

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Efecto de las distancias y la densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.)

**POR
JOAN SEBASTIÁN MARTÍNEZ GÓMEZ**

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Efecto de las distancias y la densidad de plantación sobre la producción y
calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.)

POR:
JOAN SEBASTIÁN MARTÍNEZ GÓMEZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

PRESIDENTE


Ph.D. EDUARDO E. MADERO TAMARGO

VOCAL


Ph.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL


DR. ALFREDO OGAZ

VOCAL


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO


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

TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Efecto de las distancias y la densidad de plantación sobre la producción y
calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.)

POR:
JOAN SEBASTIÁN MARTÍNEZ GÓMEZ

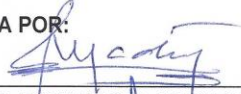
TESIS

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


INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

ASESOR PRINCIPAL


Ph.D. EDUARDO E. MADERO TAMARGO

ASESOR


Ph.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR


DR. ALFREDO OGAZ

ASESOR


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO


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



TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2017

AGRADECIMIENTO

A DIOS, El único creador del universo, te agradezco por brindarme tus dones: sabiduría, fortaleza, paz y sobre todo temor, por enseñarme a caminar erguido ante todas las circunstancias de la vida, por extenderme tu mano franca en todo momento de debilidad, por tu fidelidad, gracia y amor que siempre me han acobijado, por permitirme alcanzar un logro más en mi carrera profesional, ya que sin ti, nada de esto se hubiera logrado, ahora con gozo y devoción, desde lo más profundo de mi corazón ¡gracias Dios!

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

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

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

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

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

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

DEDICATORIAS

A mis padres, Sebastián Martínez Sosa y Obdulia Gómez Gayosso. Por brindarme, su amor, cuidado, y cariño, por darme los consejos sabios y estar conmigo en todo lo transcurrido en la etapa de mi vida, por su confianza, apoyo incondicional, durante mi vida y formación profesional, a ti hermana, María de Lourdes Martínez Gómez, Daniella Martínez Gómez y Ariadna Janette Martínez Gómez, por que estuvieron ahí cuando más lo necesite, estoy agradecido con Dios por haberme dado a unos padres maravillosos, que me dieron alas para continuar y por los muchos sacrificios que hicieron, para ser posible uno de mis más grandes sueños por eso y mucho más ¡gracias! Los amo y que Dios los bendiga siempre.

A mis hermanos (as): María de Lourdes, Daniela, y Ariadna janette son las mejores hermanos que Dios me ha brindado, soy feliz porque ustedes formar parte de mis logros y de mis más grandes anhelos, estoy orgulloso de cada uno de ustedes hermanos (as). Gracias por sus consejos sabios que me brindaron en el transcurso de mi formación profesional. Los quiero y aprecio demasiado, Dios los bendiga siempre.

A mi familia: a mis abuelos, Imelda Gayosso, (finada), a mis Tíos, Primos, a quienes aprecio y admiro mucho, gracias por su apoyo y confianza que siempre me han sabido brindar.

A mis amigos: a ti Limber Pérez y Luis Alonso ortega por tu apoyo incondicional, compañeros de grupo, por acompañarme en el transcurso de mi carrera profesional, por los momentos compartidos gracias los admiro y aprecio mucho, gracias por su apoyo.

RESUMEN

Uno de los principales usos de la uva a nivel mundial es la elaboración de vinos, principalmente tintos y dentro de esto cabe mencionar que una de las variedades de más prestigio y calidad es Merlot (*Vitis vinifera* L.), es productora y tiende a debilitarse con mucha facilidad, por lo que es necesario manejarla adecuadamente, una opción es a través de distancias y densidades de plantación. El objetivo de evaluar los efectos de las distancias y la densidad de plantación sobre la producción y calidad de uva en la variedad Merlot. El presente trabajo se realizó en Agrícola San Lorenzo, en Parras, Coah. El lote se plantó en el 2000 y el ciclo de evaluación fue el 2016. Se evaluó el efecto de la distancia entre plantas (1.00 y 1.50 m), la distancia entre surcos (2.50 m y 3.00 m) y la densidad de plantación (2220, 3330 y 4000 pl/ha), con 5 repeticiones, cada planta es una repetición. El análisis de los datos se realizó, por comparación de medias (distancia entre surcos y entre plantas) y completamente al azar (densidades) y se evaluó; número de racimo y producción de uva por planta, peso del racimo, producción de uva por unidad de superficie, acumulación de sólidos solubles (°Bx) peso y volumen de la baya.

Los resultados más sobresalientes son:

Distancia entre surcos; Si bien no se encontró diferencia significativa entre las distancias, se puede mencionar que al plantar a 2.50 m se obtiene mayor producción de uva tanto por planta como por unidad de superficie, sin deterioro de la calidad de la uva.

Distancia entre plantas; Para este factor la distancia entre plantas es superior en prácticamente en todas las variables, principalmente en la producción de uva, al lograr 4.9 kg/planta y 16.4 ton/ha, con azúcar suficiente para su utilización.

Densidad de plantación; En este caso las densidades de 4,000 y 3330 pl/ha se comportaron estadísticamente iguales, sobresaliendo el plantar a 4,000 plantas con una producción de 21.1 ton/ha, con 21.3° brix.

Palabra clave: vid, merlot, distancias, densidades, producción, calidad.

Contenido	
AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIAS	ii
Contenido	iv
RESUMEN	iii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Hipótesis	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Origen de la uva	3
2.2 Género Vitis	4
2.3 Importancia de la uva	5
2.3.1 Nivel mundial	5
2.3.2 Nivel nacional	6
2.3.3 Nivel regional	6
2.4 Clasificación taxonómica de la vid	7
2.5 Clasificación de las uvas por su uso	7
2.6 Variedad Merlot	7
2.6.1 Origen de la variedad	7
2.6.2 Sinónimos de Merlot	8
2.7 Aptitudes de la variedad	8
2.7.1 Parte aérea de la vid	9
2.7.2 Cepa y brazos	9
2.7.3 Pámpanos	9
2.7.4 Hojas	9

2.7.5	Yemas	10
2.7.6	Flores e inflorescencia	10
2.7.7	Frutos.....	10
2.7.8	Semillas	11
2.8	Como mejorar la producción y calidad de la uva	11
2.8.1	Poda.....	11
2.8.2	Porta injertos	11
2.8.3	Manejo	12
2.8.4	Nutrición	12
2.8.5	Riegos.....	12
2.8.6	Densidad de plantación	12
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1	Localización del sitio experimental	19
3.2	Características del lote	19
3.3	Diseño experimental	19
3.4	Variables a evaluar	20
3.4.1	De producción de uva:	20
3.4.2	De calidad de la uva:	21
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
4.1	Distancia entre surcos	22
4.2	Distancia entre plantas	23
4.2.1	Número de racimos por planta.....	23
4.2.2	Producción de uva por planta (kg).....	24
4.2.3	Peso del racimo (gr).....	25
4.2.4	Producción de uva por unidad de superficie (ton ha ⁻¹).....	26

4.2.5	Peso de la baya (gr)	27
4.2.6	Volumen de la baya (cc)	28
4.2.7	Acumulación de sólidos solubles (° Brix)	29
4.2.8	Número de bayas por racimo.	30
4.3	Densidad de plantación	31
4.3.1	Número de racimos por planta	32
4.3.2	Producción de uva por planta (kg).....	32
4.3.3	Peso del racimo (gr)	33
4.3.4	Producción de uva por unidad de superficie (ton ha ⁻¹).....	34
4.3.5	Peso de baya (gr)	35
4.3.6	Volumen de la baya (centímetros cúbicos)	36
4.3.7	Acumulación de solidos solubles. (° Brix)	37
4.3.8	Numero bayas por racimo.....	38
5.	CONCLUSIONES.....	40
6.	BIBLIOGRAFÍA	41

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos utilizados en la variedad Merlot (Vitis vinifera L.).	20
Cuadro 2. Efecto de la distancia entre surcos (m) sobre las variables de producción y de calidad de la uva en la variedad merlot. UAAAN-UL, 2017.	22
Cuadro 3. Efecto de la distancia entre plantas (m) sobre las variables de producción y de calidad de la uva en la variedad merlot. UAAAN-UL, 2017.	23
Cuadro 4. Efecto de la densidad de plantación en las diferentes variables evaluadas en la variedad Merlot. UAAAN-2017.	31

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de racimos por planta en la variedad Merlot.	24
FIGURA 2. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción de uva por planta en la variedad Merlot.	25
FIGURA 3. Efecto de la distancia entre plantas sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Merlot.	26
FIGURA 4. Efecto de la distancia entre plantas, sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg ha-1), en la variedad Merlot.	27
FIGURA 5. Efecto de la distancia entre plantas sobre el peso de baya (gr) en la variedad merlot.	28
FIGURA 6. Efecto de la distancia entre plantas sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad merlot.	29
FIGURA 7. Efecto de la distancia entre plantas sobre la acumulación de sólidos solubles (º brix) en la variedad Merlot.	30
FIGURA 8. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de bayas por racimo en la variedad Merlot.	31
FIGURA 9. Efecto de la densidad de plantación sobre el número de racimos por planta en la variedad Merlot.	32
FIGURA 10. Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot.	33
FIGURA 11. Efecto de la densidad de plantación sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Merlot.	34
FIGURA 12. Efecto de la densidad de plantación sobre producción de uva por unidad de superficie (ton ha-1), en la variedad Merlot.	35
FIGURA 13. Efecto de la densidad de plantación sobre el peso de baya (gr) en la variedad Merlot.	36
FIGURA 14. Efecto de la densidad de plantación sobre el volumen de la baya (centímetros cúbicos) la variedad Merlot.	37

FIGURA 15. Efecto de la densidad de plantación sobre la acumulación de sólidos solubles (° brix) en la variedad Merlot.	38
FIGURA 16. Efecto de la densidad de plantación sobre el número de bayas por racimo, en la variedad Merlot.	39

1. INTRODUCCIÓN

La vid, es originaria del Cáucaso y asía occidental, se supone que ya era recolectada en el paleolítico. Los egipcios conocían la vid, pero los griegos y los romanos fueron dos de las civilizaciones que desarrollaron en gran medida la viticultura e introdujeron la vid en sus colonias. *V. vinífera* fue traída por los españoles a México a áreas que ahora ocupan california y Arizona (Weaver, 1979).

Una de las variedades tintas de mayor adaptación es Merlot, de brotación precoz y sensible a las heladas de primavera, madura en segunda época (antes que los cabernets y después de cot o malbec, (Reynier, 1989).

Dentro de las regiones productoras de vinos de mesa, sobresale Parras, Coah., que se considera como una de las más antiguas en el país, por sus características de clima, suelo y calidad de sus vinos. En donde destaca la variedad Merlot, para la elaboración de vino tinto, ha sobresalido bajo estas condiciones, la planta tiende a debilitarse muy fácil lo que provoca una baja producción y calidad y disminuye la vida productiva de la planta.

Los factores que influyen en la producción y calidad de uva son: El porta injerto, las prácticas de manejo, suelo, clima, poda, riego y la densidad de plantación, principalmente. El número de plantas en un viñedo es un factor muy importante ya que las distancias y la densidad de plantación determinan el rendimiento.

1.1 Objetivos

Evaluar el efecto de las distancias y la densidad de plantación sobre la producción y calidad de uva en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.).

1.2 Hipótesis

Tanto la producción y la calidad de la uva están influenciadas por la distancia entre surcos y entre plantas y por la densidad.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen de la uva

No hay duda de que la vid precedió al hombre en el mundo. El arbusto de la vid existió en la tierra miles de años antes de que ésta presentara su configuración actual. Los primeros indicios vitícolas hallados corresponden a los albores del Terciario. Durante las glaciaciones parece que esta planta subsistió en la zona comprendida entre el Himalaya y el Cáucaso, partiendo desde allí hacia Europa vía Mediterráneo. Algunos autores afirman que su cultivo comenzó en el Trans Cáucaso, por tierras de las actuales Georgia y Azerbaiyán. (López, 2005).

En las primeras vides fósiles identificables, tres o cuatro especies, se remontan al Eoceno; otras han sido halladas en el Oligoceno y en el Mioceno; los hallazgos del plioceno señalan una docena de especies en un área que se extiende desde Estados Unidos a Europa, a Groenlandia al Japón. Estos dominios se redujeron con las glaciaciones del Cuaternario. La flora se refugió en las regiones más cálidas; y estos refugios, cuando los hielos se retiraron, se convirtieron cada uno de ellos en un nuevo centro de origen, desde donde volvieron a esparcirse las especies más vigorosas. (Marro, 1989).

La uva es uno de los primeros cultivos realizados por el ser humano para su consumo. Se conocen muestras de semillas cultivadas durante el período Neolítico en yacimientos arqueológicos de Suiza, Italia y tumbas faraónicas del antiguo Egipto. El desarrollo de las plantaciones de uva sería extendido por la civilización Romana, incluso introduciéndolo en países fríos del norte de Europa. (Vassari, 2006).

Weaver (1981), asegura que la *Vitis vinífera* ha sido llevada de región en región por el hombre civilizado a todos los climas templados y más recientemente

se ha cultivado en climas subtropicales, que es también un progenitor de muchas vides híbridas.

En América la vid fue introducida prácticamente desde su descubrimiento, ya que formaba parte de la triada de los cultivos necesarios para la vida sacramental de la iglesia católica, además constituía los elementos que formaban parte de su mesa. En México, por la necesidad de mantener la vida sacramental, y dado lo remoto e incomunicado de los nuevos asentamientos, los Franciscanos actuaron como introductores de la vid. En la región de Puebla de los Ángeles, Ciudad fundada en 1531, millares de cepas fueron sembradas y explotadas con éxito. (Corona, 2011).

La introducción de la *Vitis vinífera* Europea, en el septentrión novohispano se remonta sin duda alguna al siglo XVI, en diversos lugares de la nueva Galicia, pero sobre todo en el reino de la nueva Vizcaya, cuyo clima templado lo permitía. Desde la fundación del pueblo de Parras de la Fuente, los vecinos naturales comenzaron a cultivar con éxito las vides, llegando algunos de ellos a tener muy prósperos viñedos. (Corona, 2011).

2.2 Género *Vitis*

Desde el punto de vista botánica, la vid pertenece a la familia de las vitáceas, las plantas de esta familia son arbustos de tallo herbáceo o sarmentoso, a veces tuberoso presentando zarcillos opuestos a las hojas (Reynier, 2005); Comprende diecinueve géneros.

El género *Vitis*, al que pertenecen las vides cultivadas, está dividido en dos secciones o subgéneros: *euvitis* y *muscadinia*. (Hidalgo, 2003).

Después de las glaciaciones del Cuaternario, de que el hielo se retiró y que surgieron nuevos centros de origen de la flora, al menos salieron tres grupos de especies de *Vitis*: el grupo de la América Septentrional, el grupo de Afipacífico y el grupo de Eurasiático Occidental (al que pertenece la *Vitis vinífera*). Según la más

tradicional de las clasificaciones, existe un subgénero, *Muscadinia* (que comercialmente comprende solo la *Vitis rotundifolia* y un subgénero, *Eu vitis*. Este último se subdivide en numerosas series, cada una de las cuales abarca algunas especies de características similares. Entre estas especies, algunas son muy importantes: *Vitis labrusca*, *Vitis rupestris*, *Vitis riparia*, *Vitis berlandieri*, *Vitis vinífera* (serie viniferae): es la vid común. (Marro, 1989).

2.3 Importancia de la uva

2.3.1 Nivel mundial

Las uvas son de gran importancia económica, según la Food and Agricultura Organización (FAO) aproximadamente el 71% de las uvas del mundo son utilizadas para hacer vino, 27% son destinadas a la uva de mesa y un 2% se utiliza como pasa. Otra parte se usa para hacer jugo de uva que tiene como destino las conservas de fruta. (Vinoclub, 2014).

En el año 2007, a nivel mundial el número de hectáreas usadas para los viñedos se estimó en 7`871,000 has. Según la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV), 2008.

El cultivo de uva está ligado a la producción de vino, por lo que adquiere gran importancia, pues el vino ha desempeñado numerosos papeles en la historia del hombre, empleándose como elemento festivo, de ceremonia religiosa, medicamento o antiséptico. (García y Mudaparra, 2008).

Se ha comprobado científicamente e incluso organizaciones de la salud en el mundo han confirmado que el vino es saludable para el consumo humano, se tiene registro histórico de ser aplicado como medicamento y se usaba como alimento básico. Su alto contenido de antioxidantes retarda el envejecimiento, además de que uno de sus componentes (resveratrol) previene el desarrollo de enfermedades cancerígenas. (Font *et al*, 2007).

2.3.2 Nivel nacional

La zona vitivinícola Mexicana está ubicada entre los 22° y 23° latitud Norte, en el Centro-Norte del país. Los suelos son muy arcillosos, de mediana a poca profundidad en su mayoría, con gran capacidad de retención de humedad, lo que constituye un aspecto altamente favorable para el desarrollo de las viñas. (SAGARPA, 2009).

Su producción de uva está compuesta por la producción de uva para uso industrial, uva fruta y uva pasa. Para el año 2009, doce estados cosecharon uva, sin embargo, sólo cinco concentran el 95 por ciento de la superficie cosechada: Sonora, Zacatecas, Baja California, Aguascalientes y Coahuila. En uva de mesa, un 70% de la producción está representada por los productores del Estado de Sonora. (SAGARPA, 2009).

En el 2010, el volumen de uva de mesa fue de 176,658 toneladas, de uva industrial de 172,288 toneladas y de uva para pasas 14,442 toneladas. (Vázquez, 2011).

2.3.3 Nivel regional

La *Vitis vinífera* L. era por necesidad, uno de los cultivos que a los españoles les interesaba introducir en América prácticamente desde su descubrimiento, ya que, junto con el trigo y el olivo, formaban parte de la triada de cultivos necesarios para la vida sacramental de la iglesia católica. El pan y el vino eran indispensables para la misa. (Corona, 2011).

En Parras, Coahuila, desde las primeras exploraciones españolas ya existían parras silvestres y durante el siglo XVIII tuvo una indiscutible expansión en la producción vitivinícola, beneficiando a productores y a la población con fuentes de empleo entre otros beneficios. (Corona, 2011).

2.4 Clasificación taxonómica de la vid

Reino	Plantae
División	Espermatofitae
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Arquidamidae
Orden	Ramnal
Familia	Vitácea
Género	<i>Vitis</i>
Subgénero	Euvitis
Especie	<i>Vinífera</i>
Variedad	Merlot

(Galet, 1990).

2.5 Clasificación de las uvas por su uso

Las uvas se dividen en cinco clases principales, dependiendo del uso a que se les destine, (Weaver, 1976); variedades para mesa, uvas para pasas, uvas para jugo, uvas para enlatar y uvas para vinificación. (Weaver, 1981).

2.6 Variedad Merlot

2.6.1 Origen de la variedad

Galet (1990), menciona que no se conoce el origen preciso de esta variedad, cultivada en Burdeos desde antes del siglo XIX y estaba presente bajo el nombre de Merlot o Bigney Rouge antes de 1789 en el jardín de Luxemburgo.

2.6.2 Sinónimos de Merlot

El conde Odart la describe en su tratado de variedades con el sinónimo de Vitralle, se le conoce también como Petit Merle, Merlau, Plant Medoc, Semillon Rouge, Alicante Begney, Bourdeleza, Belcha (Galet, 1990).

Características de la variedad

- Punta de crecimiento algodonosa, blanca con bordes color carmín.
- Hojas jóvenes vellosas blancas.
- Hojas adultas medianas cuneiformes,, verde oscuro, profundamente recortadas en cinco lóbulos, a veces tienen un diente en el fondo del seno, seno peciolar en “U” más o menos abierto , dientes angulosos, estrechos,
- Ramas café rojizo o verde café estriado, zarcillos carnosos medianos.
- Racimos medianos cilíndricos, sueltos, a veces alados, uvas esféricas pequeñas a medianas de color azul – negro, piel de espesor medio, pulpa jugosa de sabor agradable (Galet, 1990).
-

2.7 Aptitudes de la variedad

La Merlot es una variedad vigorosa de porte semiherguido, se adapta bien a los suelos frescos. Su brotación es precoz por lo que puede sufrir heladas de primavera, sensible a heladas de invierno, poco sensible al oídium pero si al mildiu vellosa y a la pudrición gris (Galet, 1990).

Normalmente su producción varía entre 40 y 60 hectolitros/ha, pero puede llegar a producir 80, lo cual desfavorece la calidad de su vino, el cual tiene un bonito e intenso color (Galet, 1990).

2.7.1 Parte aérea de la vid

La parte de la planta de vid que esta sobre el suelo se encuentra formado por la cepa y sus brazos, los pámpanos (incluyendo hojas, yemas y zarcillos), flores y frutos. (Weaver, 1981).

2.7.2 Cepa y brazos

La cepa constituye el tallo principal de la vid que sostiene el dosel de hojas y otras partes superiores y es el elemento de conexión entre la parte superior de la vid y las raíces. El agua y nutrientes minerales absorbidos por las raíces son transferidos al follaje por medio de estos. (Weaver, 1981).

2.7.3 Pámpanos

Los pámpanos son descritos como brotes y que engruesan en regiones en las que precisamente se insertan hojas, yemas, zarcillos y, en su caso, racimillos de flor, que más tarde se convertirán en racimos de frutos. (Hidalgo, 2003); los tallos suculentos con hojas y un sarmiento es un pámpano maduro después de que ha perdido sus hojas. (Weaver, 1981).

2.7.4 Hojas

Las hojas de la vid están compuestas por un peciolo y un ensanchamiento en lámina llamado limbo, surcado por nervaduras de diferentes órdenes. El limbo es grande, suelen distinguirse las dos caras del limbo: la superior o haz es más oscura de color, más brillante y sin vello, que la inferior o envés, que con frecuencia presenta pelo, lana o vello. (Hidalgo, 2003).

2.7.5 Yemas

Normalmente, en cada axila de la hoja hay una yema, la cual interiormente contiene tres brotes. Por la naturaleza de su estructura las yemas pueden ser de hoja o de fruto y por su posición pueden ser adventicias o axilares. (Larrea, 1981).

Están constituidas externamente por varias escamas, de color pardo más o menos acentuado, recubiertas interiormente por abundante lanosidad, las cuales protegen los conos vegetativos, con su meristemo terminal que asegura el crecimiento del pámpano y con todos sus órganos, también minúsculos: hojitas, zarcillos, racimillos de flor, promesa de uva. (Hidalgo, 2003).

2.7.6 Flores e inflorescencia

La mayoría de las variedades de *Vitis vinifera* L. tienen flores perfectas o hermafroditas con pistilos y estambres funcionales, las flores son producidas en racimos y puede haber en cada una de ellas varios cientos. (Weaver, 1981); Se componen de cáliz, sépalos, corola con sus pétalos, estambres que son los elementos fecundantes, y el pistilo que está formado por tres partes: ovario, estigma y estilo, su coloración es completamente verde. (Tico, 1972).

2.7.7 Frutos

El fruto es el ovario desarrollado luego de la fecundación. Se trata de una baya, un fruto carnosos. El pericarpio, o pared del fruto, en la vid está dividida en tres capas: epicarpio, mesocarpio y endocarpio. (Lúquez y Formento, 2002). Los racimos están formados por el pedúnculo, los pedicelos de las flores, el raquis y las bayas. Las distintas variedades de vid con frecuencia tienen bayas de forma distinta, lo cual ayuda en la identificación de las mismas (Weaver, 1981).

2.7.8 Semillas

Las semillas, constituyen el elemento encargado de perpetuar el individuo por vía sexual, proviene de los óvulos de la flor después de la fecundación. La forma externa de las pepitas permite distinguir una cara dorsal y una cara ventral abombada con el surco y la chalaza, terminadas ambas por el pico, que posee forma ovoide que se va adelgazando gradualmente hacia el pico. (Lúquez y Formento, 2002).

2.8 Como mejorar la producción y calidad de la uva

2.8.1 Poda

La poda consiste en una serie de operaciones a la eliminación de partes de planta con el fin de regular la producción de racimos en cantidad y calidad, así como regular la producción de madera durante el tiempo, para no comprometer la longevidad productiva. (Pérez, 2015 y Márquez *et al*, 1993).

2.8.2 Porta injertos

Los Portainjertos que se utilizan en el mundo son numerosos y variados, pudiendo considerarse que la mayoría de ellos pertenecen a especies americanas como: *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis champini*. Esta última resiste a nematodos pero no a filoxera. Además existen varios porta injertos que son producto de cruzamientos de estas especies americanas con *Vitis vinífera*. (Muñoz y González, 1999).

2.8.3 Manejo

El manejo de la vid es muy importante ya que requiere de ciertos cuidados, desde el portainjerto, tipo de suelo, hasta su cosecha, aplicando el sistema de riego adecuado de acuerdo a las condiciones climáticas. Tomado en cuenta la fertilización de la planta (Ojeda *et al*, 2012).

2.8.4 Nutrición

El rendimiento y calidad del fruto dependen mucho de la nutrición del cultivo de la vid. De acuerdo con la práctica de fertilización consiste en adicionar los nutrientes necesarios para que la planta exprese su potencial productivo. (Ojeda *et al*, 2012).

2.8.5 Riegos

El efecto, de la densidad de plantación y del régimen hídrico en la vid se manifiesta de tal manera según la dosis que se aplique a través del riego, al modificar la densidad de plantación varia el espacio físico existente entre las cepas, se puede dirigir hacia el equilibrio óptimo de la planta que asegure una cantidad y una calidad de cosecha adecuadas. (Gagnon, 1973).

2.8.6 Densidad de plantación

2.8.6.1 Densidades

Hidalgo, (2011), considera que la densidad de plantación está ligada a la fijación de energía solar disponible, a la fertilidad del terreno y también a las disponibilidades de agua y sobre el espaciamiento. Winkler (1970), señala que está influenciado por la temperatura, fertilidad del suelo, abastecimiento de humedad, variedad, medios, de cultivo entre otros factores.

Reynier (2005), definen la densidad de plantación como la cantidad de plantas acomodadas en una hectárea, menciona que está en función del espacio ocupado por cada planta, la distancia entre plantas en la línea, anchura de calles y orientación de las filas. La distancia entre líneas depende más de la mecanización, mientras que la distancia entre cepas depende de la adaptación del tipo de poda. (Pérez, 2002).

Las densidades utilizadas en las diferentes zonas vitícolas del mundo son variables, dependiendo de las condiciones edáficas del suelo, del clima, la variedad de la cepa, sistemas de conducción utilizada, la poda, trabajos culturales, entre otros. Por ejemplo en los suelos de Champagne, Francia se llegan a plantar más de 20,000 plantas por ha, en marcos de plantación de 0,60 a 0,80 m en todo sentido. En Almería, España, donde el clima es extremadamente seco y de elevada temperatura, el marco de plantación es de 5 x 5 metros, es decir, solamente 400 plantas por hectárea. (Ferraro, 1983).

Coombe y Dry (2010), por otra parte señalan que las densidades utilizadas en el mundo pueden ir desde un mínimo de 500 plantas por ha (por ejemplo 4 x 5 m) hasta un máximo de 50,000 plantas por ha (por ejemplo (0.4 x 0.5 m). Los espaciamientos han sido generalmente menores en los viñedos Australianos (por ejemplo, 2,000 por ha) en comparación con la viticultura europea (generalmente entre 3,000 y 10,000 por ha). Esta gran diferencia se debe principalmente a las diferencias en los anchos de fila con alrededor 3,5 m en Australia frente a 1 a 3 m en Europa.

2.8.6.2 Altas y bajas densidades

Ferraro en 1983, comentó también sobre la reducción de la densidad de plantación, que el rendimiento por cepa aumenta debido al mayor vigor de estas, pero el rendimiento por unidad de superficie disminuye y que para compensar esta disminución hay que aumentar el número de yemas por hectáreas, lo cual es lógico si contamos con un mayor vigor de las plantas. Esto puede considerarse solo en terrenos fértiles y con buen agregado de fertilizantes inorgánicos e inorgánicos.

Como consecuencia del mejor aprovechamiento del medio (suelo y energía solar), Según Martínez De Toda (1991), el rendimiento es mayor a medida que aumenta la densidad de plantación. Únicamente hay una excepción para esta regla dentro de las densidades de plantación habituales, y es el caso de los viñedos muy vigorosos, en regadío, en los que al aumentar la densidad puede disminuir el rendimiento como consecuencia de una excesiva superposición foliar que reduce la fotosíntesis neta al estar el conjunto de la vegetación muy mal iluminado.

Por su parte Marro (1989), comenta que si en igualdades de condiciones, se aumenta la densidad de plantación en el cultivo de vid, si el portainjerto es vigoroso y el terreno es fértil, parecería que se crearía una gran vegetación y un sombreado excesivo, pero las cosas no son exactamente así, porque la competencia entre las vides frena la vegetación. Además Jackson en 1998, citó que el establecimiento es más caro debido a la inversión adicional en plantas y estructuras.

La densidad de plantación determina la exploración del suelo por el sistema radicular del viñedo y por lo tanto una gran cantidad de sus funciones vegetativas. Ajustando el número de cepas por hectárea a las posibilidades del medio de cultivo, se podrá obtener mejor vendimia y vinos de calidad, quebrando un equilibrio entre este medio y el viñedo establecido sobre él. (Hidalgo, 2011).

Ferraro, (1983), señala que en las elevadas densidades el contacto entre las raíces de plantas vecinas se produce prácticamente a los dos o tres años, hecho que no sucede en los espaciamientos mayores, donde los sistemas radicales se interfieren escasamente luego de algunos años.

2.8.6.3 Marcos de plantación

El marco de plantación en una parcela está determinada por la separación de las líneas entre si y por la distancia entre dos cepas continuas dentro de una fila, Reynier (2005), e Hidalgo (2011), mencionan que se refiere a la forma de distribuir las vides en una superficie partiendo de una determinada densidad de plantación y la elección de una u otra forma dependerá de las condiciones de cultivo del viñedo y sobre todo de la necesidad de su mecanización. Ferraro (1983), señala que en viticultura, al igual que en el cultivo de frutales pueden ser de tres tipos: En cuadrado o marco real, en tresbolillo y en rectángulo.

En cuadrado o marco real, las cepas van ubicadas a igual distancia en todo sentido, las labores del suelo se realizan en cuatro direcciones: dos paralelas a los lados de los cuadros y dos paralelas a las diagonales. En tresbolillo el terreno queda dividido en triángulos iguales cuyos vértices están ocupados por las cepas, a igual distancia entre dos cepas, el terreno se aprovecha mejor que en el marco real, esta disposición permite el laboreo del suelo en tres direcciones paralelas a los lados de los triángulos. Por último, tenemos la disposición en donde las cepas ocupan los vértices de un rectángulo, cuyos lados más largos corresponden a la distancia entre filas y los lados más cortos a la separación entre las cepas, en esta disposición el terreno se aprovecha menos que en las disposiciones de marco real y tresbolillo, pero esto está ampliamente compensado por la mayor producción de las plantas y la utilización racional de la moderna maquinaria para viñedos. La viticultura actual no admite otro sistema de disposición de las parras en el terreno que en rectángulo,

en espaldera baja o alta y en separaciones que oscilan de 2 a 3 metros entre las filas y 1 a 2.50 entre plantas. (Ferraro, 1983).

2.8.6.4 Distancia entre surcos y plantas

Marro citó en 1989, que en algunos tipos de cultivo los sarmientos se orientan en el sentido de la hilera; en este caso será notable la distancia entre vid y vid. En otros tipos se orientan transversalmente a la hilera y entonces se disponen de forma de techo, a tal altura que no estorben el funcionamiento de las maquinas. En este caso, la distancia entre vid y vid tiene menos importancia. El sombreado tiene gran importancia para determinar la distancia entre las filas. Una espaldera muy alta reduce la iluminación de la parte baja; por esto, cuánto más alta sea la espaldera, más distantes estarán las hileras.

Según comentarios de Coombe y Dry en (2010), la elección de la distancia entre líneas y el espaciamiento de vid dentro de las filas es dictada por los costos frente a los beneficios durante la vida de la viña.

Se estima que en suelos de elevada fertilidad y clima favorable y con cultivares adecuados, los distanciamientos de las cepas en la plantación tienen que ser amplias pues, en caso contrario, el desarrollo de las plantas provoca interferencias competitivas tanto radicales (por la absorción de nutrientes), como por foliares (por la actividad fotosintéticas). (Ferraro, 1983).

Champagnol (1984)) menciona que la distancia entre planta y entre surco debe ser tal que su follaje se junte, pero que no se empalme.

La equidistancia entre las plantas garantiza el rendimiento máximo para una densidad dada, (hidalgo y candela) citados por champagnol. 1984) han comparado una misma densidad con 4 arreglos diferentes y obtuvieron, las máximas

producciones cuando se tiene menos diferencia entre las distancias de plantación. Champagnol (1984).

La expresión vegetativa máxima y la superficie máxima que puede colonizar una planta son en base a la elección de la densidad de plantación, en una situación dada. Champagnol (1984).

Reynier (1989) menciona que la separación entre surcos no debe sobre pasar los 4.0 m, por encima de ella, la densidad por hectárea va ser muy insuficiente para tener un rendimiento satisfactorio. La separación óptima se sitúa en torno a los 3.0 m.

La distancias entre surco superior a 2 m, en las viñas se denomina anchas. Cada cepa explota un volumen de suelo, pero la densidad radicular es más débil, el potencial y la producción de cada planta son elevados. (Reynier, 1989).

Al modificar la distancia entre filas se produce una variación en la producción, debido que al reducir la distancia entre filas el número de racimos es mayor, que en distancias entre filas más abiertas. (Pérez, 2002).

Pérez (2002) menciona que al reducir la distancia entre filas el peso del racimo es mayor debido al aumento del número de bayas.

Pérez (2002) menciona que el rendimiento por planta aumenta al incrementar la distancia entre cepas, lo que se atribuye a que en la poda se deja un número mayor de yemas por cepa.

Que al tener mayor espacios entre planta se incrementa el peso de racimo debido principalmente al mayor peso de la baya. (Pérez, 2002).

Yuste (2005), citado por Sánchez (2012) menciona que al tener mayor distancia entre plantas, el vigor individual aumenta, por lo tanto la producción individual aumentará considerablemente.

2.8.6.5 Experiencias de trabajos anteriores

Las altas densidades implican un 25 % más de costos de instalaciones del cultivo, requiere de maquinaria especializada para realizar las labores culturales. (Morales 2012).

Sánchez (2012), menciona que la densidad de 3330 plantas ha⁻¹ es la mejor ya que se obtiene mayor producción por unidad de superficie (15.6 ton ha⁻¹), sin afectar la calidad de la fruta.

González (2012), menciona La mejor densidad de plantación estudiada fue la de 3333 plantas por ha., se observaron rendimientos superiores a los 7000 Kg ha⁻¹.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del sitio experimental

El presente experimento se llevó a cabo en los viñedos de Agrícola San Lorenzo, en Parras, Coak., durante el ciclo vegetativo del año 2016, la evaluación del presente trabajo de investigación, en la variedad Merlot.

3.2 Características del lote

El municipio de Parras, Coahuila se localiza en la parte central del sur del estado en las coordenadas 102°11'10" longitud oeste y 25°26'27" latitud norte, a una altura de 1,520 metros sobre el nivel del mar, limita al norte con el municipio de Cuatro Ciénegas; al noreste con el Municipio de San Pedro; al sur con el estado de Zacatecas; al este con los municipios de General Cepeda y Saltillo; y al oeste con el municipio de Viesca. Se divide en 175 localidades. Se encuentra a una distancia aproximada de 157 kilómetros de la capital del estado. Este municipio se caracteriza por un clima seco semi-cálido durante la mayor parte del año, y su temporada de lluvias comprende los meses de junio a septiembre. (INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010).

Se evaluó la variedad Merlot, injertada sobre el portainjerto SO-4, conducida en espaldera vertical, el lote se plantó en 2002 y se evaluó el ciclo 2016.

3.3 Diseño experimental

Para la distancia entre surcos y la distancia entre plantas se analizó por comparación de medias, y para densidad de plantación se utilizó el diseño de bloques al azar, con tres tratamientos, con cinco repeticiones (cada planta es una repetición).

Tratamientos	Distancia/surcos (m) Parcela mayor	Distancia/Plantas (m) Parcela menor	Densidades (plantas/ha) Interacción
1	3	1.5	2,220
2	3	1	3,330
3	2.5	1	4,000

Cuadro 1. Distribución de los tratamientos utilizados en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.).

3.4 Variables a evaluar

3.4.1 De producción de uva:

Número de racimos por planta. Se contaron todos los racimos existentes en cada planta.

Producción de uva por planta (kg). Al momento de la cosecha se pesó la uva obtenida por planta.

Peso del racimo (gr). Se obtuvo de dividir el peso total de la uva cosechada, entre el número de racimos por planta.

Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha). Se obtuvo multiplicando la producción de uva por planta, por el número de plantas por hectárea, correspondiente.

3.4.2 De calidad de la uva:

Peso de la baya. Se tomaron al azar 10 bayas de cada repetición y se introdujeron a la báscula; obteniendo así el peso total de diez bayas, para obtener el peso de una baya, $\text{peso de 10 bayas} / 10 = \text{peso de una baya} = \text{Peso por baya (gr)}$.

Volumen de la baya (cc). En una probeta de 100 ml. se colocaron 50 ml de agua, y se dejaron caer 15 uvas tomadas al azar de cada repetición. Se obtuvo el volumen de éstas, leyendo el desplazamiento que haya tenido el líquido y se dividió entre 15 para obtener el volumen por baya.

Acumulación de sólidos solubles ($^{\circ}$ Brix). Se tomaron 15 bayas al azar de cada repetición, éstas se colocaron dentro de una bolsa de plástico, donde se maceraron, se tomó una muestra y con un refractómetro de mano con escala de 0 – 32 $^{\circ}$ Brix.

Número de bayas por racimo. Se tomó al azar un racimo de cada repetición, se realizó un conteo de las bayas, de cada uno.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Distancia entre surcos

Para este factor no se encontró diferencia significativa en ninguna variable, pero numéricamente encontramos que al plantar a 2.50 m entre surcos se obtiene mayor producción de uva por planta (5.3 contra 3.8 kg al plantar a 3.00 m) y en la producción de uva por unidad de superficie se obtuvieron 21.1 ton al plantar a 2.50 m., contra 11.2 al plantar a 3.00 m, es decir una diferencia de 9.9 ton a favor de 2.50 m.

Distancia/ Planta (m)	Número racimo	Kg/planta	Peso/ Racimo (gr)	kg /ha	peso/ baya gr	Vol/baya (cc)	°brix	Núm. baya /racimo
2.5 m	31.6 a	5.2 a	171 a	21.1 a	1.29 a	1.09 a	21 a	153 a
3.0 m	30.5 a	3.8 a	124 a	11.2 a	1.21 a	1.09 a	23 a	149 a

Cuadro 2. Efecto de la distancia entre surcos (m) sobre las variables de producción y de calidad de la uva en la variedad merlot. UAAAN-UL, 2017.

En la acumulación de sólidos solubles se logra mayor acumulación al plantar a 3.00 m (23.0°, contra 21.3° siendo esta cantidad más que suficiente para su vinificación, González (2012).

4.2 Distancia entre plantas

Distancia/ Planta (m)	Número de racimo s	Kg/planta	Peso/ Racimo (gr)	kg /ha	peso/ baya gr	Vol/baya (cc)	°brix	Núm. baya /racimo
1.0 m	33 a	4.9 a	152 a	16,450 a	1.4 a	1.3 a	21 b	174 a
1.5 m	28 a	2.7 b	96 b	6,083 b	0.9 b	0.9 b	25 a	124 a

Cuadro 3. Efecto de la distancia entre plantas (m) sobre las variables de producción y de calidad de la uva en la variedad merlot. UAAAN-UL, 2017.

4.2.1 Número de racimos por planta

Con respecto a la prueba de media realizada se observa que no existe diferencia entre los tratamientos (Cuadro 3 y Figura 1) en donde las dos distancias entre surcos son iguales entre sí.

Coincidió con Martínez (1991), quien menciona que al tener distancias entre filas más abiertas aumenta el vigor de la planta, puede disminuir el rendimiento debido a la excesiva superposición foliar que reduce la fotosíntesis neta, al estar muy juntas la vegetación dificulta la entrada de la luz.

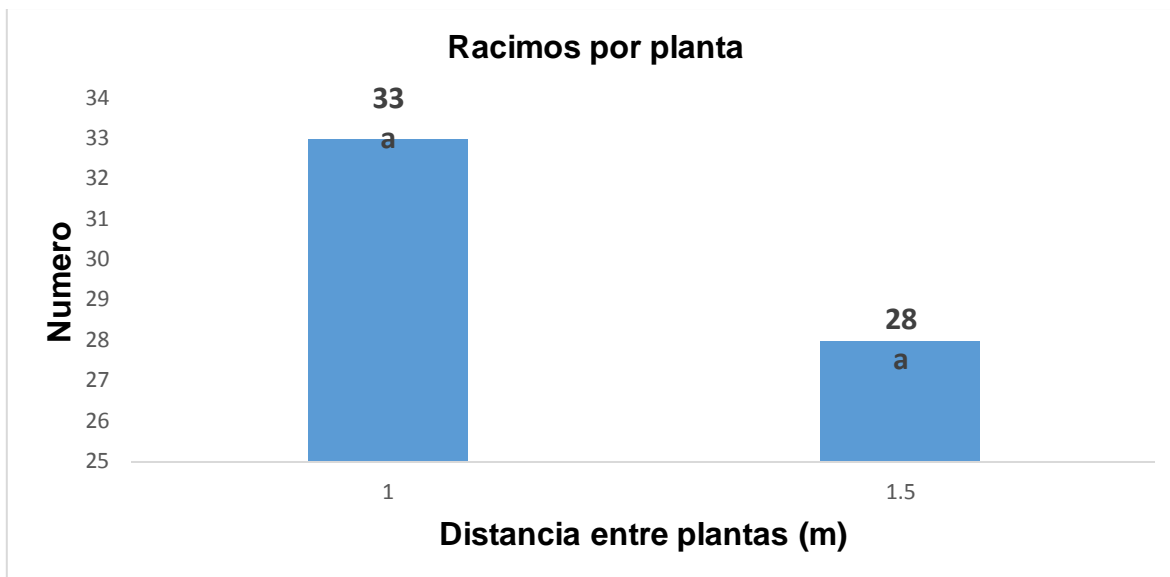


FIGURA 1. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de racimos por planta en la variedad Merlot.

4.2.2 Producción de uva por planta (kg)

De acuerdo a la prueba de media, en este caso se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Cuadro 3 y Figura 2) en donde la distancia de 1.0 m obtuvo 4.94 kg de uva por planta, la cual presenta los valores más altos. Presenta una diferencia de 44 % más producción de uva por planta, que al plantar de 1.50 m entre plantas.

Lo anterior no concuerda con Pérez (2002) quien menciona que el rendimiento por planta aumenta al incrementar la distancia entre cepas, lo que se atribuye a que en la poda se deja un número mayor de yemas por cepa.

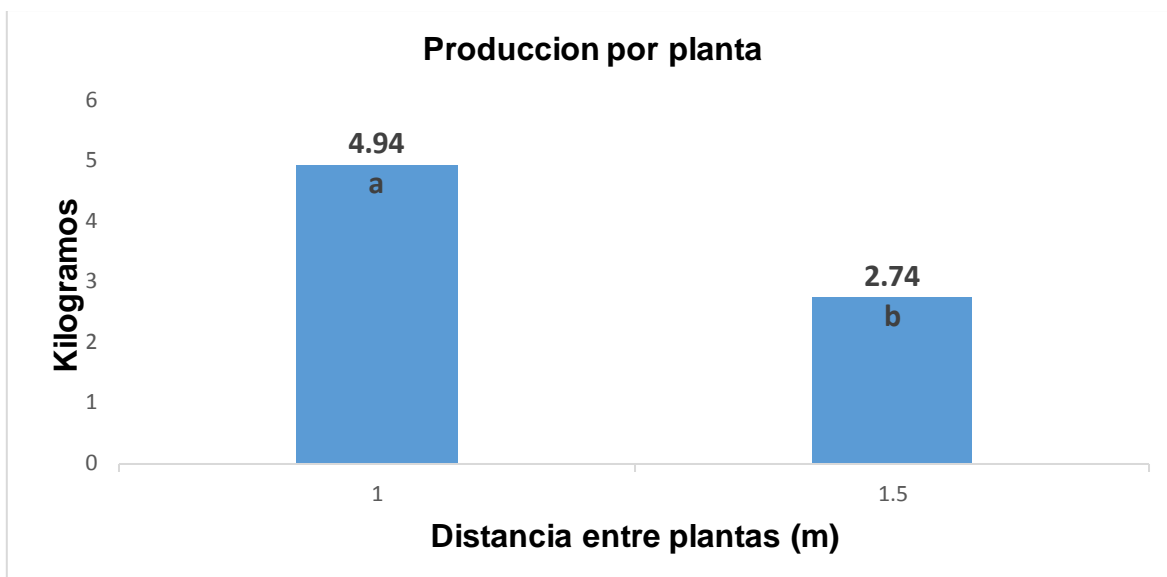


FIGURA 2. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción de uva por planta en la variedad Merlot.

4.2.3 Peso del racimo (gr)

De acuerdo a la comparación de media realizada se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Cuadro 3 y Figura 3), en donde la distancia de 1.0 m obtuvo mayor peso del racimo con 152 (gr), indica que hay un diferencia del 36 % más del peso de racimo, que al plantarlo de 1.50 m entre plantas.

Lo anterior no concuerda con Pérez (2002), quien menciona que al tener mayor espacios entre planta se incrementa el peso de racimo debido principalmente al mayor peso de la baya.

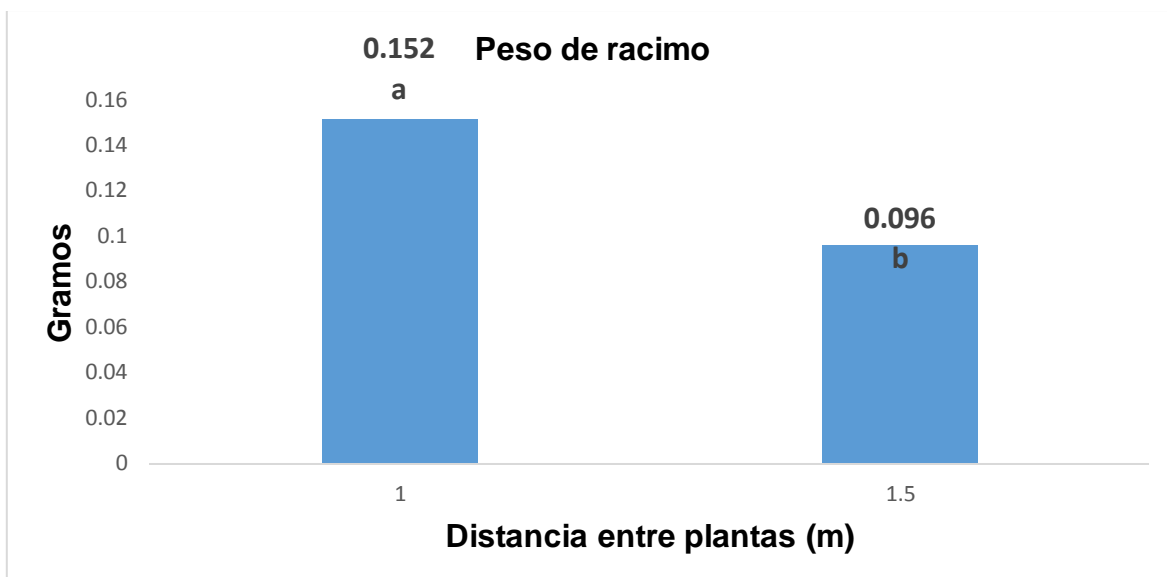


FIGURA 3. Efecto de la distancia entre plantas sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Merlot.

4.2.4 Producción de uva por unidad de superficie (ton ha⁻¹)

De acuerdo a los resultados de la comparación de media de esta variable se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Cuadro 3 y Figura 4), en donde con la distancia de 1.0 m se obtiene mayor producción por unidad de superficie con 16,450 (kg ha⁻¹), presenta una diferencia del 63 % más de producción por unidad de superficie, que al plantar con 1.50 m entre plantas.

Concuera con Champagnol (1984) menciona que la equidistancia entre las plantas garantiza el rendimiento máximo, al tener distancias entre plantas más cerradas la producción de uva por unidad de superficie será mayor.

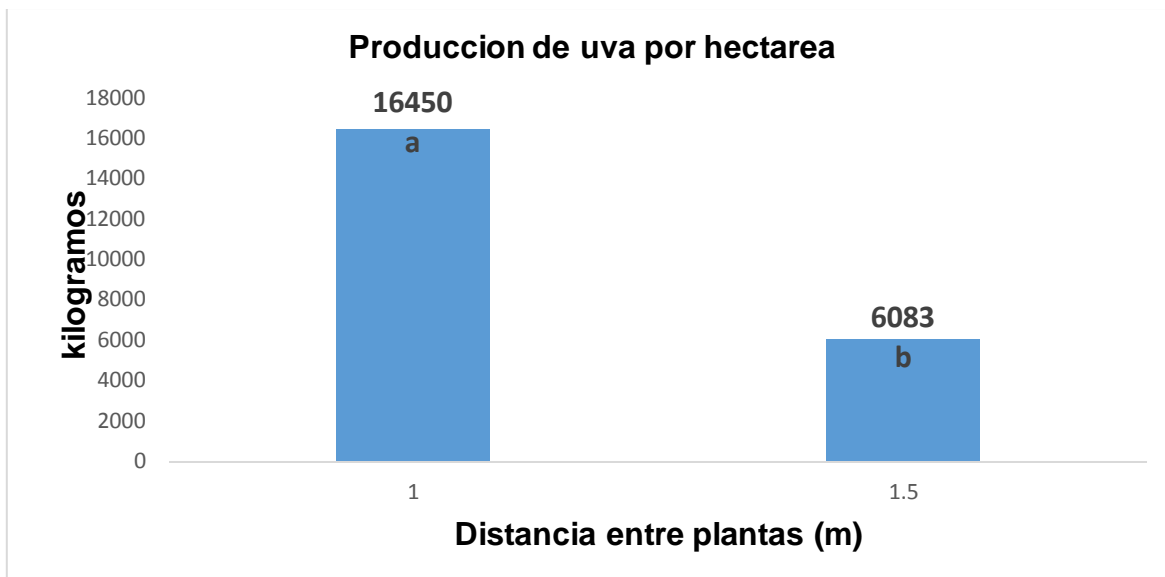


FIGURA 4. Efecto de la distancia entre plantas, sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg ha⁻¹), en la variedad Merlot.

4.2.5 Peso de la baya (gr)

De acuerdo a los resultados de la comparación de media de esta variable se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Cuadro 3 y Figura 5), en donde la distancia de 1.0 m presentó mayor peso de la baya con 1.4 gr., la cual presenta una diferencia del 31 % más peso de la baya, que al plantar con 1.50 m entre plantas.

Lo anterior no concuerda con Pérez (2002), quien menciona que al tener mayor espacios entre planta se incrementa el peso de racimo debido principalmente al mayor peso de la baya.

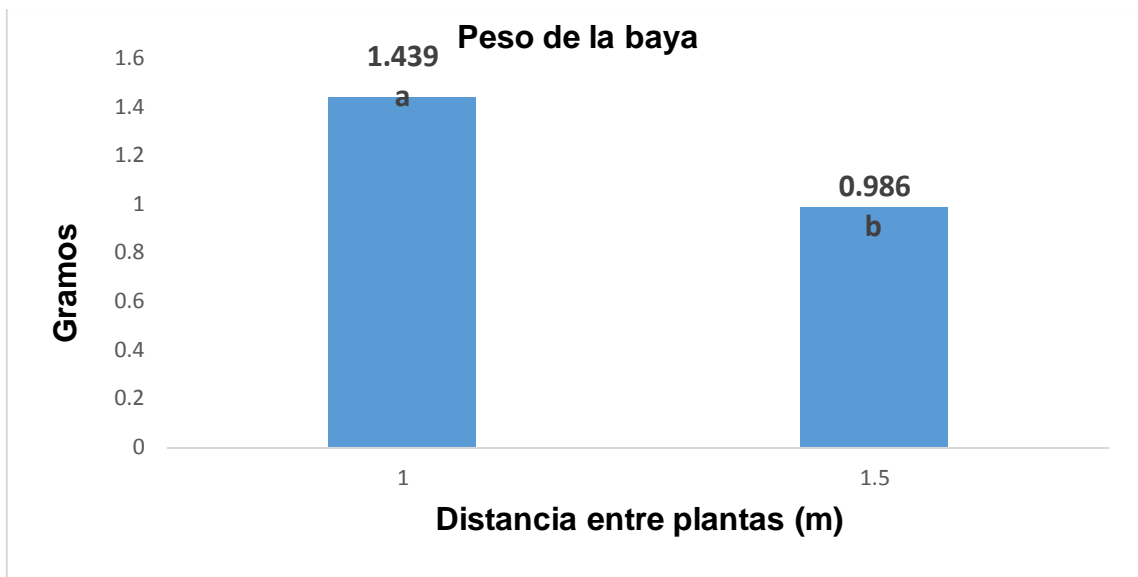


FIGURA 5. Efecto de la distancia entre plantas sobre el peso de baya (gr) en la variedad merlot.

4.2.6 Volumen de la baya (cc)

De acuerdo a los resultados de la comparación de media de esta variable se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Cuadro 3 y Figura 6), en donde la distancia de 1.0 m presentó mayor volumen de la baya con 1.2 la cual presenta una diferencia del 29 % más volumen de la baya, que al plantar con 1.50 m entre plantas.

Coincidiendo con lo mencionado por Parejo, *et al* (2009), que dice que la distancia entre plantas modifica la nutrición mineral de la planta de vid, lo que incide posteriormente en la calidad y en las características de la producción.

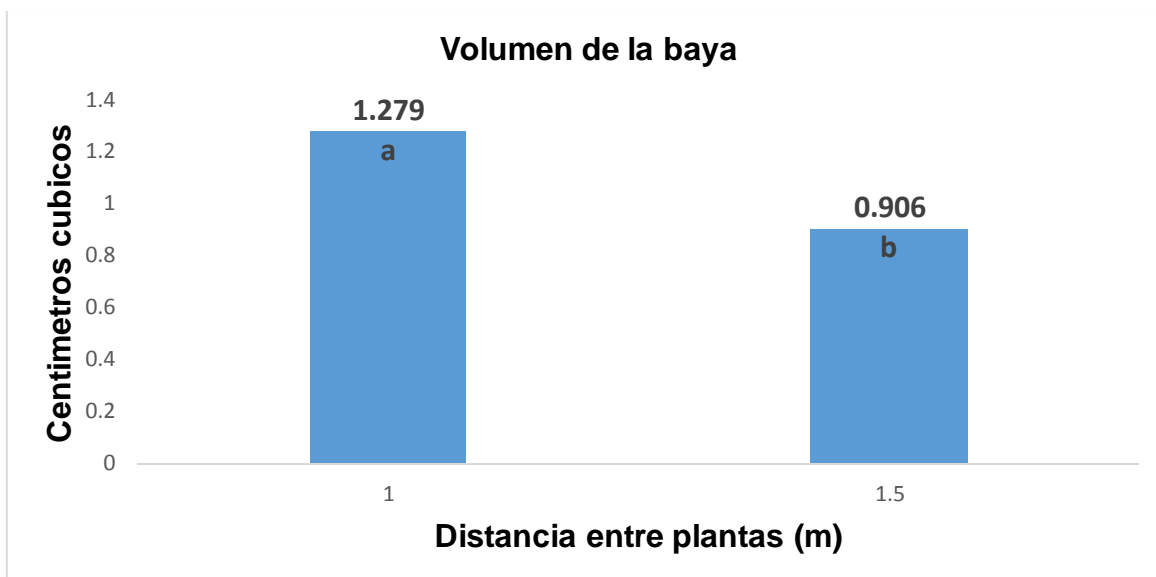


FIGURA 6. Efecto de la distancia entre plantas sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad merlot.

4.2.7 Acumulación de sólidos solubles (° Brix)

De acuerdo a los resultados de la comparación de media de esta variable se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Cuadro 3 y Figura 7), en donde la distancia de 1.5 m presentó mayor acumulación de sólidos solubles con 25 grados °brix. La acumulación de azúcar en la distancia de 1.00 m si bien es diferente estadísticamente a la distancia de 1.50m, es suficiente (21°) para su vinificación, de acuerdo a, González (2012).

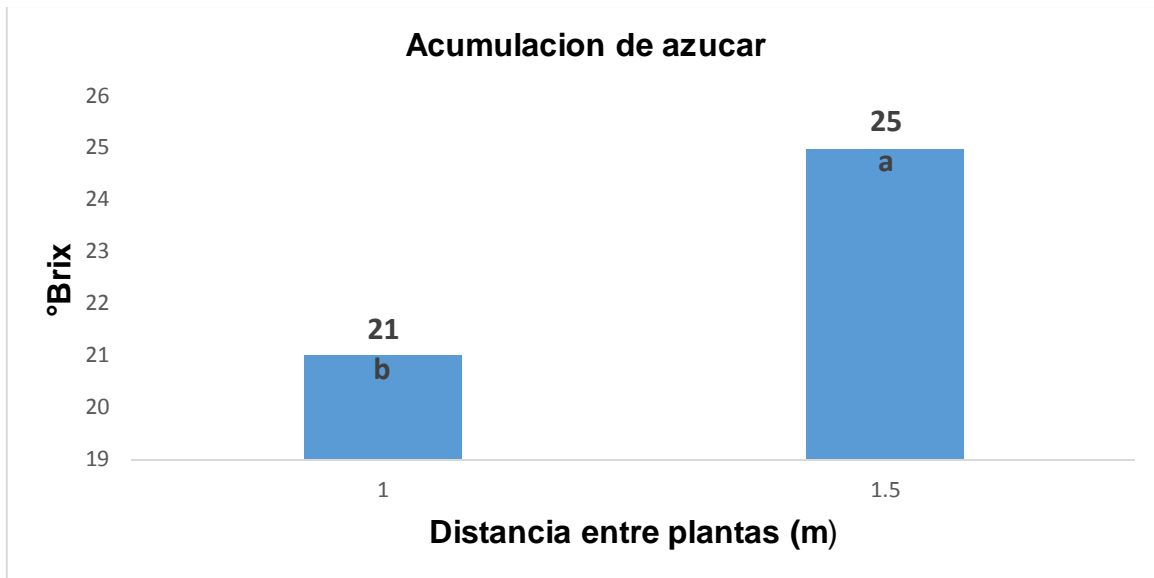


FIGURA 7. Efecto de la distancia entre plantas sobre la acumulación de sólidos solubles (° brix) en la variedad Merlot.

4.2.8 Número de bayas por racimo.

En esta variable se encontró que no existe diferencia entre los tratamientos (Cuadro 2 y Figura 8), en donde las dos distancias se comportaron iguales.

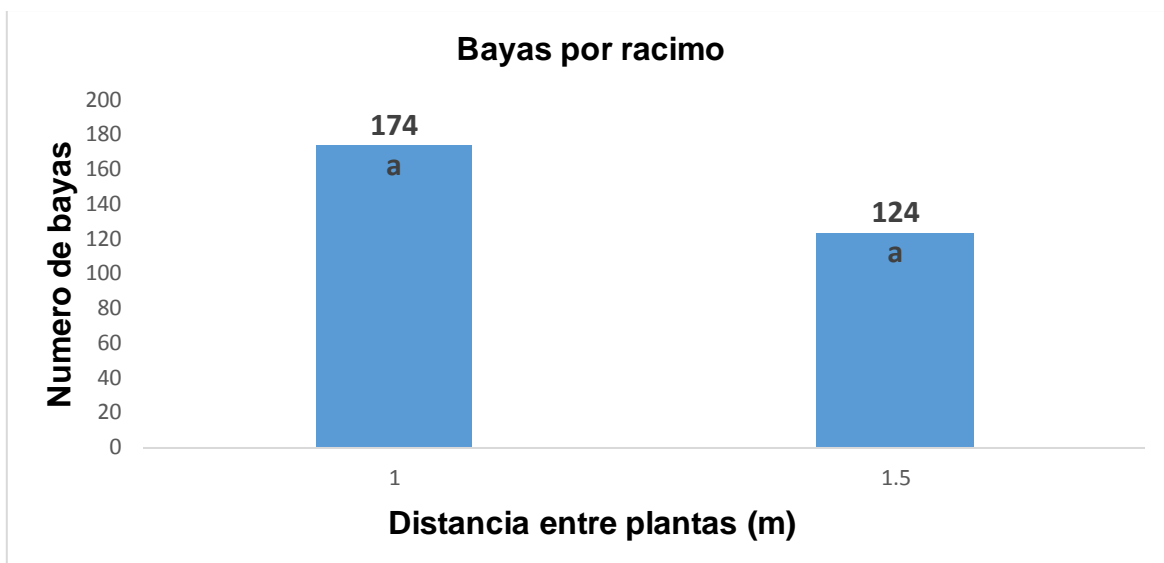


FIGURA 8. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de bayas por racimo en la variedad Merlot.

4.3 Densidad de plantación

Densidad	Número racimo	Kg/planta	Peso/Racimo (gr)	Kg /ha	peso/baya	Vol baya (cc)	°brix	Número de baya /racimo
4,000	31.6 a	5.3 a	170 a	21,120 a	1.3 a	1.1 ab	21.3 b	154 a
3,330	33 a	4.9 a	152ab	16,450 a	1.4 a	1.3 a	21.0 b	174 a
2,220	28 a	2.7 b	98 b	6,083 b	0.9 b	0.9 b	25.0 a	124 a

Cuadro 4. Efecto de la densidad de plantación en las diferentes variables evaluadas en la variedad Merlot. UAAAN-2017.

4.3.1 Número de racimos por planta

Para esta variable no se encontró diferencia entre los tratamientos (Cuadro 4 y Figura 9), en donde la densidad de 2220, 3330, y 4000 son iguales entre sí.

Con respecto al resultado obtenido se puede observar que, si concuerda con Champagnol, (1984) que cita; las densidades excesivas pueden provocar una disminución del rendimiento por que el empalmeamiento de la vegetación reduce la fotosíntesis neta, dificulta la maduración y favorece los ataques de parásitos.

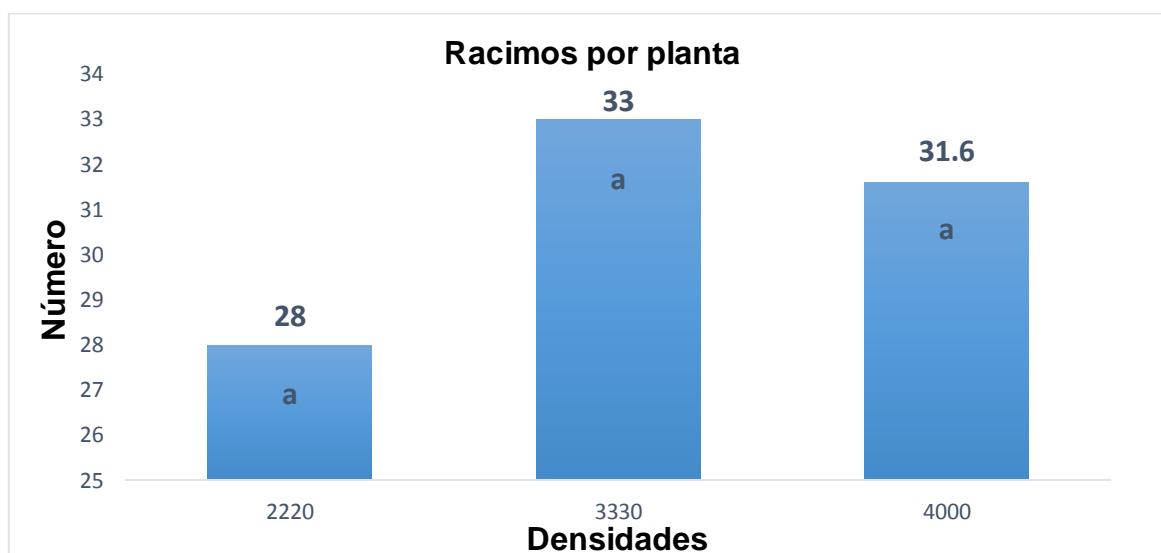


FIGURA 9. Efecto de la densidad de plantación sobre el número de racimos por planta en la variedad Merlot.

4.3.2 Producción de uva por planta (kg)

En esta variable se encontró que si existe diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 4 y Figura 10), en donde las densidades de 4000 y 3330 plantas ha⁻¹ son iguales entre sí, presentando los valores más altos, pero diferentes a la densidad de 2220 plantas ha⁻¹ la cual presenta los valores más bajos con 2.74 kg/planta.

Respecto a los resultados obtenidos se puede observar en la (Cuadro 4 y Figura 10), que la de mayor densidad obtuvo mayor producción de uva por planta. Lo cual no concuerda con lo encontrado por Muños (1982) donde menciona que a menor densidad la producción de uva por planta (kg) es mayor, pues cuando se planta a mayor densidad el número de yemas por planta dejadas en la poda es menor lo que hace disminuir la capacidad individual de cada planta.

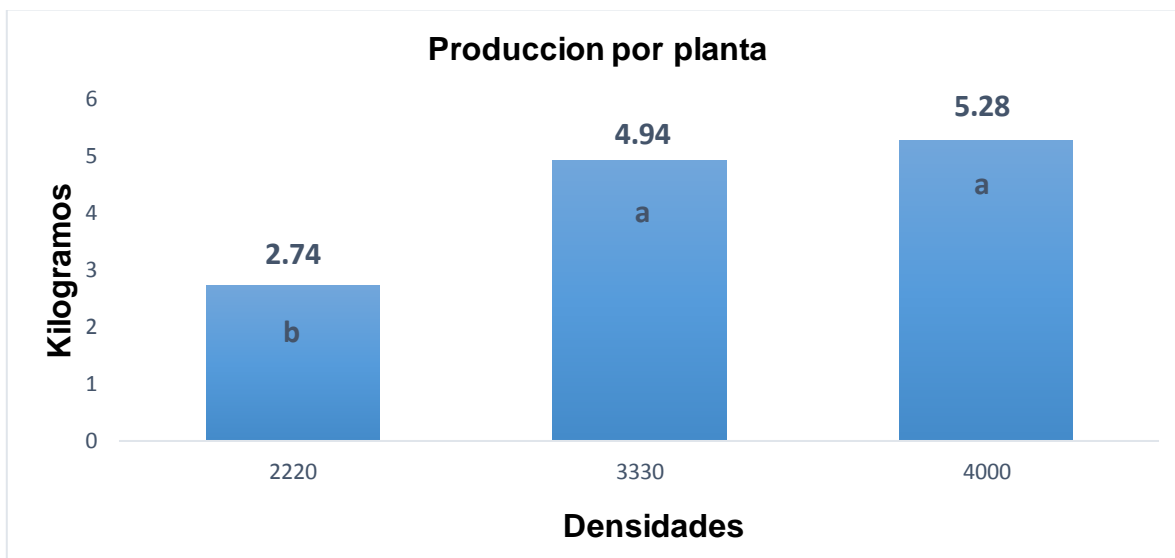


FIGURA 10. Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot.

4.3.3 Peso del racimo (gr)

Para el peso del racimo se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Cuadro 4 y Figura 11), en donde las densidades de 3330 y 4000 plantas/ha, son iguales entre sí, pero la densidad de 2220, es diferente a la densidad de 4000 pl/ha.

En la Figura № 3, se puede apreciar que a menor densidad, el peso del racimo disminuye en lo que se está de acuerdo con Sparks y Larsen (1966) citados por Champagnol (1984), que mencionan que el peso de la fruta es modificado por la densidad de follaje, la cual puede ser modificada por: aumento de la densidad

de plantación para disponer de plantas de débil volumen; abertura del follaje en la base o bien abertura del follaje en la parte superior.

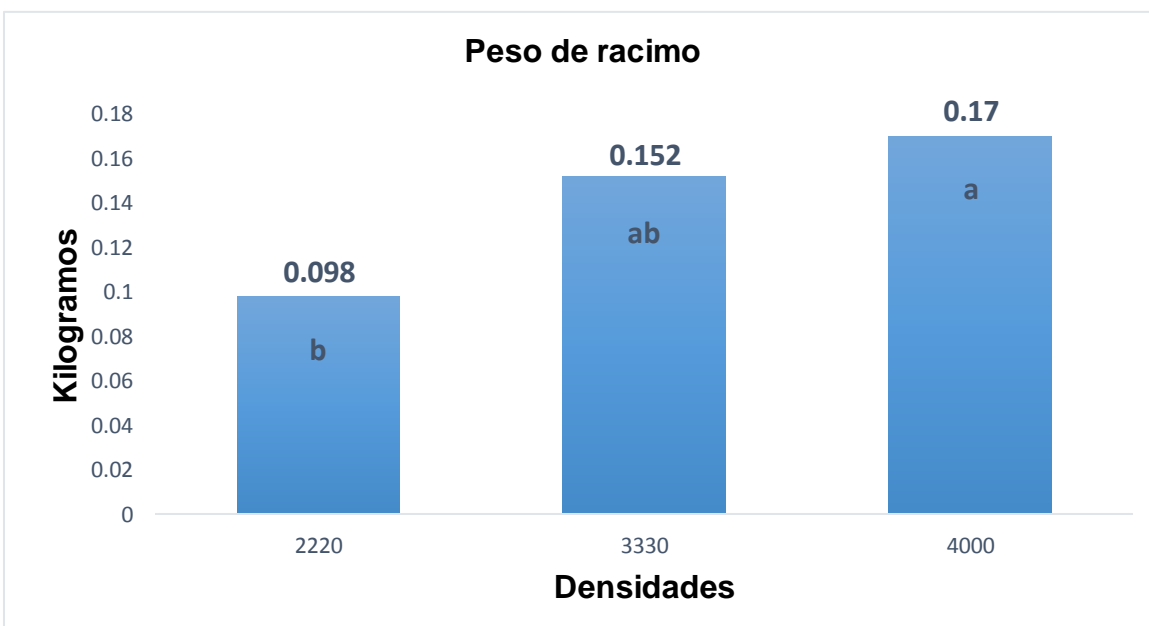


FIGURA 11. Efecto de la densidad de plantación sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Merlot.

4.3.4 Producción de uva por unidad de superficie (ton ha⁻¹)

En esta variable se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Cuadro 4 y Figura. 12), en donde las densidades de 4000 y 3330 plantas ha⁻¹ son iguales entre sí, pero diferentes a la densidad de 2220 plantas ha⁻¹.

De acuerdo a los resultados obtenidos y como se puede ver en la Figura 12, que la de mayor densidad obtuvo mayor producción de uva por unidad de superficie (ton ha⁻¹) Respecto a lo anterior coincide con Reynier, (1989) quien menciona que a la hora de elegir las densidad de plantación se debe de tener en cuenta que las densidades por debajo de 2000 plantas ha⁻¹., desarrolla plantas con gran vigor individual, pero no colonizan la totalidad del terreno con sus raíces, disminuyendo, por tanto, el rendimiento por hectárea.

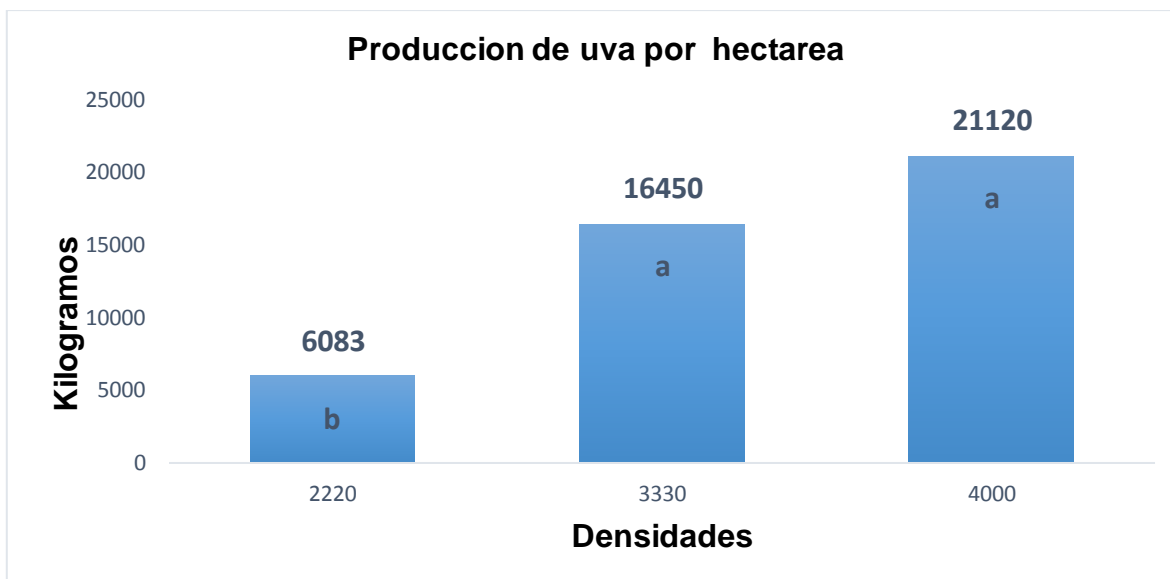


FIGURA 12. Efecto de la densidad de plantación sobre producción de uva por unidad de superficie (ton ha⁻¹), en la variedad Merlot.

4.3.5 Peso de baya (gr)

En esta variable se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Cuadro 4 y Figura. 13), en donde las densidades de 4000 y 3330 plantas ha⁻¹ son iguales entre sí, pero diferentes a la densidad de 2220 plantas ha⁻¹.

El resultado encontrado en el presente trabajo concuerda con Champagnol (1984), quien menciona que al disminuir la densidad de plantación aumenta el vigor de la planta, ya que es un factor limitante que altera la calidad del fruto.

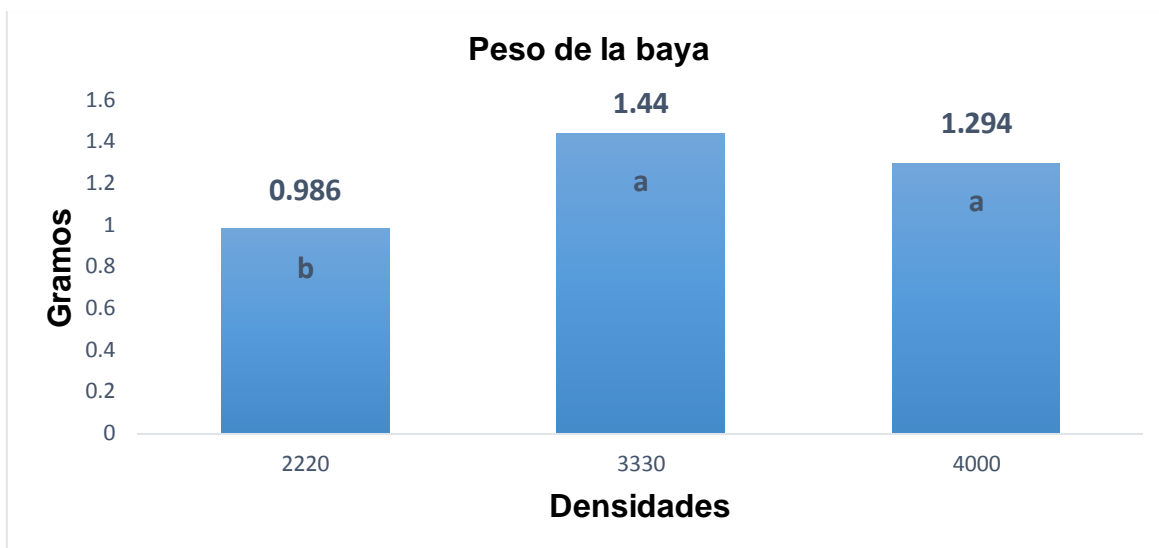


FIGURA 13. Efecto de la densidad de plantación sobre el peso de baya (gr) en la variedad Merlot.

4.3.6 Volumen de la baya (centímetros cúbicos)

Para el volumen se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Cuadro 4 y Figura 14), en donde las densidades de 3330 y 4000 plantas/ha, son iguales entre sí, pero la densidad de 3330, es diferente a la densidad de 2220 pl/ha. La cual a su vez es igual a la densidad de 4000 pl/ha. Se puede observar en la gráfica que la densidad de 3330 pl/ha, obtuvo mejores resultados.

Coincidiendo con lo mencionado por Parejo, (2009), que dice que la densidad de plantación modifica la nutrición mineral de la planta de vid, lo que incide posteriormente en la calidad y en las características de la producción. De acuerdo con lo que menciona (Martínez de Toda, 1991) que la utilización de distancias más abiertas entre plantas, favorece la calidad de la baya, ya que existe un equilibrio vegetativo.

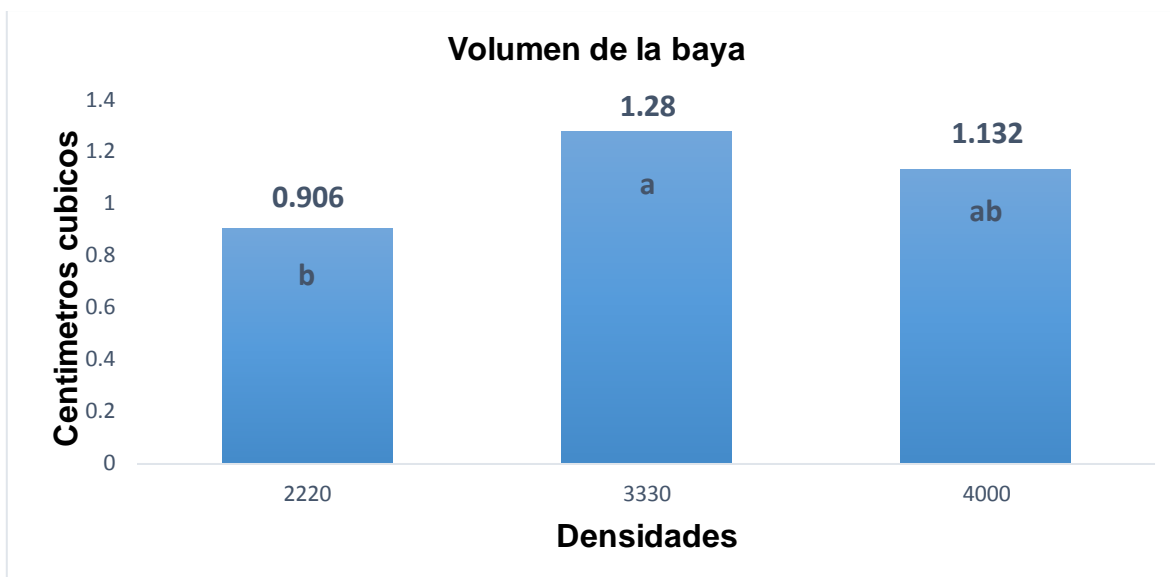


FIGURA 14. Efecto de la densidad de plantación sobre el volumen de la baya (centímetros cúbicos) la variedad Merlot.

4.3.7 Acumulación de sólidos solubles. (° Brix)

En esta variable se encontró que si existe diferencia entre los tratamientos (cuadro 4 y Figura 15), en donde las densidades de 4000 y 3330 plantas ha^{-1} son iguales estadísticamente entre sí, pero la densidad de 2220 plantas ha^{-1} es diferente a la densidad de 4000 plantas ha^{-1} .

Los resultados nos muestran que la densidad de 2220 plantas/ha fue la más favorable para esta variable y que no se está de acuerdo con Dumartin et Cordeau, citados por Champagnol (1984), en donde mencionan que constataron que los vinos de la parcelas de mayor densidad de plantas por ha son regularmente mejores en comparación con los de baja densidades.

Quienes mencionan que al tener mayor espacio entre filas disminuye el contenido de azúcar, debido al sobre producción de plantas para contrarrestar esta disminución hay que aumentar el número de plantas por ha (Murisier & Zufferey et al., 2003).

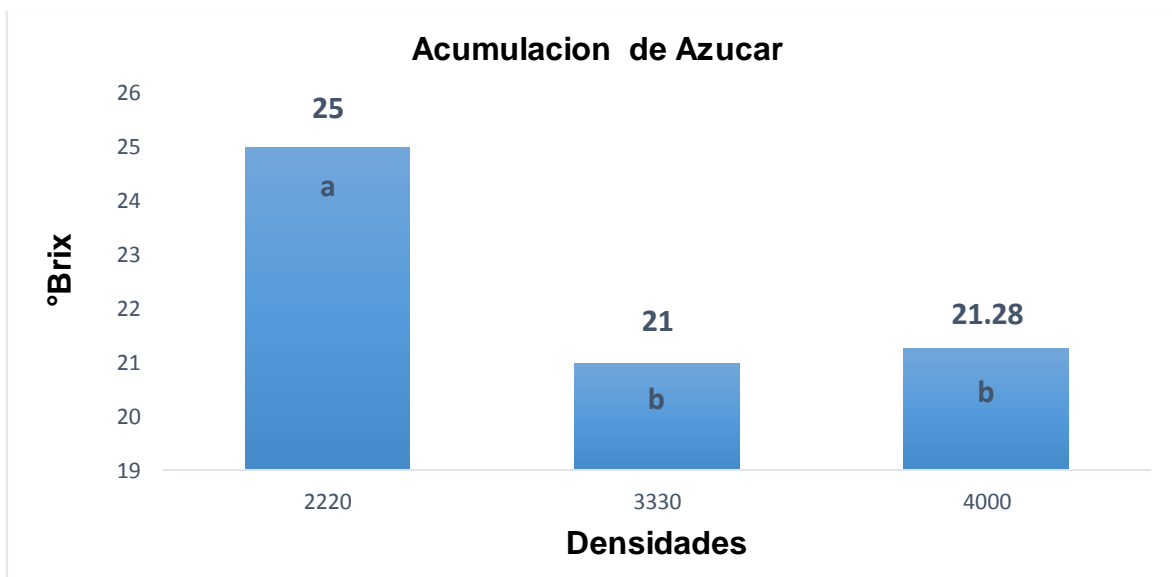


FIGURA 15. Efecto de la densidad de plantación sobre la acumulación de sólidos solubles (° brix) en la variedad Merlot.

4.3.8 Numero bayas por racimo.

Para esta variable se encontró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 4 y Figura 16), en donde las densidades de 3330 4000 y 2220 plantas ha^{-1} se comportaron estadísticamente iguales entre sí.

Los resultados obtenidos en este trabajo si concuerda con Jiménez, *et al.*, (2010), que dice que en las densidades altas, se pueden dar fenómenos de sombraamiento y de competencia entre plantas, disminuyendo por tanto el vigor individual y como consecuencia la producción individual, esta disminución se ve compensada con el mayor número de cepas por hectárea, incrementándose de ésta forma la producción global (Jiménez, *et al.*, 2010).

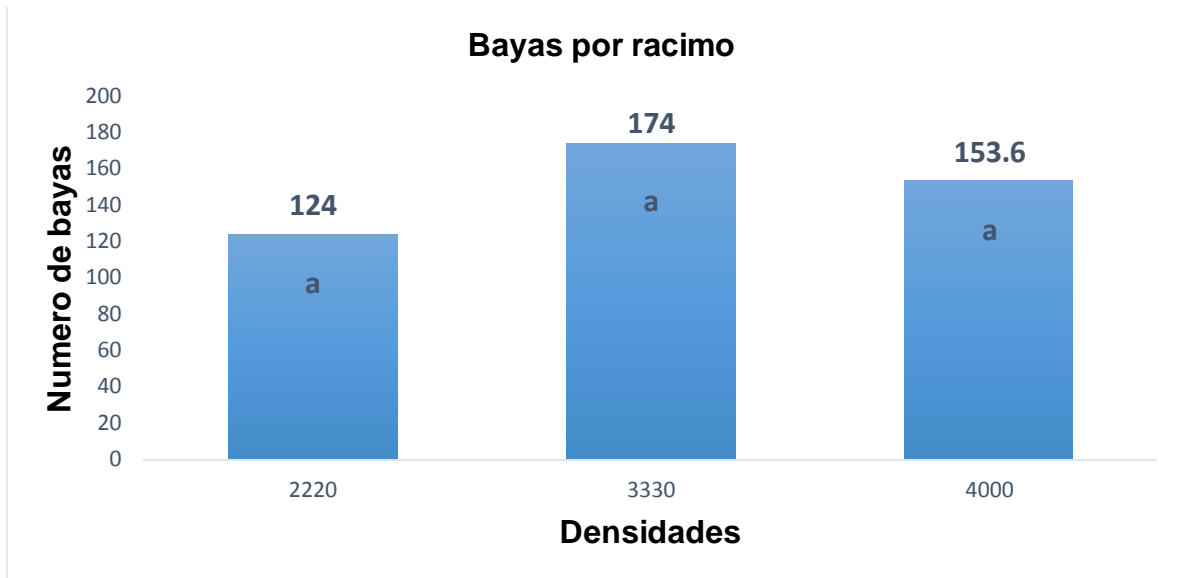


FIGURA 16. Efecto de la densidad de plantación sobre el número de bayas por racimo, en la variedad Merlot.

5. CONCLUSIONES

Después de evaluar el presente trabajo, podemos concluir que:

- **Distancia entre surcos;** Si bien no se encontró diferencia significativa entre las distancias, se puede mencionar que al plantar a 2.50 m se obtiene mayor producción de uva tanto por planta como por unidad de superficie, sin deterioro de la calidad de la uva.
- **Distancia entre plantas;** Para este factor la distancia entre plantas es superior en prácticamente en todas las variables, principalmente en la producción de uva, al lograr 4.9 kg/pta y 16.4 ton/ha, con azúcar suficiente para su utilización.
- **Densidad de plantación;** En este caso las densidades de 4,000 y 3330 pl/ha se comportaron estadísticamente iguales, sobresaliendo el plantar a 4,000 plantas con una producción de 21.1 ton/ha, con 21.3° brix.
- Se sugiere seguir evaluando el presente trabajo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Champagnol, F. 1984.** Elements de physiologie de la vigne et de viticulture generale. F. Champagnol. Saint-Gely-du-Fesc, France.
- Coombe, B. and Dry, P. 2010.** Viticulture “volume 2 practices”. Winetitles. Australia.
- Corona, P. S. A. 2011.** La vitivinicultura en el pueblo de Santa María de las Parras. Parque España de la Laguna, Club deportivo Hispano Lagunero, Consejería de trabajo de la embajada de España en México, Grupo Peñoles, Grupo Soriana, sanatorio Español. Torreón, Coahuila.
- Ferraro, O. R. 1983.** Viticultura moderna. Volumen I. Editorial hemisferio del sur. Uruguay.
- Font, P. L. Gudiño, P. y Sánchez, A. 2007.** La industria vinícola Mexicana y las políticas agroindustriales: panorama general. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Gagnon, A. 1973.** Effect of vine spacing: an analysis. Wines and Vines, 32-33.
- Galet, P. 1990.** Cepages et vignobles de France. Tome II. L'ampelographie francaises. Imprimerie Ch. Dehan. Montpellier, France.
- García, T. R. y Mudaparra, P. L. 2008.** Buenas prácticas en producción ecológica “Cultivos de vid”. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, España.
- González, E. 2012.** Efecto de la densidad de plantación, sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.) tesis de licenciatura. UAAAN-UL Torreón, Coahuila México.
- Hidalgo, L. 2003.** Poda de la vid. 6ª Edición. Mundi-Prensa. México.

Hidalgo, T. J. 2011. Tratado de Enología. 2ª edición. Mundi-Prensa. España.

Inegi, 2010. Censo de Población y Vivienda. 04 de Diciembre de 2016.

Jackson, D. 1998. Monographs in cool climate viticulture-1 “pruning and training”. Lincoln University Press. Canterbury, Aotearoa, New Zealand.

Jiménez, L. 2010. Efecto de la orientación de filas sobre el comportamiento agronómico y fisiológico de la vid (*Vitis vinífera* L.) cabernet cambios producidos en la intercepción de radiación, microclima del viñedo y composición de mostos y vino. Tesis doctoral. Madrid, Universidad Politécnica de Madrid. [En línea] fecha de consulta 14-09-2014.

Larrea, R. A. 1981. Viticultura básica. Aedos. Barcelona, España.

López, A. M. M. 2005. Viticultura, Enología y Cata para aficionados. 4ª edición. Mundi-prensa. Barcelona, España.

Lúquez, C. V. y Formento, J. C. 2002. Flor y frutos de vid (*Vitis vinífera* L.) “Micrografía aplicada a Viticultura y Enología”. Revista de la facultad de ciencias agrarias. Mendoza, Argentina.

Marro, M. 1989. “Principios de Viticultura”. Guías de agricultura y ganadería 1ª edición. CEAC. Barcelona, España.

Márquez, J. A. Osorio, G. Martínez, G. 1993. Variedades y Portainjertos. In: Producción Vitícola. Campo Experimental Costa de Hermosillo. Folleto técnico N° 22. INIFAP.

Martínez, T. F. 1991. Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura. Mundi- Prensa. España.

- Martínez De Toda, F. F. 1991.** Biología de la Vid “Fundamentos biológicos de la Viticultura”. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Morales, C. 2012.** Efecto de la densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinífera* L.) tesis de licenciatura UAAAN. Torreón, Coahuila México.
- Muñoz, I. 1982.** Efecto de la distancia de plantación sobre el crecimiento y producción del cv. Cabernet Sauvignon. Agricultura técnica, vol. 42 núm. 4, pp. 303-308.
- Muñoz, H. I. Gonzáles, R. H. 1999.** Uso de Portainjertos en vides para vino: Aspectos Generales. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina, Ministerio de Agricultura, Santiago de Chile.
- Murisier, F. y Zufferey, V. 2003.** Influence de la densité de plantation sur le comportement agronomique de la vigne et sur la qualité des vins: essai sur Chasselas. I Résultats agronomiques. Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic. 35 (6): 341-348.
- Ojeda, D. Rodríguez, A. López, G. Leyva, A. García, C. 2012.** Aspectos a considerar por los viticultores de Chihuahua en la nutrición de vid para vino. Rev. Tecnociencia, vol. 6 núm. 2.
- Parejo J. , M. Hurtado, Marín, J., Y. Piñero, Asensio. 2009.** Efecto de la densidad de plantación, patrón y altura de formación en algunos aspectos de la fisiología de *Vitis vinifera* L. [En línea] <http://www.inia.es/gcontrec/Proyectos/resultados-97/Agricola/sc94-059.pdf> (fecha de consulta: 28/09/2012).
- Pérez, M. 2002.** Densidad de plantación y riego: Aspectos ecofisiológicos, agronómicos y calidad de la uva en cv. Tempranillo (*Vitis vinífera* L.). Tesis

Doctoral, Dpto. Producción vegetal: Fitotecnia. Universidad Politécnica de Madrid. p. 287.

Pérez, C. 2015. Efecto del portainjerto y la densidad de plantación, sobre la producción y calidad de la uva de mesa, en la variedad Queen (*Vitis Vinífera* L.), Tesis licenciatura. UAAAN UL. Torreón, Coahuila; México.

Reynier, A. 1989. Manual de Viticultura. Ediciones Mandí – prensa, Madrid España.

Reynier, A. 2005. Manual de viticultura. 6ta, Edición. Editorial Mundi-Prensa. Barcelona, España.pp.190, 325.

SAGARPA, 2009. Estudio de demanda de uva de mesa mexicana en tres países miembros de la Unión Europea y de exploración del mercado de Nueva Zelandia. SAGARPA, México.

Sánchez, M. 2012. Efecto de la densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet sauvignon (*Vitis vinifera* L.) tesis licenciatura UAAAN-UL. Torreon, Coah. Mexico.

Sparks, D. and Larsen R. P., 1996. Effect of shading and leaf area on fruit soluble solids of the concord grape. *Vitis labrusca* L. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 89, 259-267.

Ticó, J. L. 1972. Como ganar dinero con el cultivo de la vid. Ediciones cede I, Barcelona, España. Pp.9-22.

Vassari, B. 2006. Historia de la uva. [En línea] <http://www.beautymarket.es/estetica/historia-de-la-uva-estetica-473.php> [Recuperado el 12 de septiembre 2016].

Vázquez, V. N. 2011. Programa de documentación de casos de éxito. IICA-COFUPRO. México.

Vinoclub, 2014. Vino guía, el mundo del vino. [En línea]
<http://vinoclub.com.mx/index.php?module=Vinoguia&option=Varietales>
[Recuperado el 15/agosto/2016].

Weaver, R. J. 1976. Grape Growing A. Wiley-interscience publication New York. USA.

Weaver, R. J. 1981. Cultivo de la uva. CECSA. México.

Winkler, A. J. 1970. Viticultura. 2da. Edición. CECSA. México.

Yuste, J. 2005. Ponencia: Alternativas de control del vigor a contemplar para manejar eficazmente el potencial vegetativo hacia el equilibrio del viñedo, [en línea]
http://www.lifesinergia.org/formacion/curso/06_el_control_del_vigor.pdf (fecha de consulta: 28/09/2012).