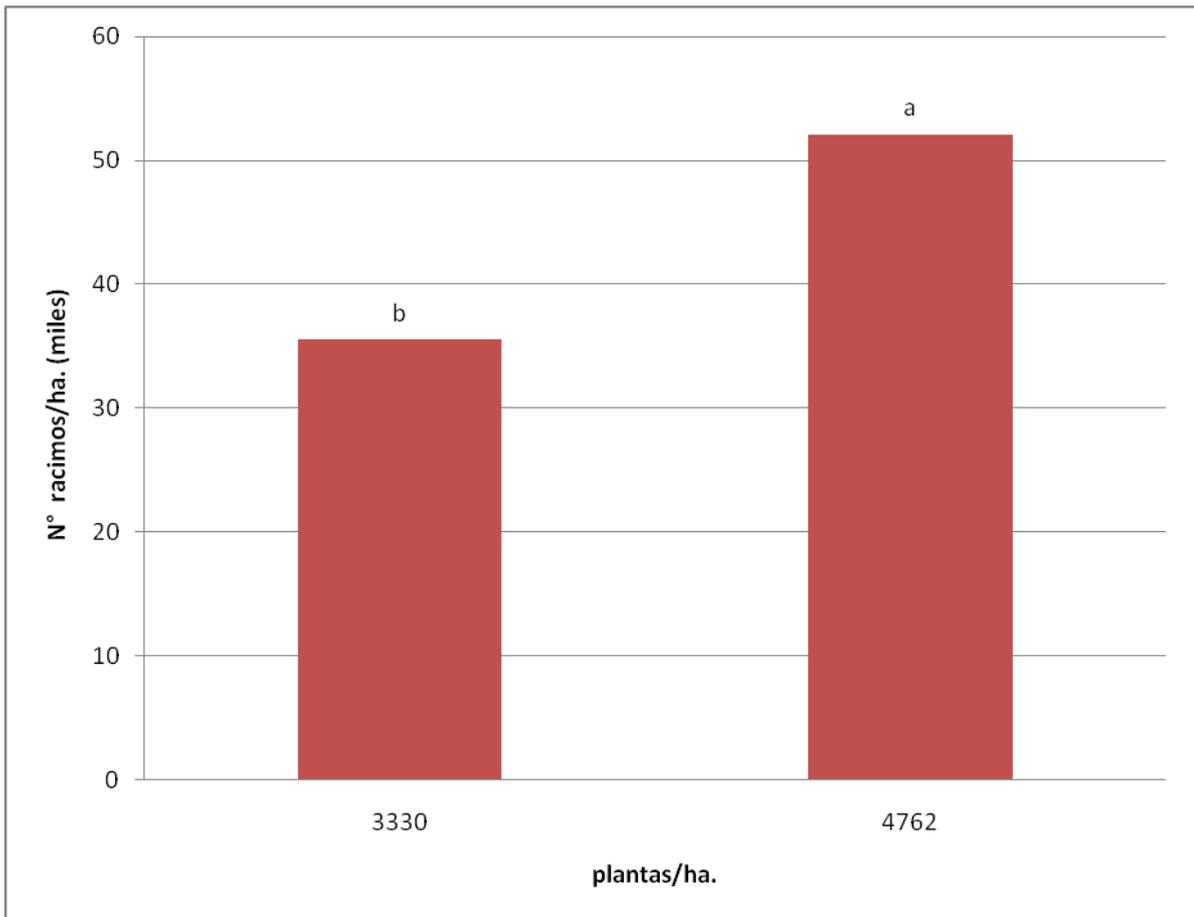


Figura 3. Efecto de densidad de plantación sobre el número de racimos por hectárea (Media  $\pm$  EE) en la variedad Red Globe [*Vitis vinífera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

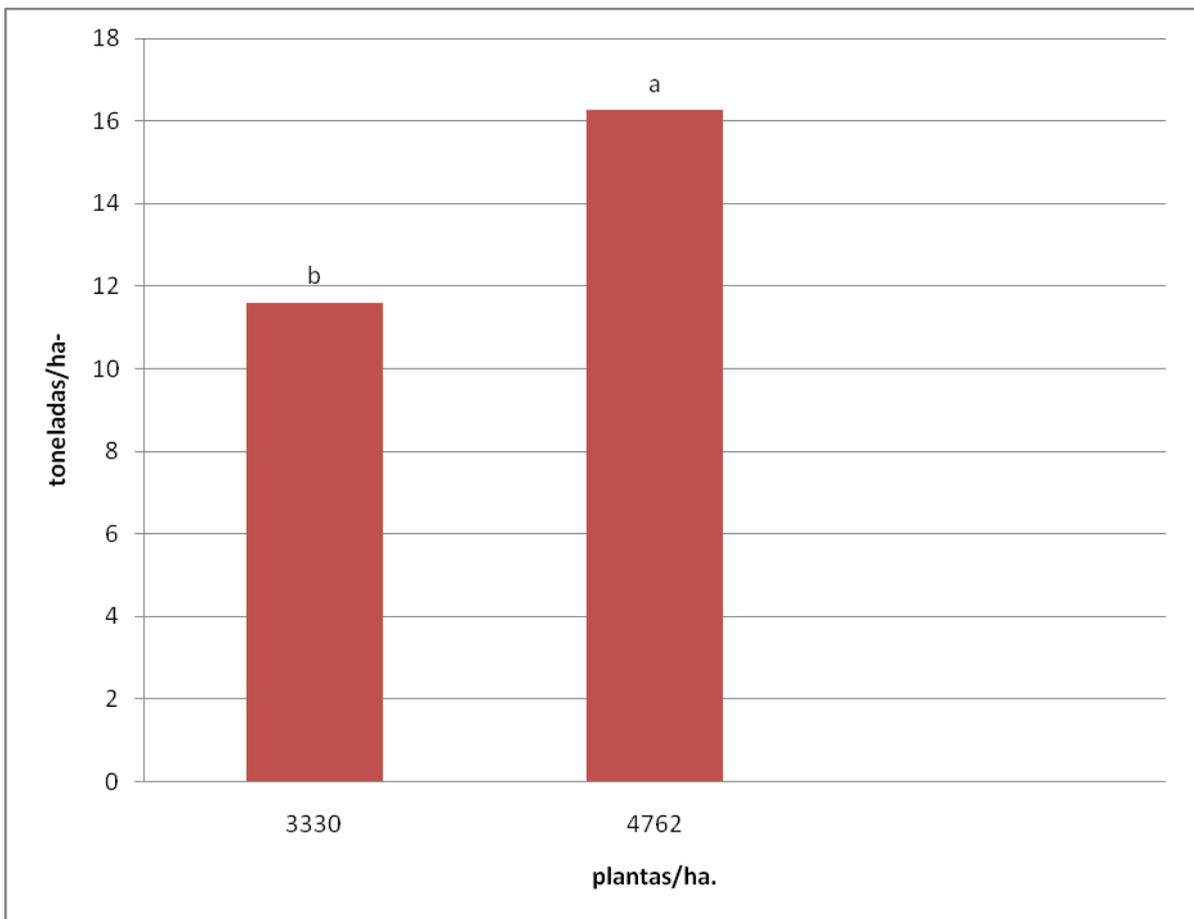


Figura 4. Efecto de densidad de plantación sobre la producción de uva por unidad de superficie (toneladas) (Media  $\pm$  EE) en la variedad Red Globe [*Vitis vinífera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

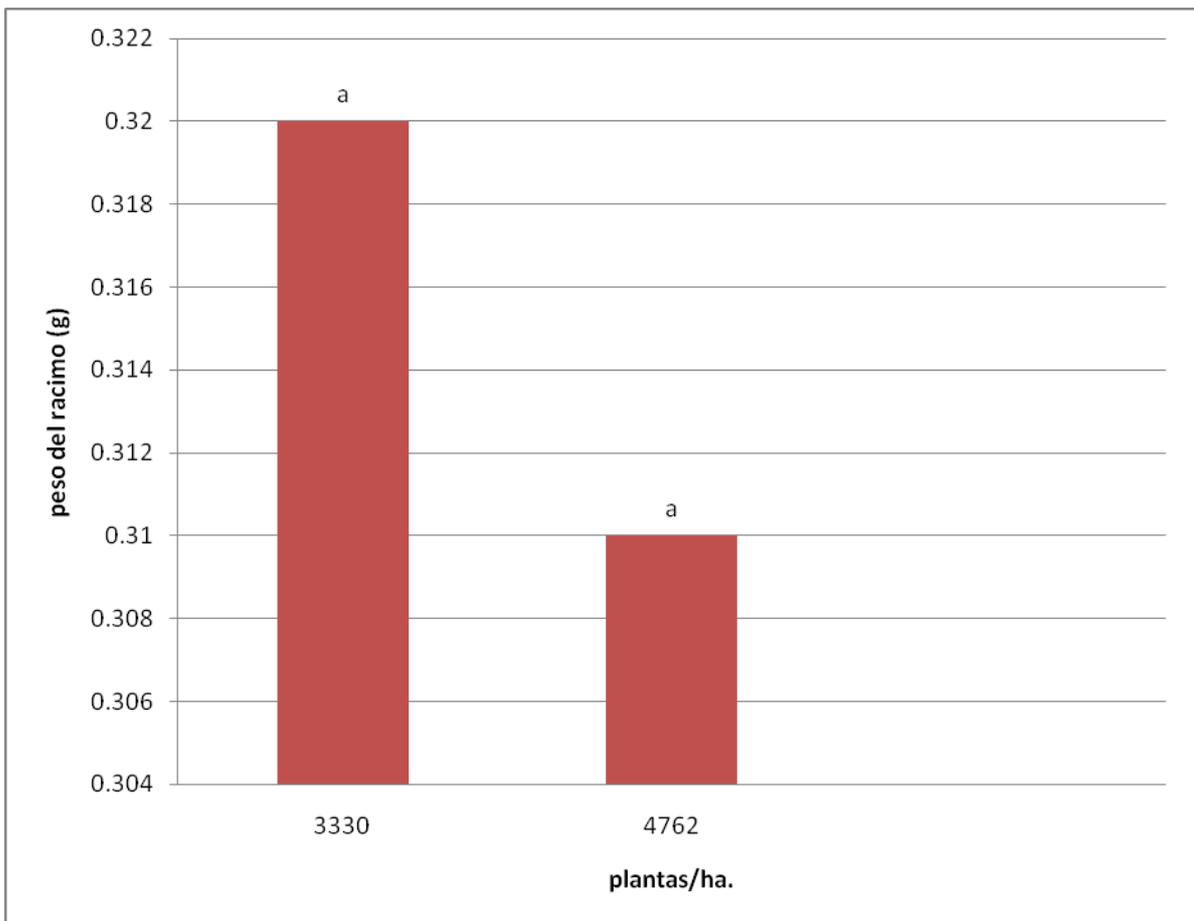


Figura 5. Efecto de la distancia entre plantas sobre el peso de racimos (Media  $\pm$  EE) en la variedad Red Globe [*Vitis vinífera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

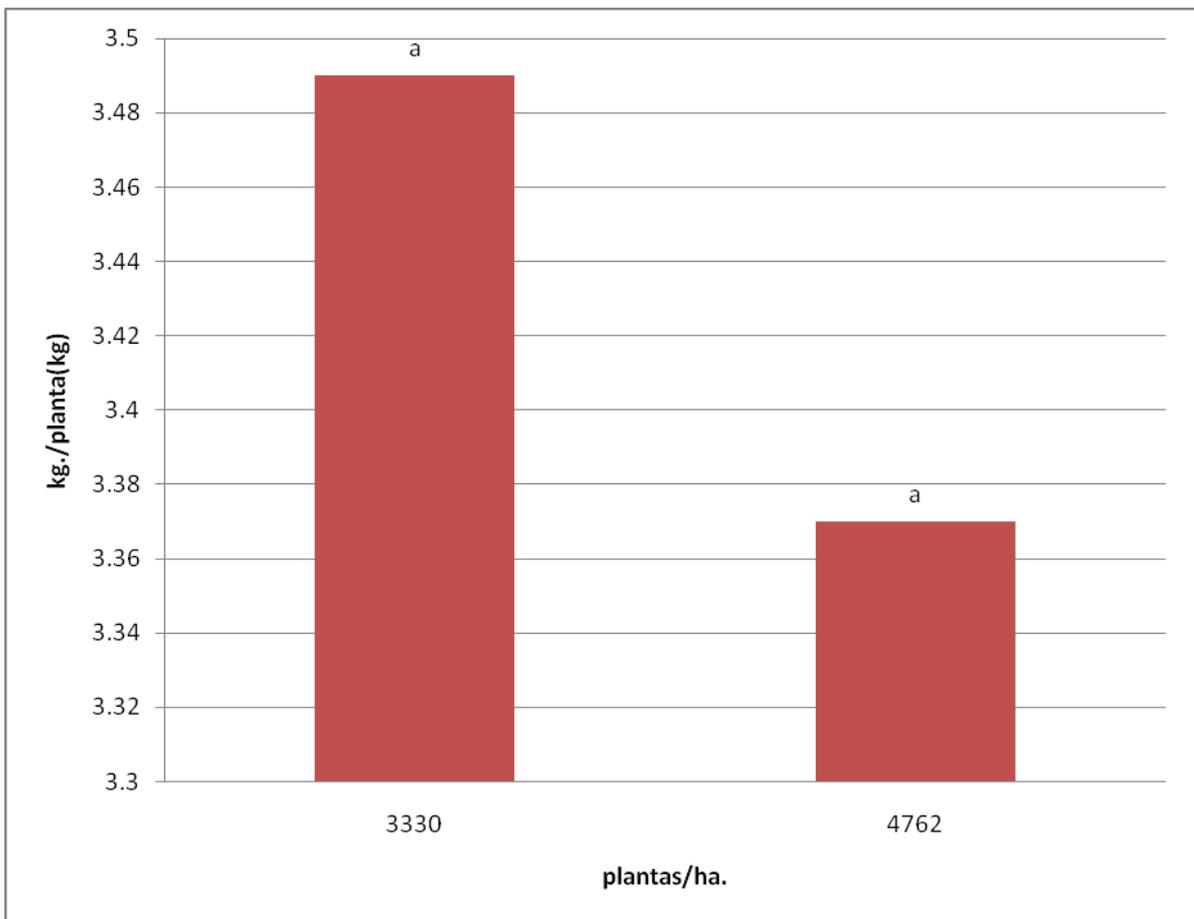


Figura 6. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción de uva (Media  $\pm$  EE) en la variedad Red Globe [*Vitis vinífera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

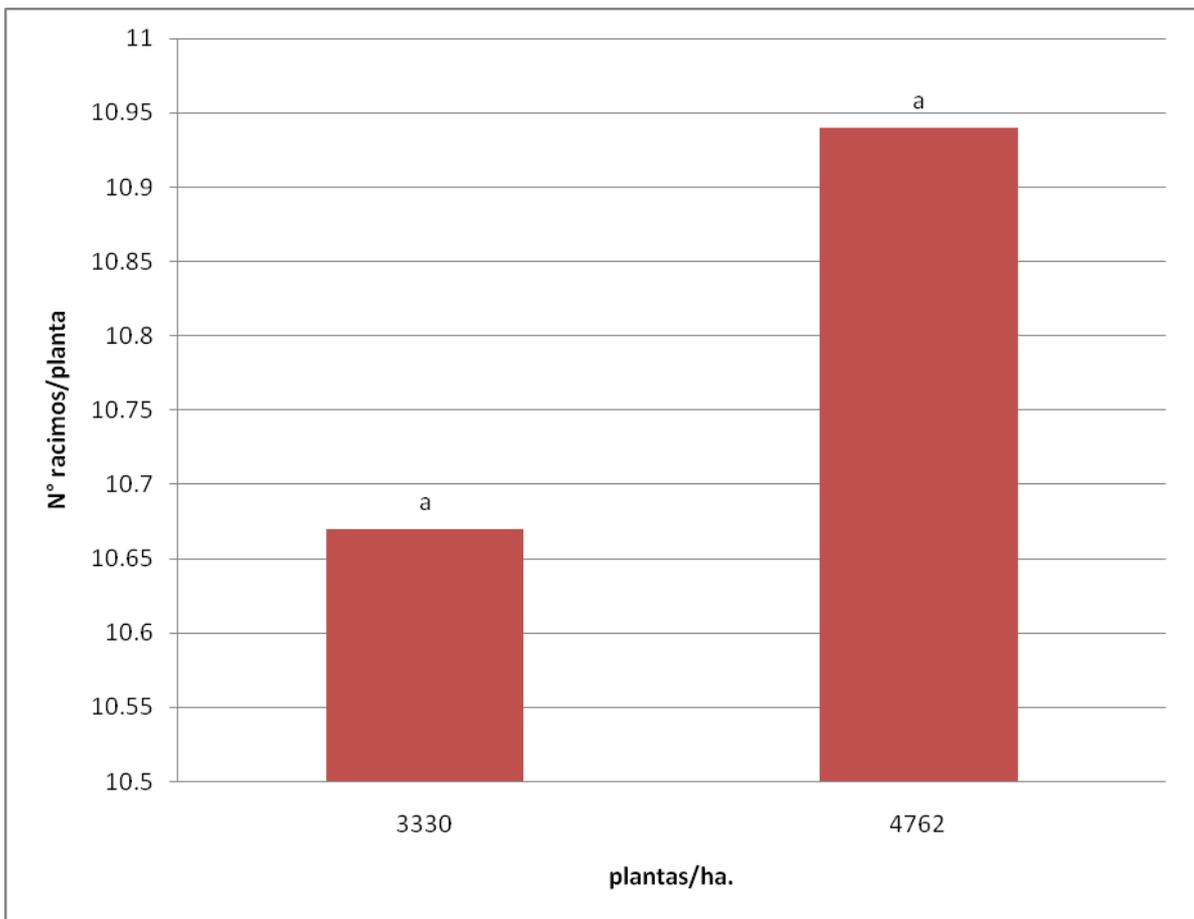


Figura 7. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de racimos por planta (Media  $\pm$  EE) en la variedad Red Globe [*Vitis vinífera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

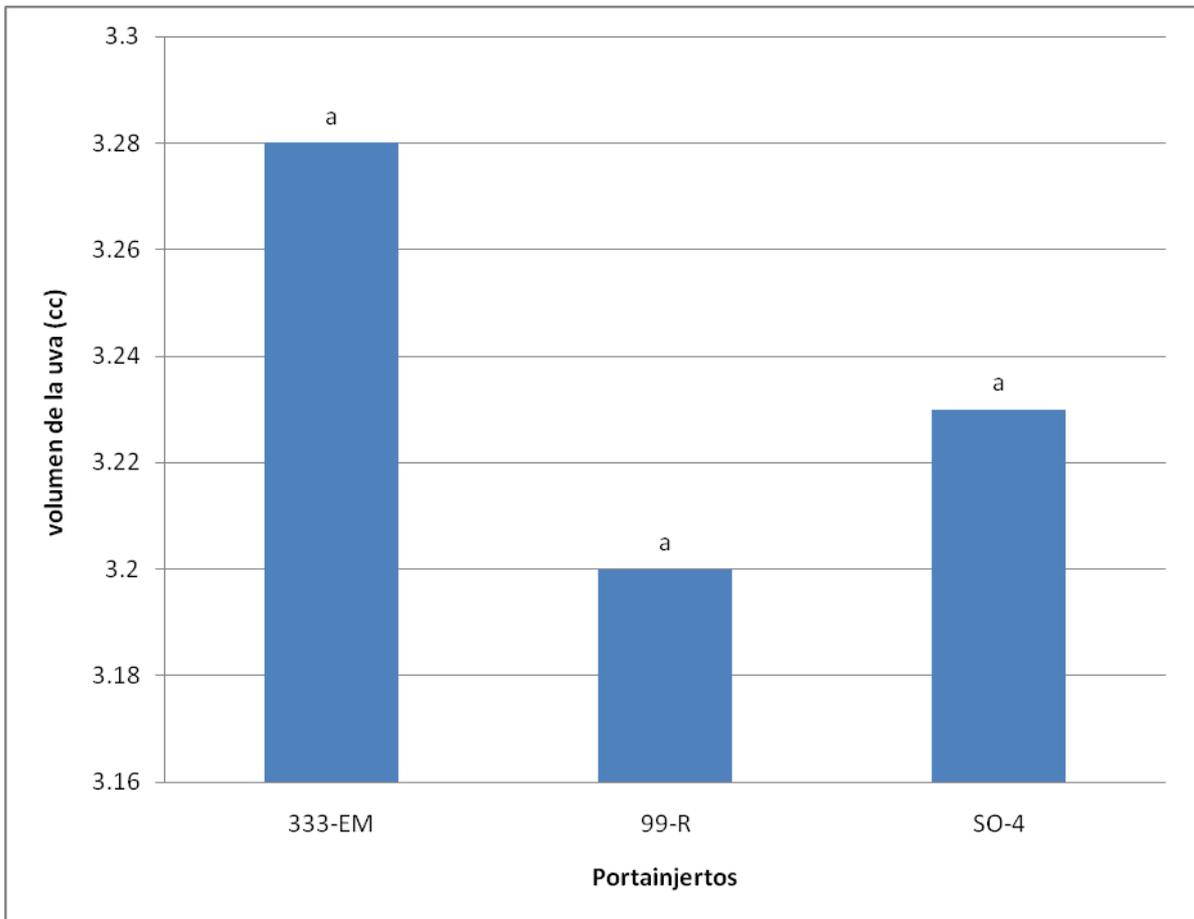


Figura 8. Efecto de portainjerto sobre el volumen de la baya (cc) (Media  $\pm$  EE) en la variedad Red Globe [*Vitis vinífera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

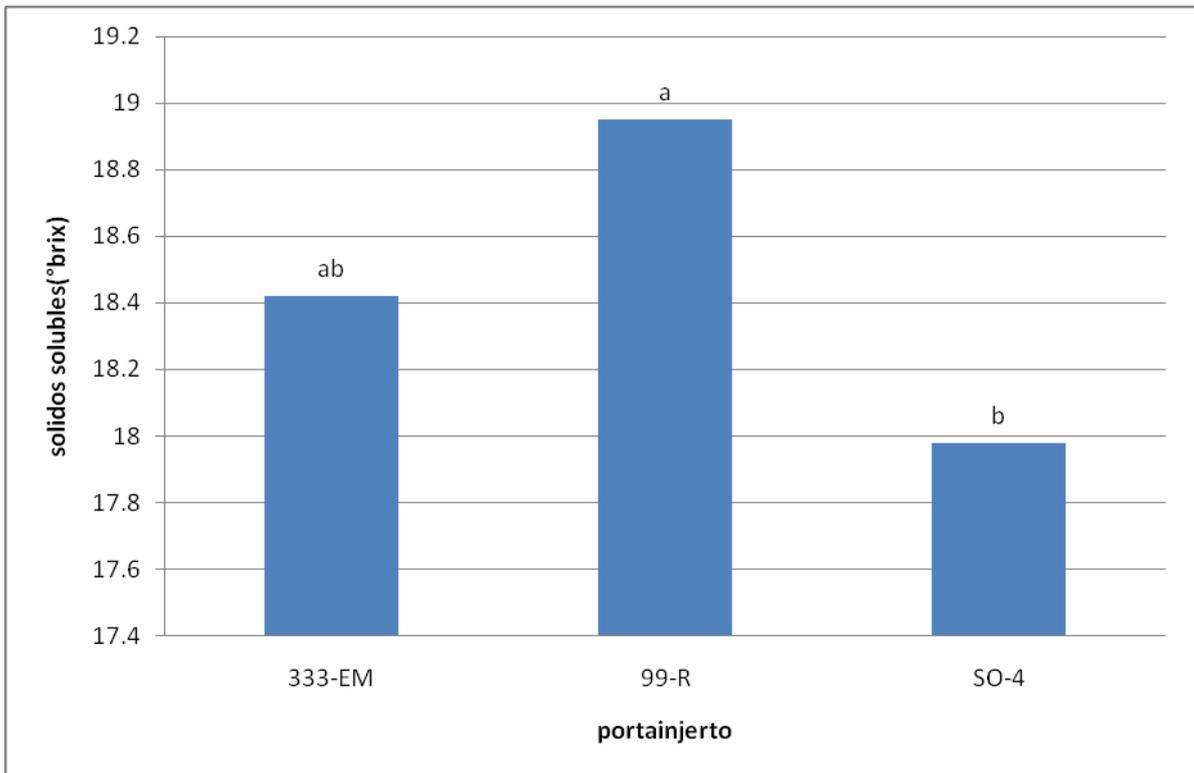


Figura 9. Efecto de portainjerto sobre la acumulación de solidos solubles (grados Brix) (Media  $\pm$  EE) en variedad Red Globe [*Vitis vinifera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

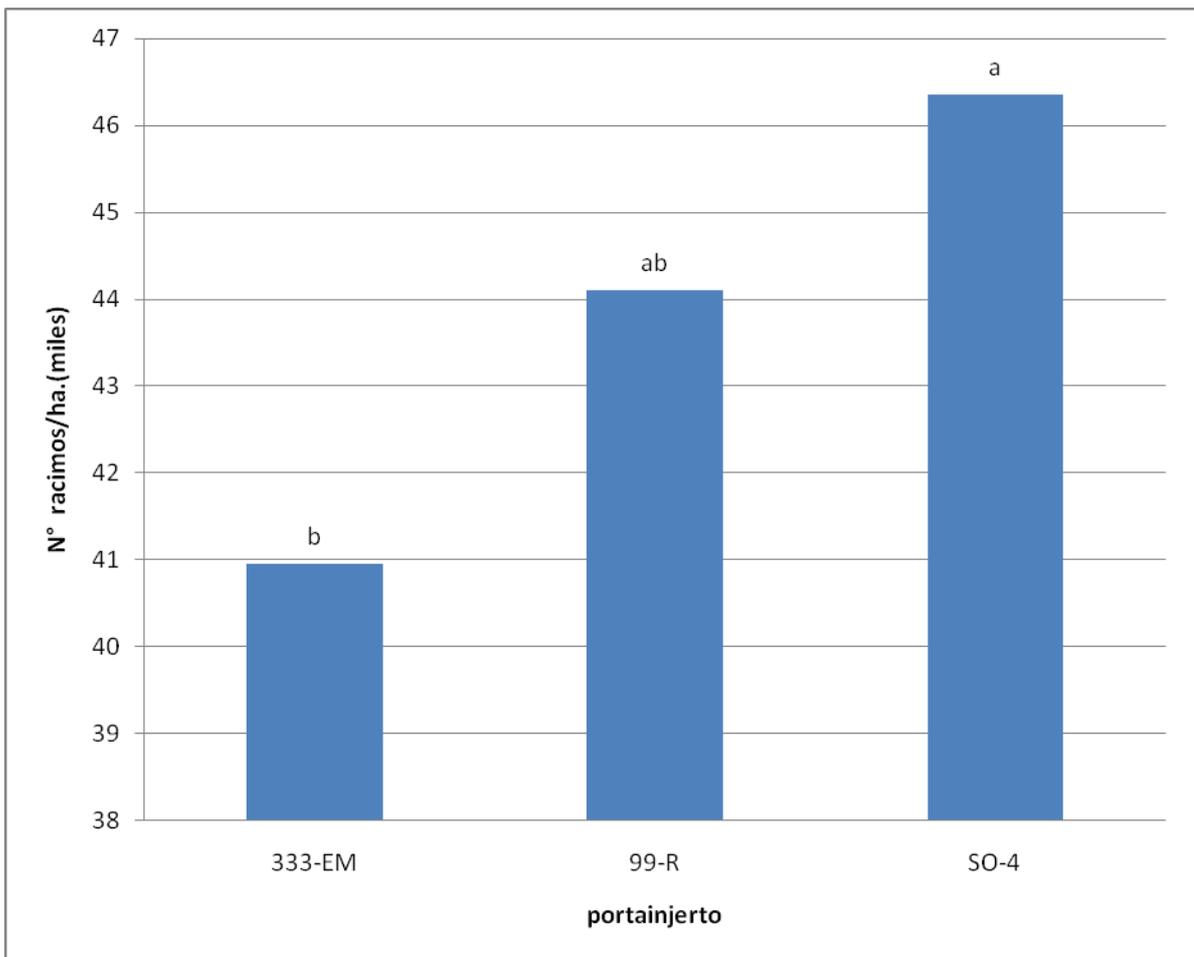


Figura 10. Efecto de portainjerto sobre el número de racimos por hectárea (Media±EE) en la variedad Red Globe [*Vitis vinífera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

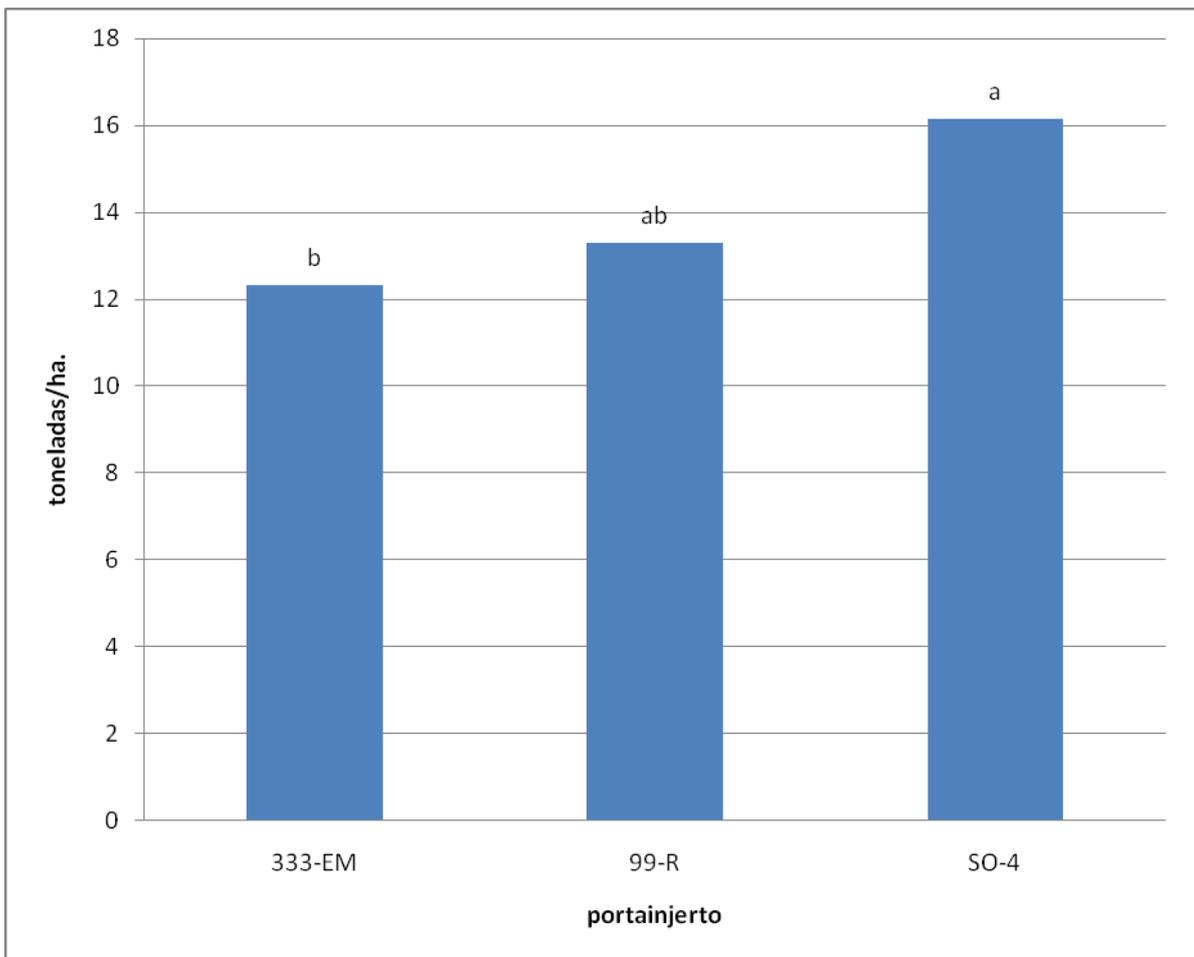


Figura 11. Efecto de portainjerto sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton.) (Media  $\pm$  EE) en la variedad Red Globe [*Vitis vinifera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

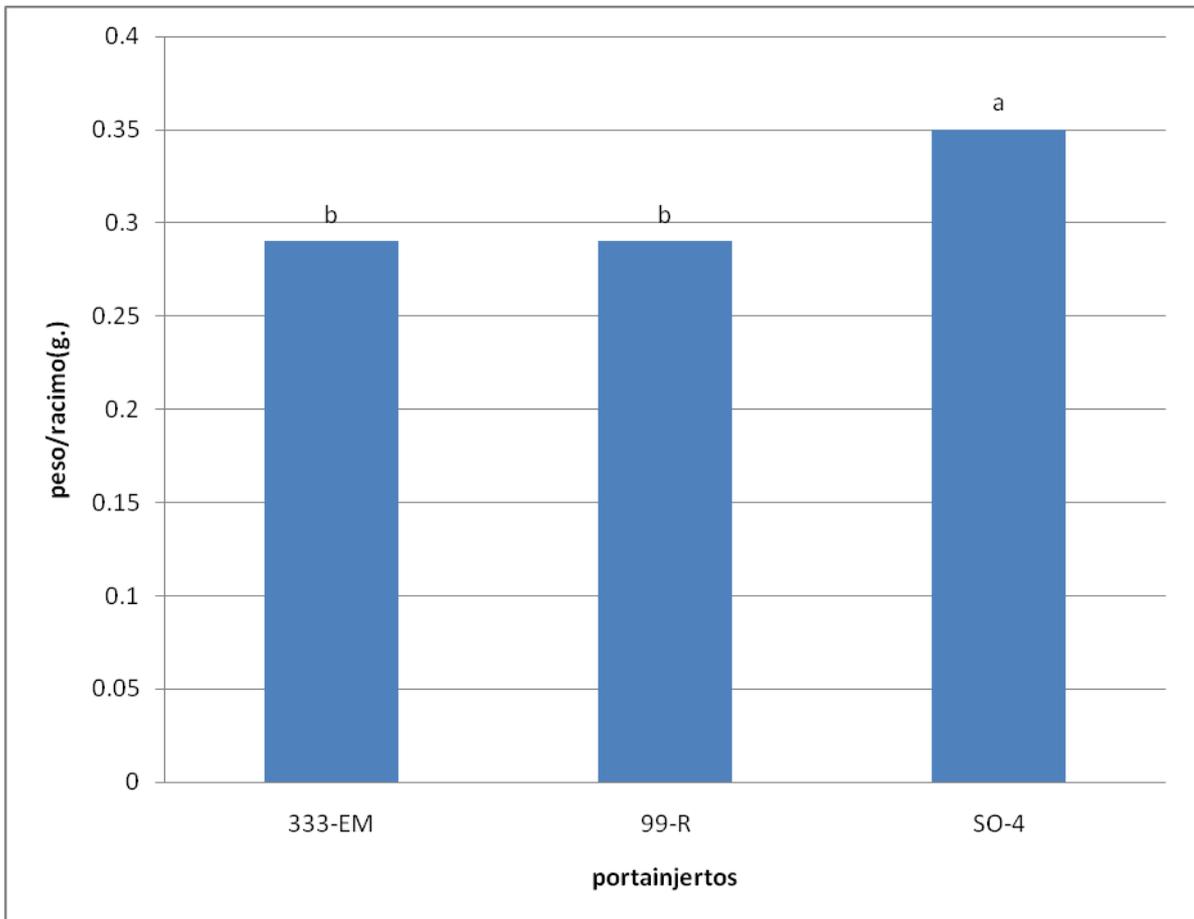


Figura 12. Efecto de portainjerto sobre el peso de racimo (g) (Media  $\pm$  EE) en la variedad Red Globe [*Vitis vinifera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

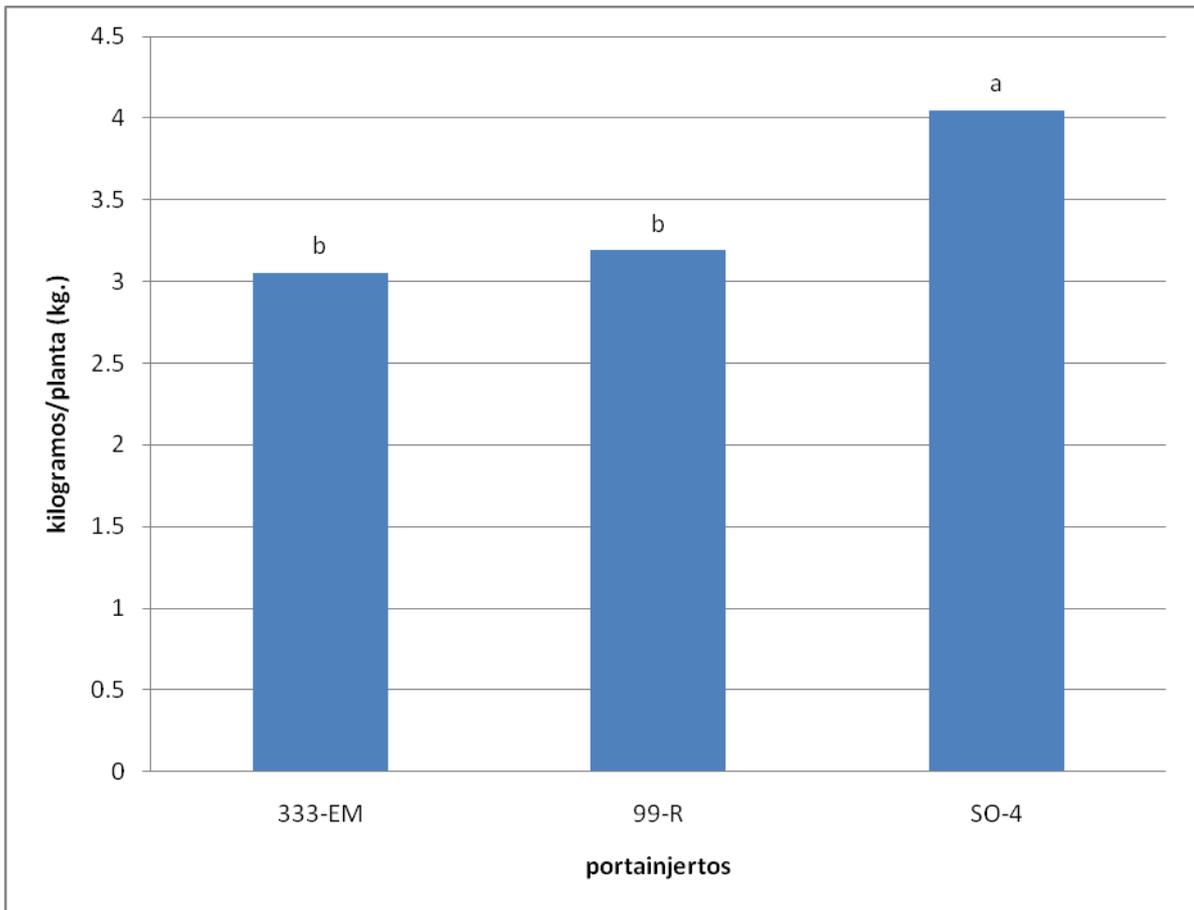


Figura 13. Efecto de portainjerto sobre la producción de uva por planta (kg.) (Media  $\pm$  EE) en la variedad Red Globe [*Vitis vinifera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

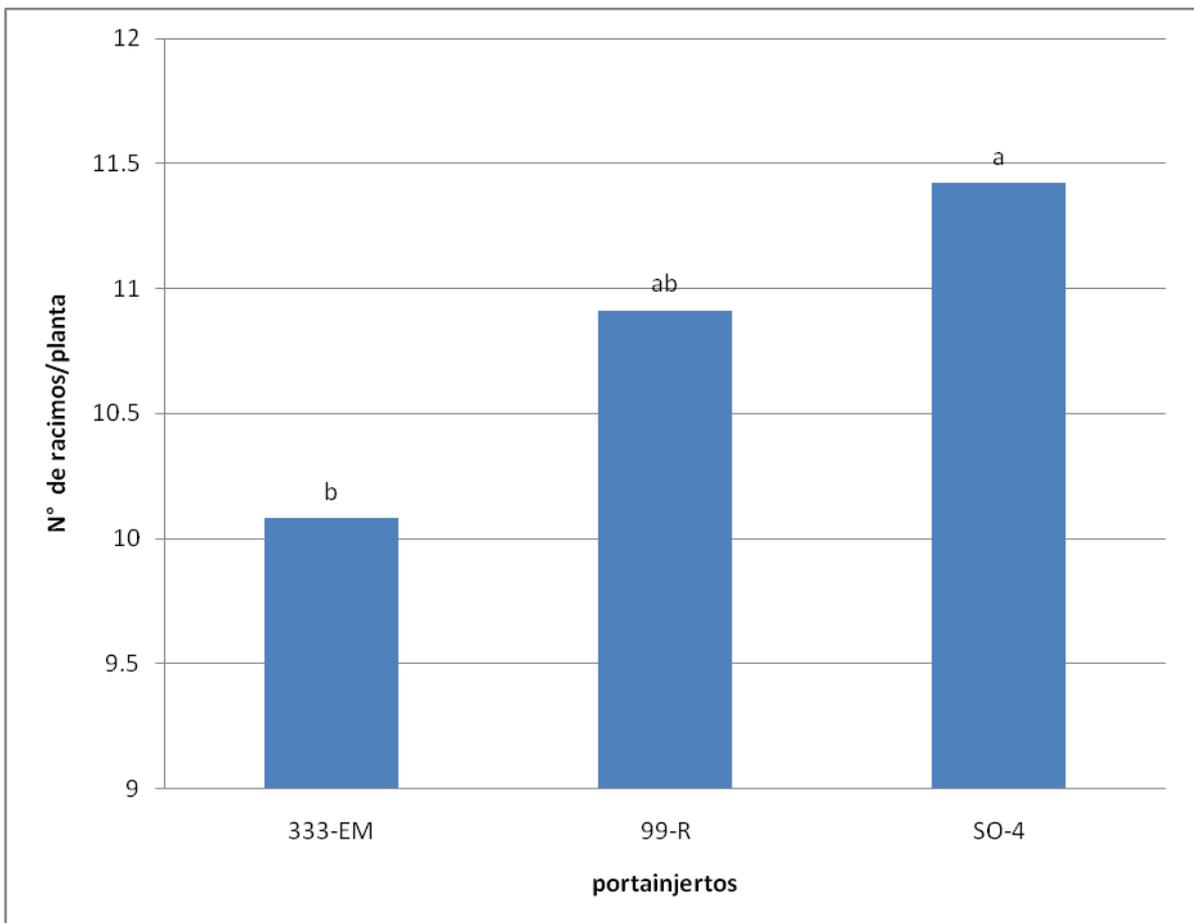


Figura 14. Efecto de portainjerto sobre el número de racimo por planta (Media  $\pm$  EE) en la variedad Red Globe [*Vitis vinífera* L.] en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

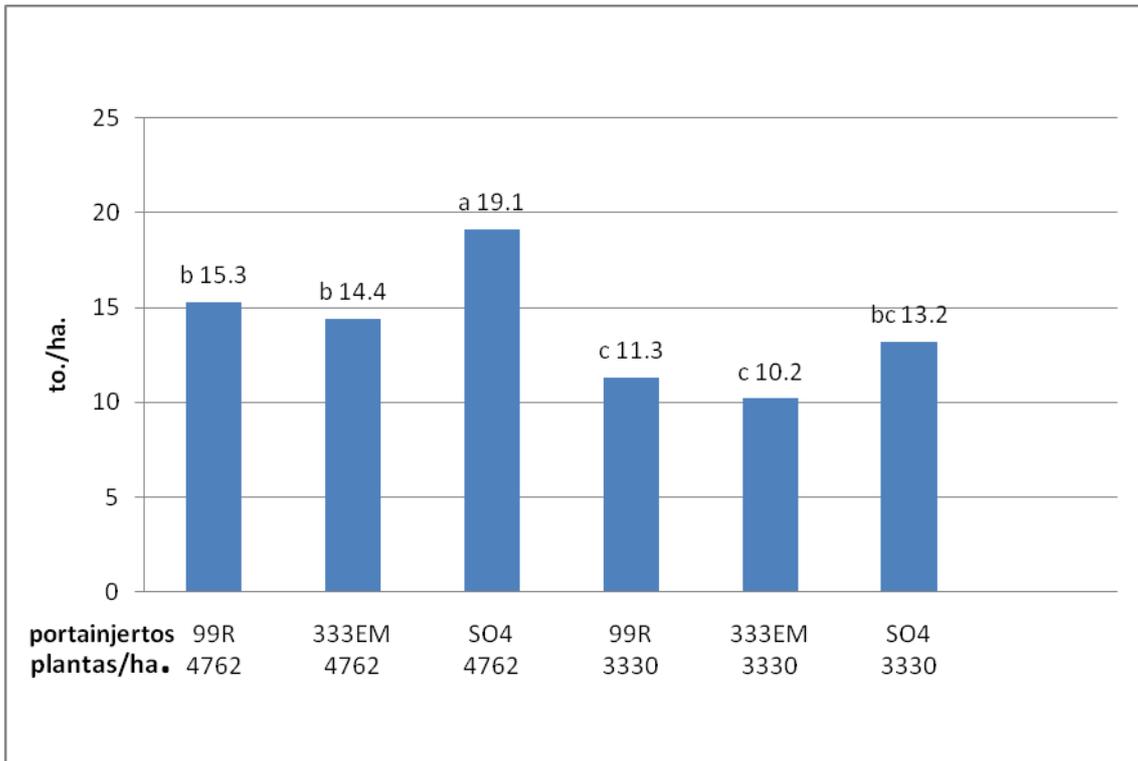


Figura 15. Efecto de la interacción densidad-portainjerto sobre la producción de uva por la unidad de superficie (ton. /ha.) en la variedad Red Globe (*Vitis vinifera* L.) en la Comarca Lagunera. UAAAN-UL. 2009.

## **CONCLUSIONES**

El factor densidad de plantación y el factor portainjerto mostraron diferencia significativa en los parámetros de producción de uva no así en los parámetros de calidad (grados brix y volumen de la baya).

El presente trabajo muestra que los mejores resultados por unidad de superficie se obtuvieron con la interacción con el portainjerto SO4 combinado con la densidad de 4762 plantas/ha. al obtener 19.1 toneladas de uva sin deterioro de la calidad de la uva.

Se sugiere seguir evaluando este trabajo.

## LITERATURA CITADA

Anaya R.R. 1993. La viticultura mexicana en los últimos 25 años. In: Memorias del día del viticultor. SARH, INIFAP. Matamoros, Coahuila, México.

Anonimo, 2006. Coyuntura Mundial, marzo del 2006. OIV. La semana vitivinícola, n° 3.128-29, Valencia, España.

Anonimo, 2007a. Resumen Económico Comarca Lagunera 2007. Siglo de Torreon, 2008 (Sector Financiero).

Anonimo 2007b, AALPUM. 2007. Foro Hermosillo. [www.aalpum.com.mx](http://www.aalpum.com.mx).

CIAN-INIA-SARH. Guía del Viticultor. 1984. Centro de investigaciones agrícolas del norte, CIAN-INIA-SARH. Matamoros, Coahuila, México.

CIAN-INIA-SARH. 1988. Guía Técnica del Viticultor. Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte, CIAN-INIA-SARH. Matamoros, Coahuila, México.

Calderón, A.E., 1998. Fruticultura General, 3ra Edición, Editorial Limusa, México, D. F.

Comunicación Personal, Madero. 2008. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

Ferraro O.R. 1984. Viticultura moderna. Editorial Agropecuaria. Montevideo, Uruguay

Figueras, M.S. 2000. Introducción al análisis multivariante, [en línea] 5campus.com, Estadística <<http://www.5campus.com/leccion/anamul>>

Galet, P. 1985. Precis d' Ampelographie pratique. Imprimerie Charles Dehare. Montpeclier, France.

Galet, P. 1998. Grape Varieties and Rootstock Varieties. Ed. Oenoplumedia. Chaintre, France.

García de Lujan B., B. Peña., J. M. Bustillos. 1991. Evaluación de portainjertos de vid en terrenos calizos. Editorial INIA. Madrid, España.

Grannet J., A. Walter J. de Benedictis, G. Fong, H. Lin, and E. Weber. 1996. California grape phylloxera more variable than expected. California Agriculture.

Herrera, 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 de conferencias sobre viticultura SARH-INIFAP, Torreón, Coahuila, México, Pp. P1-P14.

Hidalgo L. 1975. Los Portainjertos en la Viticultura. INIA, cuaderno numero 4. Madrid.

INIA-Chile. 1999. Frutales y Viñas, Revistas Tierra Adentro, divulgación técnica No. 28. INIA. Chile.

INFOAGRO. 2004. El cultivo de la Vid. <http://www.infoagro.com/viticultura/2004>

Jonhson, Dallas E. 2000. Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de Datos. Editorial International Thompson Editores, S. A. de C. V. México, D. F.

Kanellis A.K. and Roubelakis-Angelakis K.A. 1993. Grape (Chapter 6); Biochemistry of fruit ripening. Seymour, G. B.

Kliewer W.M. 1977. Effect of High temperatures during the bloom-set perod and fruit-set ovule fertility, and berry grownthof several grape cultivars. Amer. J. Enol. Vit.

Larrea A. 1973. Vides Americanas Portainjertos. Impresos en musigraf Arabi. Madrid, España.

Márquez C., J.A., Martínez D.G., y Núñez M.H. 2004. Portainjerto, fertilidad de yemas y producción de variedades de uva de mesa. Rev. Fitotec. Mex. Vol. 30(1):89-95.

Martínez C.A. y Carreño E.J., Erena A.M., Fernández R.J. 1990. Patrones de la vid. Divulgación técnica No. 9. Consejería de agricultura y ganadería de agricultura y pesa de la región de murcia. Selegrafica, S. A. Murcia, España.

Martínez de Toda, F.F. 1991. Biología de la vid, fundamentos biológicos de la viticultura. Ediciones Mundi-prensa, Madrid, España.

Marro M. 1999. Principios de Viticultura. Ediciones CEAC. Barcelona, España.

Mottard G., Nespoulous J., Marcout P. 1972. Les porte-greffes de la vigne. Ministère de l' Agriculture. Institut des Vins de Consommation Courante. Publié par Le Bulletin Technique d'information des Ingénieurs des services Agricoles.

Muñoz H.I. y Gonzales R.H. 1999. Uso de portainjertos en vides para vino: aspectos generales. Instituto de la Investigación Agropecuaria Centro Regional de Investigación La Platina. Ministerio de Agricultura. Santiago de Chile.

Nelson K.E. 1985. Harvesting and Handling California Table Grapes for Market. Bulletin 1913. Agricultural Experimental Station, University of California, Oakland, California, USA.

Noguera P.J. 1972. Viticultura Práctica. Ediciones Dilagro. España.

Pérez C.F. 1992. La Uva de Mesa. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

Reyner A. 1989, MANUAL DE VITICULTURA, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España, Pp. 216, 233-235.

SAGARPA. 1997. Producción de Uva en México, SAGARPA. <http://www.sagar.gob.mx/1997.pdf>.

SAGARPA 2003. Producción de uva de mesa en México, SAGARPA. <http://www.sagarpa.gob.mx/cgcm/boletines/2003/julio/B162.pdf>

Saavedra, V.P. 2004. Comportamiento Productivo de Mandarinos cv. Clemenules sobre cuatro portainjertos. (En línea). <http://www.uc.cl/agronomia/deinvestigacion/ProyectosTitulos/pdf>.

Salazar, D., P. Melgarejo. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos. Editorial Mundi-prensa, primera edición 2005. Madrid, España.

Varela, N.M. 1998. Análisis multivariado de datos, aplicación a las ciencias agrícolas. INCA. La Habana.

Venegas G.M. del C. y Martínez P.R.A. 2004. Calidad y potencial de almacenamiento de uva "Ruby Seedless" establecida sobre ocho portainjertos. Rev. Fitotec. Mex. Vol. 27(1):69-76.

Wayne, W.D. 2004. Bioestadística. Base para el Análisis de las ciencias de la Salud. 4ª edición. Editorial Limusa. México, D.F.

Winkler A.J. 1970. Viticultura. Segunda edición. Editorial Continental, S.A. de C.V. México D.F.

Winkler A.J. 1981. Viticultura. Tercera edición. Editorial Continental, S.A. de C.V. México D.F.

Westwood, M.V. 1982. Fruticultura de Zonas Templadas, Ediciones Mundi-Prensa, 2da. Edición, Madrid, España. p. 101.