

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO  
NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Efecto de diferentes densidades y distancias de plantación sobre la producción  
y calidad de la uva en la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.).**

**POR:**

**DORILIAN ALDRIN LÓPEZ MORALES**

**T E S I S**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**JUNIO 2017**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**EFFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES Y DISTANCIAS DE PLANTACIÓN  
SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA EN LA VARIEDAD SHIRAZ  
(*Vitis vinifera* L.).**

**POR  
DORILIAN ALDRIN LÓPEZ MORALES**

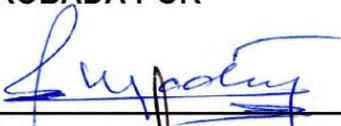
**TESIS**

**QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**APROBADA POR**

**PRESIDENTE:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. EDUARDO E. MADERO TAMARGO**

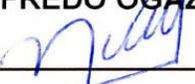
**VOCAL:**

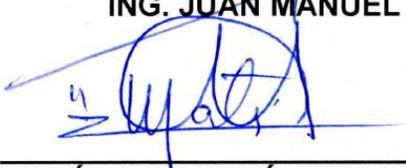
  
\_\_\_\_\_  
**DR. ANGEL LAGARDA MURRIETA**

**VOCAL:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ALFREDO OGAZ**

**VOCAL SUPLENTE:**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS**

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



**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**JUNIO DE 2017**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**EFFECTO DE DIFERENTES DENSIDADES Y DISTANCIAS DE PLANTACIÓN  
SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA EN LA VARIEDAD SHIRAZ  
(*Vitis vinifera* L.).**

**POR  
DORILIAN ALDRIN LÓPEZ MORALES**

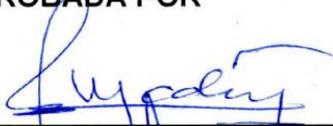
**TESIS**

**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:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. EDUARDO E. MADERO TAMARGO**

**ASESOR:**

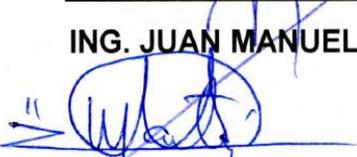
  
\_\_\_\_\_  
**DR. ANGEL LAGARDA MURRIETA**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ALFREDO OGAZ**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS**

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



**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**JUNIO 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 Ogas y el Ing. Juan Manuel Nava Santos**, por el apoyo tan valioso, dedicación que recibí de ellos para la realización del presente trabajo y llegar a una culminación satisfactoria.

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

## DEDICATORIA

**A mis padres,** Hermelindo López Cruz y Soraida Morales Pérez. 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 hermano Adiel López Morales, por que estuvieron ahí cuando más lo necesite, estoy y agradecido con Dios por haberme dado a un padres maravillosos, que me dieron alas para continuar y por los muchos sacrificios que hicieron, para ser posible uno mis más grandes sueños por eso y mucho más ¡gracias! Los amo y que Dios los bendiga siempre.

**A mis hermanos (as):** Adiel, Gerli, Breyda, Herlendi, Beyquer, son los 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, Elpidio Morales Rodríguez, (finada) Natalia Pérez Marroquín, (finado) Mercedes López, 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 Arturo Gallardos 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

La densidad de plantación, número de cepas por hectárea, está en función de dos parámetros; la separación entre surcos y la distancia entre plantas. La manipulación (mover la distancia entre surcos y la distancia entre plantas) de la densidad de plantación, influye sobre la producción y la calidad de la uva. El presente trabajo se llevó a cabo, en la Agrícola San Lorenzo en Parras, Coahuila, en el ciclo 2015, el material vegetal evaluado fue la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.), el lote se plantó en el año 2007, el diseño experimental utilizado fue parcelas divididas, los arreglos topológicos en estudio fueron: distancia entre surco (2.5 m y 3.0 m), distancia entre plantas (1.0 m y 1.5 m) y densidad de plantación (4,000, 3,333, 2,666 y 2,222 plantas ha<sup>-1</sup>). Las variables respuesta cuantificadas a la cosecha fueron: N° de racimos y producción de uva por planta, peso del racimo, producción de uva por unidad de superficie, acumulación de sólidos solubles, volumen de la baya y número de bayas por racimo.

Los resultados más sobresalientes nos indican que:

**Distancia entre surcos:** La distancia de 2.50 m entre surcos mostro ser superior en prácticamente todas las variables, principalmente en la producción de uva por planta (5.3 kg) y por unidad de superficie (16.3 ton), sin deterioro de la calidad (22.6 °Brix)

**Distancia entre plantas:** Para esta variable se obtuvo que las dos distancias son estadísticamente iguales en la producción de uva por unidad de superficie,

**Densidad de plantación:** Se concluye que las densidades de; 2,666 pl/ha y de 4,000 pl/ha, reportan las producciones de uva por unidad de superficie más altas (19.6 y 13.2 ton., respectivamente), con azúcar suficiente para su buena vinificación. (20.0 y 21.2 °Brix, respectivamente).

**Palabras clave:** Shiraz, distancias, densidades, producción, calidad.

<b>CONTENIDO</b>	
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>I</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>II</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>III</b>
<b>CONTENIDO.....</b>	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>IX</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos.....	1
1.2. Hipótesis.....	1
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>2</b>
2.1. Origen de la uva.....	2
2.2. Género <i>Vitis</i> .....	3
2.3. Importancia de la uva.....	4
2.3.1. Nivel mundial .....	4
2.3.2 Nivel nacional .....	5
2.3.3. Nivel regional .....	5
2.4. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA VID .....	6
2.5. Clasificación de las uvas por su uso .....	6
2.6. Parte aérea de la vid.....	6
2.6.1 Cepa y brazos.....	6
2.6.2 Pámpanos.....	7
2.6.3 Hojas.....	7
2.6.4 Yemas.....	7
2.6.5 Flores e inflorescencia .....	7

2.6.6 Frutos.....	7
2.6.7 Semillas .....	8
2.7. Variedad Shiraz .....	8
2.7.1. Origen de la variedad.....	8
2.7.2. Sinónimos de Shiraz .....	9
2.7.3 Fenología.....	9
2.7.4 Características de la variedad .....	9
2.8. Como mejorar la producción y calidad de la uva. ....	10
2.8.1. Poda .....	10
2.8.2. Porta injertos.....	10
2.8.3. Manejo .....	10
2.8.4. Nutrición.....	10
2.8.5. Riegos.....	11
2.9. Densidad de plantación .....	11
2.9.1. Densidades.....	11
2.9.2. Altas y bajas densidades .....	13
2.9.4. Marcos de plantación.....	15
2.9.4. Distancia entre surcos y plantas .....	16
2.10. Resultados.....	18
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
3.1. Localización del sitio experimental.....	20
3.2. Características del lote .....	20
3.3. Diseño experimental .....	20
3.4. Variables a evaluar .....	21
3.4.1. De producción de uva .....	21

<b>3.4.2. De calidad de la uva.....</b>	<b>21</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
4.1. Distancia entre surcos. ....	22
4.1.2. Variables de producción .....	22
4.2.4. Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha).....	25
4.3. Variable de calidad .....	26
4.3.1. Acumulación de solidos solubles (° brix).....	26
4.3.2. Volumen de la baya en (cc) .....	27
4.3.3. Número de bayas por racimo.....	27
4.2. Distancia entre plantas .....	28
4.4.1. Número de racimo por planta .....	28
4.4.2. Producción de uva por planta (kg) .....	29
4.4.3. Peso del racimo (gr).....	30
4.4.4. Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha).....	30
4.4.5. Acumulación de solidos solubles (°Brix) .....	31
4.4.6. Volumen de la baya (cc) .....	32
4.4.7. Número de bayas por racimo.....	32
4.5. Densidad de plantación .....	32
4.5.1. Número de racimos por planta.....	32
4.5.2. Producción de uva por planta (kg) .....	33
4.5.3. Peso del racimo (gr).....	34
4.5.4. Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha).....	35
4.5.5. Acumulación de solidos solubles (° Brix) .....	37
4.5.6. Volumen de la baya (cc) .....	37
4.5.7. Numero de bayas por racimo.....	38

<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>40</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b>	Distribución de los tratamientos utilizados en la variedad Shiraz ( <i>Vitis vinifera</i> L).....	21
<b>Cuadro 2.</b>	Efecto de la distancia entre surcos (m) sobre las variables de producción y de calidad de la uva en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.....	22
<b>Cuadro 3.</b>	Efecto de la distancia entre plantas (m) en las diferentes variables evaluadas en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.2016.....	28
<b>Cuadro 4.</b>	Efecto de la densidad de plantación en las diferentes variables evaluadas en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.2016.....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Efecto de la distancia entre surcos sobre el número de racimos por planta, en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	23
<b>Figura 2.</b>	Efecto de la distancia entre surcos, sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	24
<b>Figura 3.</b>	Efecto de la distancia entre surcos sobre peso del racimo (gr), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	24
<b>Figura 4.</b>	Efecto de la distancia entre surcos sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	25
<b>Figura 5.</b>	Efecto de la distancia entre surcos sobre la acumulación de solidos solubles (grados brix), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	26
<b>Figura 6.</b>	Efecto de la distancia entre surcos sobre volumen de baya en (cc), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	27
<b>Figura 7.</b>	Efecto de la distancia entre plantas sobre número de racimo por planta, en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	28
<b>Figura 8.</b>	Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	29
<b>Figura 9.</b>	Efecto de la distancia entre plantas sobre peso de racimo (gr) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	30
<b>Figura 10.</b>	Efecto de la distancia entre plantas sobre la acumulación de solidos solubles (° brix), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	31
<b>Figura 11.</b>	Efecto de la densidad de plantación sobre el número de racimo por planta, en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	33
<b>Figura 12.</b>	Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	34
<b>Figura 13.</b>	Efecto de la densidad de plantación sobre el peso del racimo (gr), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	35

<b>Figura 14.</b>	Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	36
<b>Figura 15.</b>	Efecto de la densidad de plantación sobre la acumulación de sólidos solubles (° brix), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	37
<b>Figura 16.</b>	Efecto de la densidad de plantación sobre el volumen de baya (cc), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.....	38

## 1. INTRODUCCIÓN

*Shiraz*, (*Vitis vinífera* L.), es la variedad, que fue llevada por los romanos desde Siracusa a Francia en tiempos del imperio. Con el paso del tiempo en cada localidad donde se producía vino se fueron seleccionando las plantas de mejor adaptación y calidad en el producto, de esta forma quedan ligadas a ciertos tipos de vinos. (Cárdenas, 2008).

Un factor de gran importancia para estabilizar la producción y la calidad de la uva, es la densidad de plantación en los viñedos. Un número reducido de plantas, respecto a la superficie disponible, asegura un buen desarrollo de los mismos, pero no se aprovecha adecuadamente la superficie, con la consiguiente reducción de la cosecha potencial; por el contrario, si la densidad de plantación es muy alta, las dificultades en el manejo del cultivo y la competencia que se establece entre las plantas incrementan los costos y reducen la cosecha, respectivamente. (Agustí, 2010).

En Parras, Coahuila, se ha cultivado la vid por años, en donde la variedad Shiraz, se ha comportado como una variedad productiva, pero es necesario lograr un equilibrio entre la producción de uva y su calidad, uno de los medios más efectivos para lograr este objetivo es encontrando las distancias de plantación adecuadas, aprovechando mejor la luz del sol y la distribución de raíces, tomando en cuenta la variedad, sistema de conducción, tipos de suelo, etc.

### 1.1. Objetivos.

Determinar el efecto de las distancias y la densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Shiraz.

### 1.2. Hipótesis.

Las distancias de plantación, tienen un efecto en la producción y calidad de uva en la variedad Shiraz.

## 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 Transcáucaso, 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 comprende solo la *Vitis rotundifolia*) y un subgénero, *Euvitis*. 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).

Muscadinia puede identificarse con facilidad por su corteza que no se desprende, zarcillos sin bifurcaciones, sus nudos sin diafragma y sus racimos pequeños de bayas que se desprenden a medida que maduran y la *Vitis vinífera* tiene zarcillos bifurcados, corteza que se desprende, un diafragma entre los nudos y racimos elongados, con bayas que se adhieren a los pedicelos en la madurez, tiene también zarcillos intermitentes, hojas delgadas lisas brillantes, con tres, cinco o siete lóbulos, si bien las hojas de los brotes jóvenes pueden ser vellosas o peludas. El tamaño de las bayas varía y pueden ser redondas u ovaladas con hollejo comestible que se adhiere a la pulpa. (Hidalgo, 2003).

### **2.3. Importancia de la uva**

#### **2.3.1. Nivel mundial**

Las uvas son de gran importancia económica, según la Food and Agriculture Organization (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, 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 anual 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	Euvtis
Especie	<i>Vinífera</i>
Variedad	Shiraz

(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. 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).

### 2.6.1 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).

### **2.6.2 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).

### **2.6.3 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).

### **2.6.4 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).

### **2.6.5 Flores e inflorescencia**

La mayoría de las variedades de *Vitis vinífera* 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).

### **2.6.6 Frutos**

El fruto es el ovario desarrollado luego de la fecundación. Se trata de una baya, un fruto carnoso. 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).

### **2.6.7 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. (Hidalgo, 2002); 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).

## **2.7. Variedad Shiraz**

### **2.7.1. Origen de la variedad**

El origen de Shiraz no está bien determinado, algunos autores consideran a Schiraz en Faristan Persia y lo llaman Schiraz, mientras que otros a Siracusa en Sicilia denominándolo Syrac. (Matocq, 2004); Se menciona también que una de las tesis es que proviene de la ciudad Persa de Shiraz, actual Irán, desde donde bien los fenicios o siglos después los cruzados la habrían llevado a la Galia. Este cultivar tinto es de origen francés. (Salazar y Melgarejo, 2005).

La teoría científica y estudiada por medio del ADN en la Universidad de California es que esta uva surgió por un cruce natural de dos variedades marginales Francesas, la "*Mondeuse blanche* (blanca)" y "Dureza (tinta)". A partir de ahí se cultivó con éxito en el valle del Ródano, de donde sería exportada en primer lugar a Estados Unidos y Australia, país que más fama aportó a la variedad, y posteriormente a zonas de Chile, Argentina y Sudáfrica. (Barba, 2014).

### **2.7.2. Sinónimos de Shiraz**

La variedad Shiraz puede encontrarse en la literatura con los siguientes nombres: Syrah, Red Hermitage, Hermitage, Schiras, Sirac, Syra, Syrac, Sirah, Petite Syrrah, PetiteSyrras, Hignin noir, Candive, Entournerian, Marsane noire, Entournerein noir, Serene, Seriene, Plant de la Biaume, Shiraz (Australia), Balsamina (Argentina-España). (Galet, 1990).

### **2.7.3 Fenología**

La etapa fenológica de la variedad Shiraz en la región de Montpellier, comprende algunos eventos tales como la brotación, que se presenta el día 8 de abril, la floración el 6 de junio, el envero el 13 agosto, entre otros. (Galet, 1990).

### **2.7.4 Características de la variedad**

Caracterizan esta variedad como un cultivar tinto de desborre tardío, ciclo corto y por tanto maduración precoz y muy rápida, de elevado vigor con mucha ramificación de sus sarmientos que son delgados largos y frágiles. De elevado rendimiento que debe limitarse para obtener la calidad potencial que este cultivar puede dar con alto grado, apto para envejecer, con color muy estable y oscuro, con alta y compleja aromaticidad, de baja acidez y de taninos equilibrados. Buena aptitud también para vinos jóvenes (tintos y rosados) muy finos agradables y afrutados. (Salazar y Melgarejo, 2005).

Ampelográficamente su sumidad es muy abierta, poco vellosa, de color verde muy vivo y sin ningún tipo de pigmentación. Las hojas adultas son de tamaño medio a grandes con seno peciolar en V muy abiertas, con senos foliares profundos y estrechos, lo que hace que los cinco lóbulos bien delimitados que poseen las hojas se superpongan. El haz es verde oscuro con un perfil alabeado y curvado en sus bordes hacia el envés, que es de vellosidad reducida pero con pelos cortos, sus nervios poseen poca vellosidad, los dientes son de tamaños alternos. Los racimos son de tamaño medio a grande, compactos de bayas de tamaño medio a pequeño esférico elípticas de hollejo grueso y con mucha pruina, de pulpa consistente y poco jugosa. (Salazar y Melgarejo, 2005).

La variedad Shiraz es sensible a la sequía, clorosis, pudrición gris, ácaros; con presencia de vientos fuertes sus ramas tienden a quebrarse con facilidad. La explotación de esta variedad va en aumento en todo el mundo. (Galet, 1990).

## **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 Porta injertos 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 porta injerto, 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.

### **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 varía 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).

## **2.9. Densidad de plantación**

### **2.9.1. 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).

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.

Pérez (2002), señala la gran importancia que tiene la elección de la densidad de plantación y distribución del arbolado, pues sus consecuencias son

irreversibles durante la vida del viñedo, con repercusiones notorias a largo plazo en el cultivo de la vid. Agustí, (2010) apoyando lo anterior indica que dicha elección es crítica para mantener una productividad y una calidad adecuada, así como sobre la eficacia de las prácticas de cultivo y sobre la rentabilidad. Por tal motivo, a la hora de diseñar una plantación se busca que cada planta pueda capturar la mayor cantidad posible de luz y facilitar el movimiento de la maquinaria por su interior.

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.

La densidad de plantación, determina el grado de explotación del medio; tanto del suelo por el sistema radicular como de la radiación solar por la vegetación. También influye directamente sobre la fisiología de la cepa ya que en función de la densidad, las plantas alcanzan diferentes desarrollos. (Martínez De Toda, 1991).

Reynier, (2005) concluye que el efecto de la densidad de plantación depende de su incidencia sobre la importancia y la actividad de la parte aérea. Toda modificación de la densidad debe estar acompañada de la modificación de

otros parámetros, principalmente de la superficie foliar expuesta a la luz mediante la elección de una forma de conducción adecuada.

### **2.9.2. Altas y bajas densidades**

En cuanto a la baja densidad respecto de una superficie disponible. Agustí, (2010) menciona que se asegura un buen desarrollo de las plantas, pero se estaría dejando de aprovechar una parte de esa superficie, provocándose por lo tanto, una reducción de la cosecha potencial; por el contrario, si la densidad de plantación es muy alta, también se reduce la cosecha por la competencia que se establece entre las plantas. Además, según Hidalgo, (2011) con las grandes densidades de plantación se dificulta la mecanización, al estorbar el paso de vehículos por el viñedo, se aprovecha menos la insolación, debido a los abundantes sombreados entre hojas y se incrementa el riesgo de contraer enfermedades criptogámicas generadas por una falta de ventilación y acumulación de la humedad en la vegetación. Sin embargo, podría lograrse también con densidades altas una buena calidad, en caso de lograrse un equilibrio vegetativo entre las vides y el suelo donde se nutren. En producción de uva para preparación de vinos, la calidad podría verse mejorada al conseguirse racimos más pequeños y con granos de uva de menor tamaño, estos con una mayor relación superficie de hollejo por unidad de volumen, que se traduce en vinos más aromáticos y de mayor extracto.

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 porta injerto 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).

Referente a la densidad radicular, Martínez De Toda, (1991) citó que ésta se incrementa si se aumenta la densidad de plantación, por lo que el suelo estará mejor explotado para densidades elevadas. En condiciones climatológicas como las de Madrid, España y en ausencia del riego, es particularmente importante la explotación del suelo ya que, debido a la escasa pluviometría, el agua es fuertemente retenida por las partículas del suelo. Aumentando la densidad radicular se consigue extraer más agua ya que las extremidades radiculares son más numerosas y los recorridos que tiene que hacer el agua en el suelo, antes de entrar en la raíz, son más cortos. En un volumen de suelo dado, cuanto mayor sea la densidad radicular mayor será la absorción del agua disponible.

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.

#### **2.9.4. Marcos de plantación**

El marco de plantación en una parcela está determinada por la separación de las líneas entre sí 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).

Como es sabido las plantas necesitan de un apoyo donde sostenerse y lograr un buen desarrollo y fructificación adecuado, para ello según Ferraro (1983),

se pueden colocar sobre espalderas o parrales, esto con la finalidad de que obtenga una mayor insolación, aumente su sanidad al alejar del suelo su follaje y racimos, que se proteja de los vientos, que los trabajos culturales se faciliten y que se metodice la conducción. Es de gran importancia tomar en cuenta lo anterior para poder elegir un determinado marco de plantación. Martínez de Toda (1991), comenta que el marco de plantación está muy ligado a la densidad de plantación siendo más perjudicial el marco de plantación rectangular cuando la densidad es baja.

Hidalgo (2011), por su parte señala que los marcos de plantación regulares, es decir de igual anchura de calles que entre vides de las filas, consiguen una mejor distribución del sistema radicular de las cepas, explorando mejor el terreno y mejorando la calidad de la vendimia, pues se eleva el porcentaje de raíces absorbentes, respecto de las raíces conductoras no absorbentes.

En las disposiciones de marco real y tres bolillo, las cepas no se encuentran apoyadas en espalderas. Los rendimientos en estas clases de plantaciones, son inferiores a los de los viñedos apoyados. (Ferraro, 1983).

#### **2.9.4. Distancia entre surcos y plantas**

Las viñas con calles comprendidas entre 1.0 y 2.0 metros de ancho se denominan viñas estrechas y tienen densidad elevada. La densidad radicular es mayor en comparación de las calles más anchas y la vegetación asegura una cubierta vegetal tanto más homogénea cuanto más estrecha sean las calles, porque las pérdidas de iluminación en las entrelineas son menores. La altura de la vegetación es pequeña y debe limitarse para evitar sombreado que produce una fila sobre otra así como los riesgos de sequía. En el caso de calles con distancia mayor de 2 metros, las viñas se denominan anchas y presentan baja densidad. Cada cepa explota un volumen de suelo más importante, pero la densidad radicular es más débil. El potencial y la producción de cada planta son elevados, con riesgo de amontonamiento del follaje induciendo un microclima de hojas y de racimos desfavorables. Las viñas altas y anchas establecidas en espalderas vertical ascendente o con pámpanos descendentes de cordones dan un

rendimiento igual, pero con vinos de calidad inferior a los de las viñas bajas y estrechas. Se dice que estos sistemas de conducción no permiten un microclima favorable, pues la cubierta vegetal es muy heterogénea y el amontonamiento de la vegetación no permite que llegue la luz a todas las hojas. Reynier, (2005).

Winkler en 1970, citó que el espaciamiento amplio de las vides, particularmente entre las hileras determina un manejo fácil en los trabajos realizados y además genera un menor costo.

Según Martínez de Toda (1991), las necesidades de mecanización tienden a reducir el número de líneas en el viñedo aproximando las cepas sobre las líneas. La densidad radicular se ve afectada por esta disposición heterogénea en mayor medida cuanto más desiguales sean los lados del rectángulo y menor sea la densidad.

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.

En Australia como en California la tendencia de ancho de filas se explica por un menor costo de la tierra en relación al trabajo, los beneficios de bajo costo por tonelada de cosecha de las uvas, y sobre todo, el uso del mismo ancho de los tractores como los utilizados para los cultivos agrícolas. (Coombe y Dry, 2010).

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) indica que en una misma densidad, mientras más equidistantes estén puestas las plantas, existirá más peso de raíces.

## **2.10. Resultados**

Morales (2012), menciona que plantar a altas densidades se logra menos producción de uva por planta y que al plantar a densidades bajas se logra un mayor peso de racimos y por lo consiguiente uvas de mayor volumen.

Abarca (2014), trabajó con tres distancias entre planta de cultivo de vid en la variedad Queen: a 1.0 m, 2.0 m y 3.0 m, para evaluar el volumen de la baya. En donde plantar a distancias abiertas entre planta el volumen de la baya disminuye, todo lo contrario al plantar a distancias estrechas entre planta, pues entre más estrecha sea la distancia de las plantas mayor es el volumen de bayas.

Concilco (2014), trabajó con dos espaciamientos entre surco de: 2.5 m y 3.0 m en cultivo de vid; en la variedad Shiraz, evaluo el efecto en producción de uva y numero de racimos por planta, pero no encontró significancia estadística. Tampoco en peso de la baya

Concilco, (2014) evaluó el cultivo de vid en la variedad Shiraz con dos espaciamientos entre plantas: a 1.0 m y 1.5 m. Al evaluar el efecto de producción de uva por planta y número de racimos encontró que es mejor plantar a distancias abiertas que a distancias estrechas.

Pérez, (2002) trabajando con la variedad Tempranillo y dos densidades de plantación (alta densidad: 2.2×1.15 m, y baja densidad: 2.7×1.4 m). Observó que el rendimiento por planta aumentó al incrementar la distancia entre cepas, lo que se atribuye a que en la poda se dejó un mayor número de yemas por cepa en la baja densidad, con el fin de mantener el mismo número de brotes por hectárea en las dos densidades de plantación. De manera que el efecto de competencia entre

plantas disminuyó y se incrementó la capacidad de producción individual de las cepas situadas a mayor distancia.

Además, el rendimiento en uvas por m<sup>2</sup> de suelo fue más elevado que en los espaciamientos abiertos, con un aumento de la baja densidad frente a la alta densidad de un 17 y 30%, según el año.

En este sentido, Pérez, (2002) observó que al aumentar el espacio entre plantas se incrementó el peso del racimo, debido principalmente al mayor peso de la baya, y no al número de bayas por racimo; como observaron Williams y Arnold en 1999, que trabajaron con la variedad Cabernet sauvignon y tres densidades de plantación.

Vázquez *et al.* (2006) trabajando con tres densidades de plantación (2.25×1.0 m, 2.25×1,2 m y 2.25×1.4 m) y la variedad Loureira, observaron una ligera tendencia a la disminución del número de racimos y al incremento de la producción por planta a medida que disminuye la densidad de plantación, aunque sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre densidades de plantación. Por último, estos autores sostienen que para las condiciones del ensayo planteadas con la variedad Loureira, la densidad de plantación no influyó en los parámetros de calidad del mosto.

Murisier y Zufferey, (2003) ensayaron con distintas distancias entre líneas con la variedad Chasselas, observando que el aumento de la distancia entre líneas aumenta la producción por cepa pero disminuye la producción por m<sup>2</sup> sin un aumento del contenido de azúcar. El peso de madera de poda por m<sup>2</sup> y el contenido de azúcar decreció con el aumento del espacio entre filas. Estos autores sostienen que el efecto del espaciamiento entre filas sólo tuvo un ligero efecto sobre la acidez y el peso de la baya. Por último, concluyen que los vinos elaborados con la uva de los espaciamientos más bajos tendían a ser mejor valorados que los procedentes de los espaciamientos más altos.

Muñoz, (1982) trabajó con la variedad de Cabernet sauvignon en 6 distancias diferentes entre planta e hilera: a 2.0 x 1.0; 2.0 x 2.0; 3.0 x 2.0; 3.0 x 2.5; 3.5 x 2.0; 3.5 x 2.5 (m); con sus respectivas densidades (plantas/ha) (5,000,

2,500, 1,666, 1,333, 1,428 y 1,142), observando que la producción por planta aumenta en la medida que la densidad de plantación es menor, llegando hacer más del doble con 1,142 plantas/ha en comparación con el tratamiento de 5,000 plantas/ha.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Localización del sitio experimental**

El presente experimento se llevó a cabo en los viñedos de Agrícola San Lorenzo, durante el ciclo vegetativo del año 2015, la evaluación del presente trabajo de investigación, en la variedad Shiraz. En el Municipio de Parras Coahuila, México.

#### **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).

#### **3.3. Diseño experimental**

Diseño completamente al azar con arreglo factorial en parcelas divididas, con cuatro tratamientos, en donde la parcela mayor es la distancia entre surcos y la menor distancia entre plantas y la interacción es la densidad de plantación, con cinco repeticiones (cada planta es una repetición).

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

Tratamientos	Distancia/surcos (m) Parcela mayor	Distancia/Plantas (m) Parcela menor	Densidades (plantas/ha) Interacción
1	2.5	1	4,000
2	2.5	1.5	2,666
3	3.0	1	3,333
4	3.0	1.5	2,222

### 3.4. Variables a evaluar

#### 3.4.1. De producción de uva

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

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

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

**3.4.1.4. 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.

**3.4.2.1. Acumulación de sólidos solubles (° 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° Brix.

**3.4.2.2. 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.

**3.4.2.3. 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.

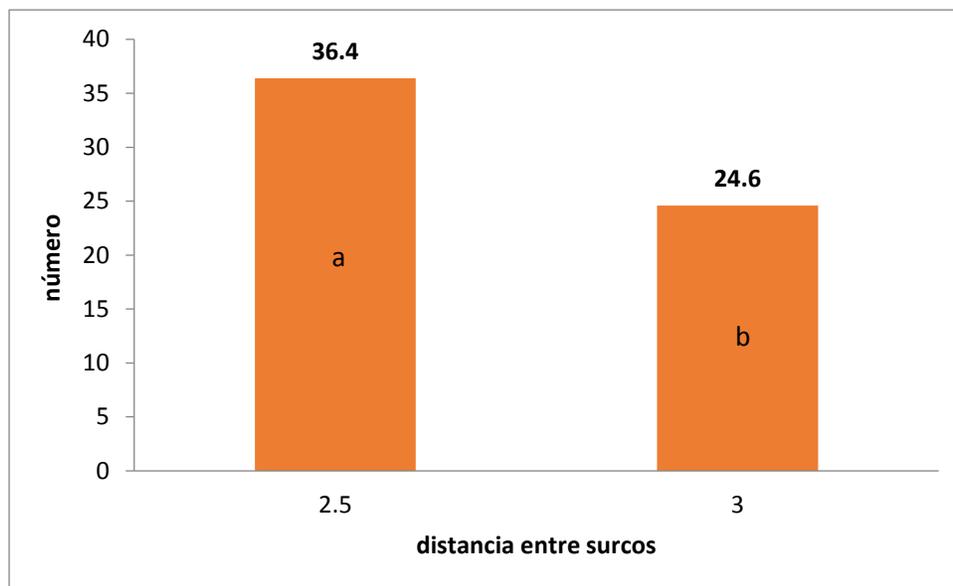
**Cuadro 2.** Efecto de la distancia entre surcos (m) sobre las variables de producción y de calidad de la uva en la variedad Shiraz. UAAAN-UL, 2017.

Distancia /racimo (m)	Número racimo	Kilogramo /planta	Peso/ racimo (gr)	Kilogramo/ hectárea	°Brix	Volumen / baya (cc)	Número de bayas /racimo
2.5 m	36.4 a	5.3 a	147 a	16,384 a	22.6 a	1.4 a	105.5 a
3.0 m	24.6 b	3.1 b	124 b	8,255 b	20.6 b	1.2 b	104.6 a

### 4.1.2. Variables de producción

#### 4.1.2.1. Número de racimo por planta

Se encontró diferencia significativa para esta variable (Cuadro 2, Figura 1), donde la distancia entre surcos de 2.5 m es superior a la distancia de 3.0 m.



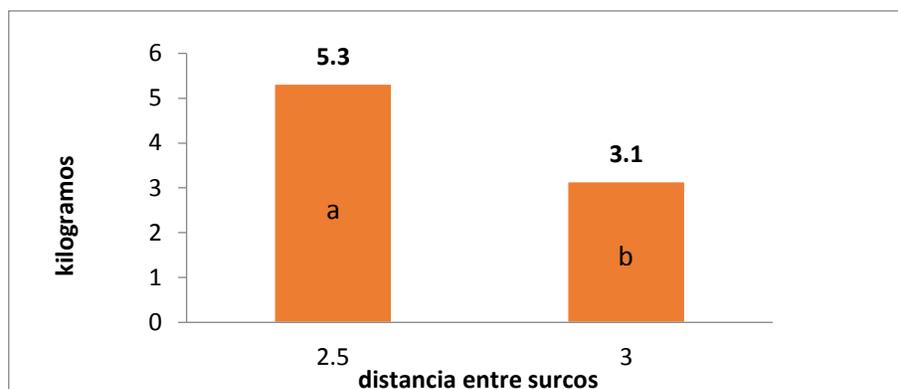
**FIGURA 1. Efecto de la distancia entre surcos sobre el número de racimos por planta, en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

La densidad radicular en las distancias entre hileras estrechas, según Reynier (2005), es mayor en comparación con las hileras más anchas y la vegetación. Asegura una cubierta vegetal tanto más homogénea cuanto más estrecha sean las calles, porque las pérdidas de iluminación entre líneas son menores, lo que podría traducirse en mayor número de racimos por planta.

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

(Cuadro 2, Figura 2) Se observa que para esta variable se encontró que la distancia entre surcos si presenta efectos con diferencia significativa mostrando mejores resultados los tratamientos plantados a 2.5 m entre surcos frente a los surcos plantados a 3 m.

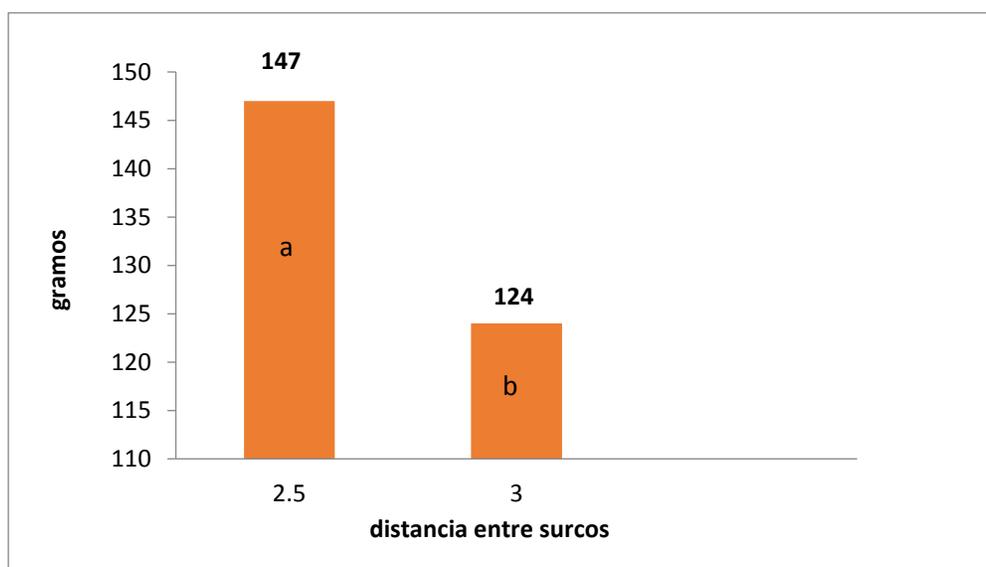
Reynier (2005), menciona que en las calles estrechas, cada cepa explota un volumen de suelo más importante, pero la densidad radicular es más débil, el potencial y la producción de cada planta son elevados, por lo que en base a los resultados, se está en acuerdo con el autor.



**FIGURA 2. Efecto de la distancia entre surcos, sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

#### **4.1.2.3. Peso de racimo (gr)**

Para esta variable se encontró que la distancia entre surco presenta efecto con diferencia significativa, mostrando mejores resultados en los surcos plantados a 2.5 m, con 147.0 gramos, teniendo una diferencia con los surcos plantados a 3 m, con 124.0 gramos. (Cuadro 2, Figura 3)

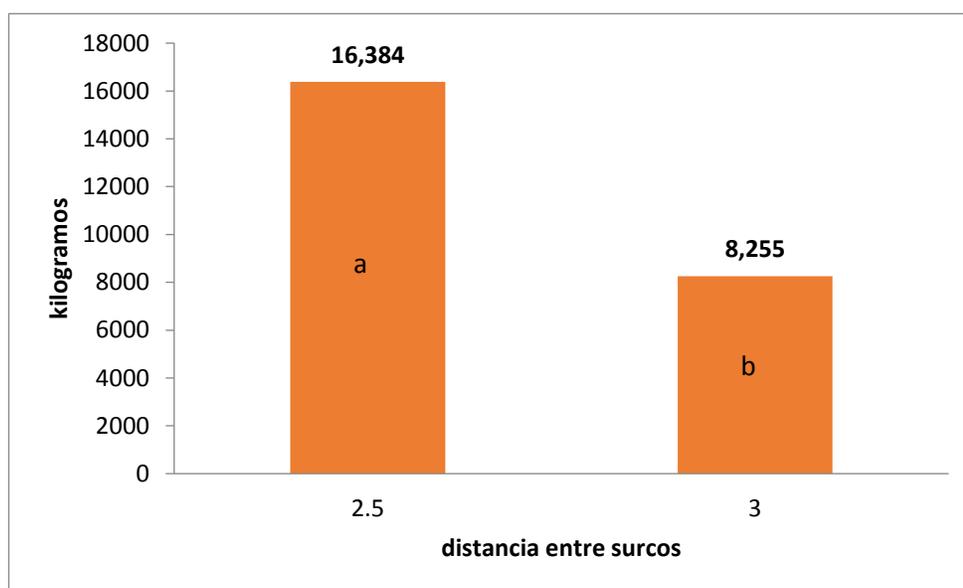


**FIGURA 3. Efecto de la distancia entre surcos sobre peso del racimo (gr), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

Estos resultados si concuerda con Pérez (2002) quien menciona que al reducir la distancia entre filas el peso del racimo es mayor, debido al aumento del número de bayas.

#### 4.2.4. Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha).

Para esta variable se encontró que la distancia entre surco presenta efecto con diferencias significativas, mostrando mejores resultados los tratamientos plantados a 2.5 m entre surco, con 16,384 kg/ha., teniendo una diferencia con los surcos plantados a 3 m, (8,255 kg/ha). (Cuadro 2, Figura 4)



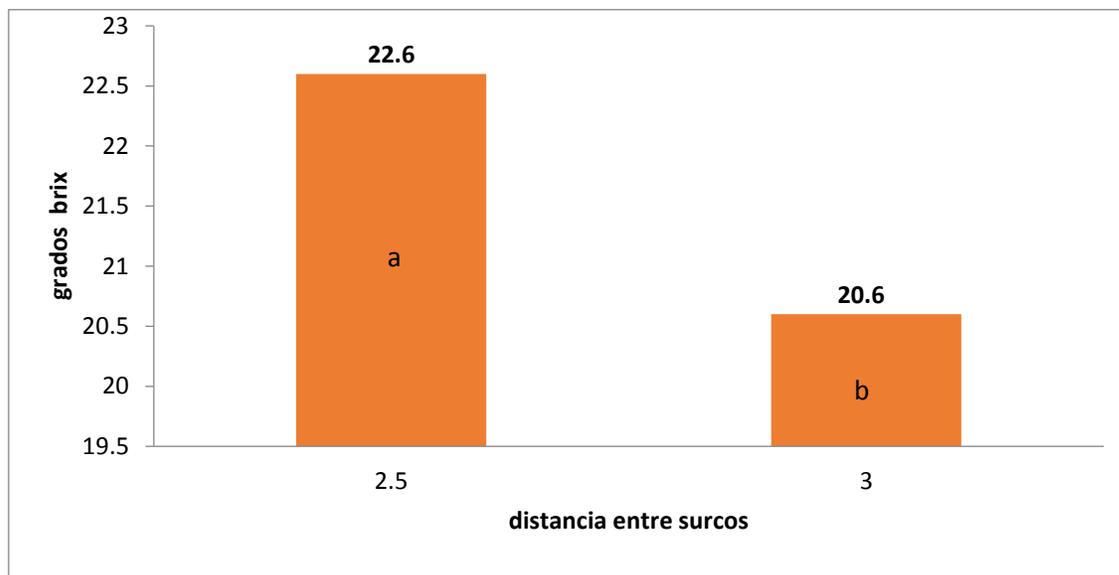
**FIGURA 4. Efecto de la distancia entre surcos sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

El resultado encontrado en este trabajo concuerda con lo expresado con Hunter, (1998) quien menciona que al tener los espacios más estrechos el rendimiento por cepa se reduce, esta disminución se ve compensada con mayor número de plantas  $\text{ha}^{-1}$  incrementándose de esta forma la producción por unidad de superficie.

### 4.3. Variable de calidad

#### 4.3.1. Acumulación de sólidos solubles ( $^{\circ}$ brix).

En esta variable se observa que hay diferencia significativa (Cuadro 2, Figura 5), donde la distancia entre planta de 2.5 m, es superior a la distancia de 3 m.



**FIGURA 5. Efecto de la distancia entre surcos sobre la acumulación de sólidos solubles (grados brix), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

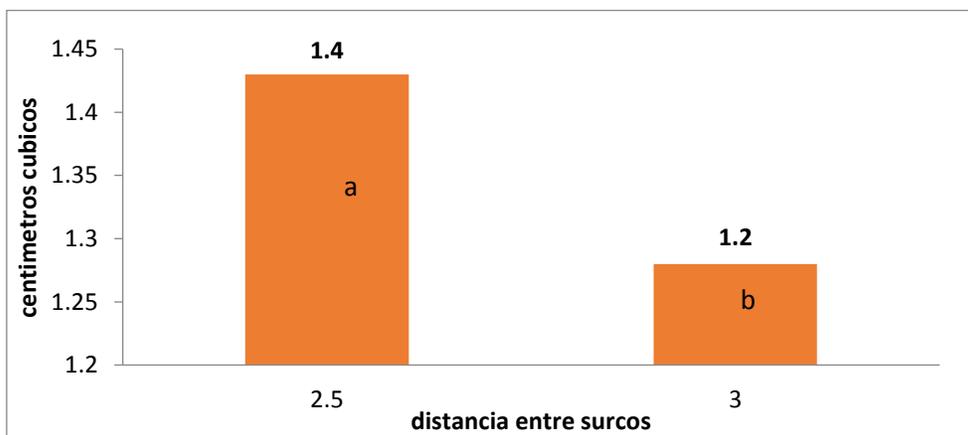
El microclima de las hojas y de las uvas es siempre alterado cuando la densidad o la heterogeneidad de las plantaciones provocan un grande empalmeamiento del follaje, esta alteración tiene consecuencias perjudiciales a la calidad (para una densidad de hojas dada), (Champagnol, 1984)

De acuerdo a lo anterior si concuerdan con Murisier y Zufferey (2003) quienes mencionan que al tener mayor espacio entre surcos disminuye el contenido de azúcar, debido a la sobre producción de plantas para contrarrestar esta disminución hay que aumentar el número de plantas por ha<sup>-1</sup>.

#### 4.3.2. Volumen de la baya en (cc)

Para esta variable se encontró diferencia significativa (Cuadro 2, Figura 6), donde la distancia entre planta de 2.5 m, es superior a la distancia de 3 m.

Murisier y Zufferey (2003), observaron que el aumento de la distancia entre líneas, aumenta la producción por cepa pero disminuye la producción por m<sup>2</sup>, sin un aumento del contenido de azúcar y por lo consiguiente las demás variables de calidad decrecieron ligeramente al aumentar el espacio entre líneas, por esa misma razón no coincido con dichos autores.



**FIGURA 6. Efecto de la distancia entre surcos sobre el volumen de baya (cc), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

#### 4.3.3. Número de bayas por racimo

Para esta variable no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

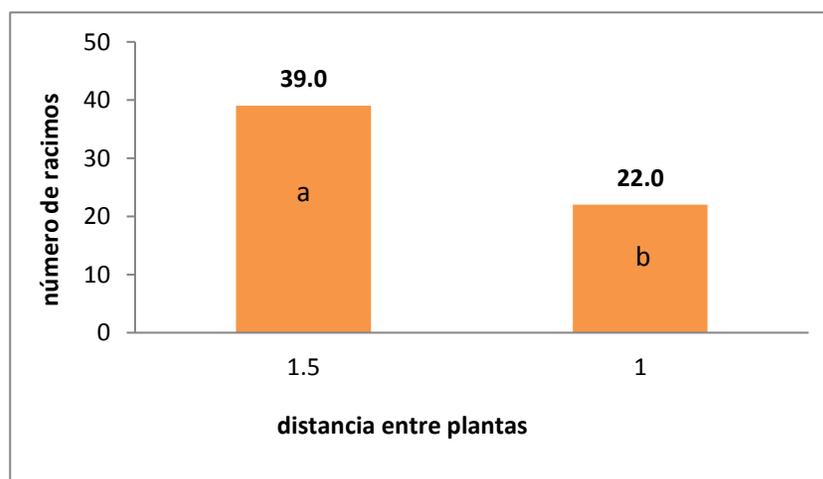
## 4.2. Distancia entre plantas

**Cuadro 3.** Efecto de la distancia entre plantas (m) en las diferentes variables evaluadas en la variedad Shiraz.UAAAN-UL.2017.

Distancia/ Planta (m)	Número racimo	Kilogram o/planta	Peso/ Racimo (gr)	Kilogramo /hectárea	°Brix	Volumen baya (cc)	Número de baya /racimo
1.5 m	39.0 a	5.6 a	144 a	14,206 a	23.1 a	1.4 a	112.8 a
1.0 m	22.0 b	2.8 b	127 b	10,433 a	20.1 b	1.3 a	97.3 a

### 4.4.1. Número de racimo por planta

Para esta variables se encontró diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 3, Figura 7), donde la distancia entre planta de 1.5 m, con 39.0 racimos por planta, es superior a la distancia de 1 m entre planta.



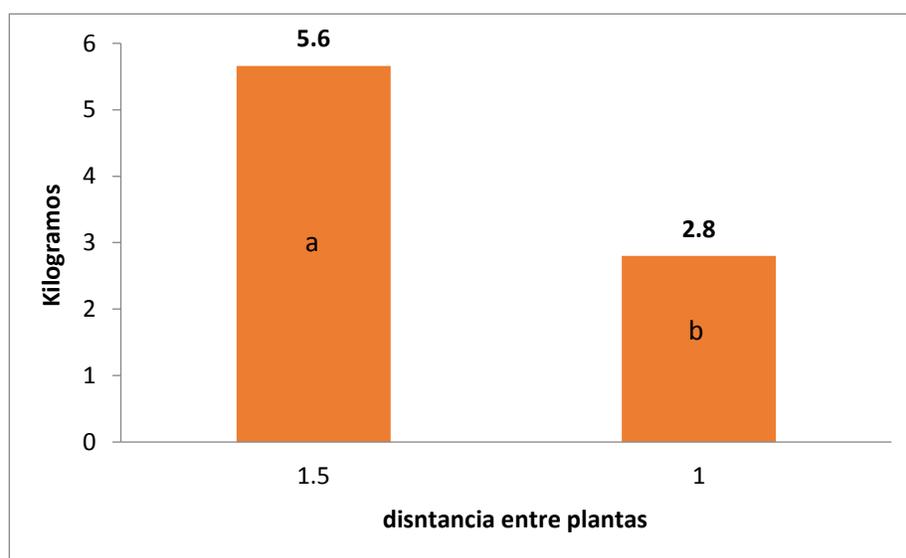
**FIGURA 7.** Efecto de la distancia entre plantas sobre número de racimo por planta, en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.

De acuerdo con Martínez de Toda (1991) que exceptúa la regla de que el rendimiento es mayor a medida que aumenta la densidad de plantación, en caso de que los viñedos sean de mucho vigor y sean de regadío, en los que aumentar

la densidad puede disminuir el rendimiento como consecuencia de excesiva superposición foliar que reduce la fotosíntesis neta al estar el conjunto de la vegetación muy mal iluminada

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

Para esta variable se encontró diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 3, Figura 8), donde la distancia entre planta 1.5 m, es superior a la distancia de 1 m.



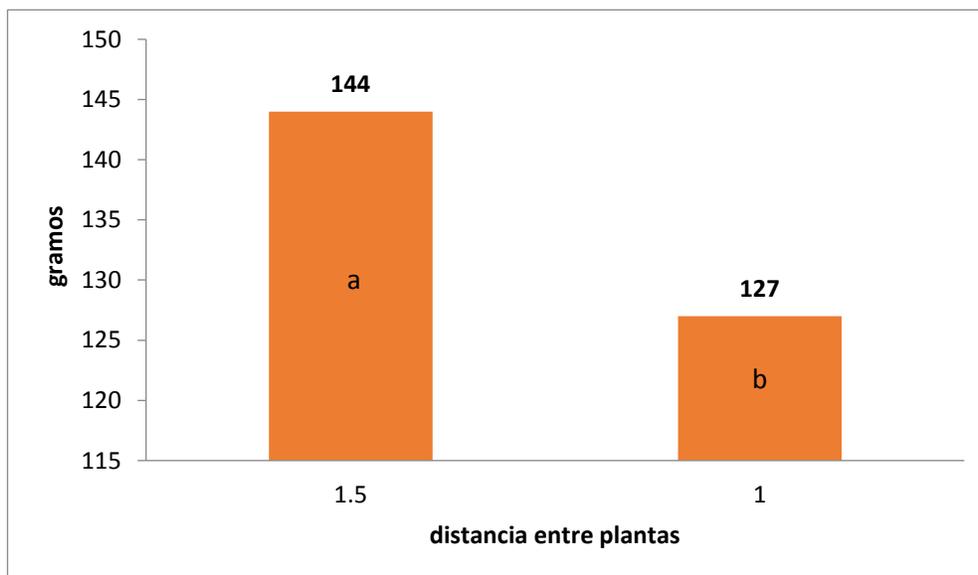
**FIGURA 8. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

Pérez, (2002) trabajando con la variedad Tempranillo y dos densidades de plantación (alta densidad (3,953 pl/ha): 2.2×1.15 m, y baja densidad (2,646 pl/ha): 2.7×1.4 m), observó que el rendimiento por planta aumentó al incrementar la distancia entre cepas, lo que se atribuye a que en la poda se dejó un mayor número de yemas por cepa en la baja densidad, con el fin de mantener el mismo número de brotes por hectárea en las dos densidades de plantación, de manera

que el efecto de competencia entre plantas disminuyó y se incrementó la capacidad de producción individual de las cepas situadas a mayor distancia

#### 4.4.3. Peso del racimo (gr)

Para esta variable se observó que existe diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 3, Figura 9), donde la distancia entre planta de 1.5 es superior a la distancia de 1 m.



**FIGURA 9. Efecto de la distancia entre plantas sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

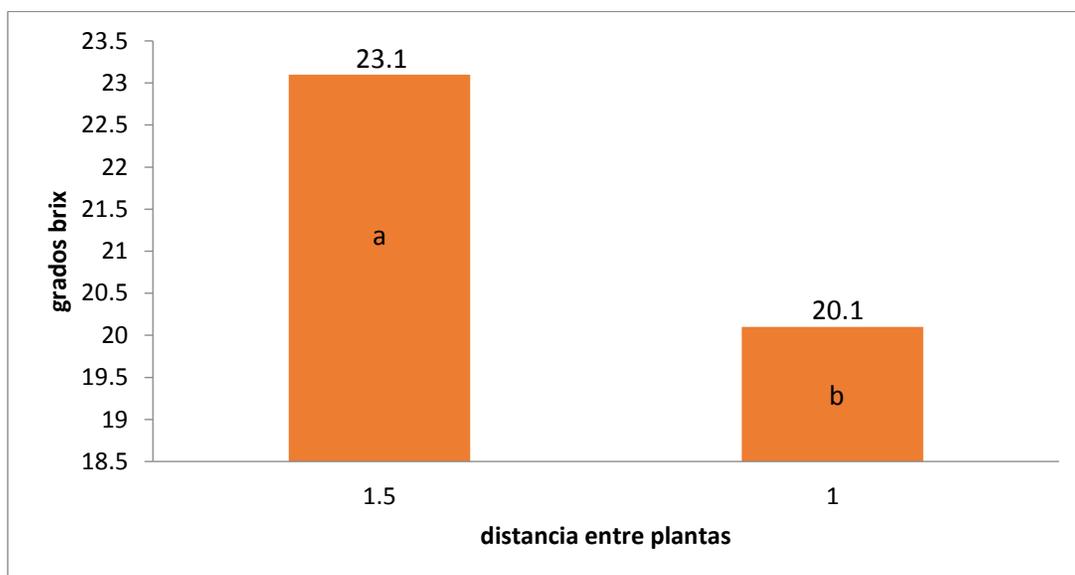
Champagnol (1984), menciona que el peso de la fruta es modificado por la densidad de follaje, la cual puede ser modificada por: aumento de la densidad de plantación para disponer de plantas de débil volumen; abertura del follaje en la base o bien abertura del follaje en la parte superior.

#### 4.4.4. Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha).

Para esta variable no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

#### 4.4.5. Acumulación de sólidos solubles (°Brix)

Para esta variable existe diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 3, Figura 10), donde la distancia entre planta de 1.5 m es superior a la distancia de 1 m entre planta.



**FIGURA 10. Efecto de la distancia entre plantas sobre la acumulación de sólidos solubles (° brix), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

El factor de estudio de distanciamiento entre plantas, causó efectos con diferencia significativa sobre esta variable, por lo que se está de acuerdo con González (2012) quien menciona que al producir menos uva por planta aumenta considerablemente la acumulación de azúcar. Las uvas para vino secos deben tener una acidez elevada y un contenido de azúcar moderado. Por lo tanto, se cosechan cuando tienen de 20 a 24°Brix. Aquellas uvas destinadas a vinos dulces deben tener un contenido de azúcares tan alto como sea posible y una acidez moderada, sin que lleguen a estar haciéndose pasa, con una graduación de 24°Brix o mayor (Weaver, 1985).

#### 4.4.6. Volumen de la baya (cc)

Para esta variable no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

#### 4.4.7. Número de bayas por racimo

Para esta variable no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

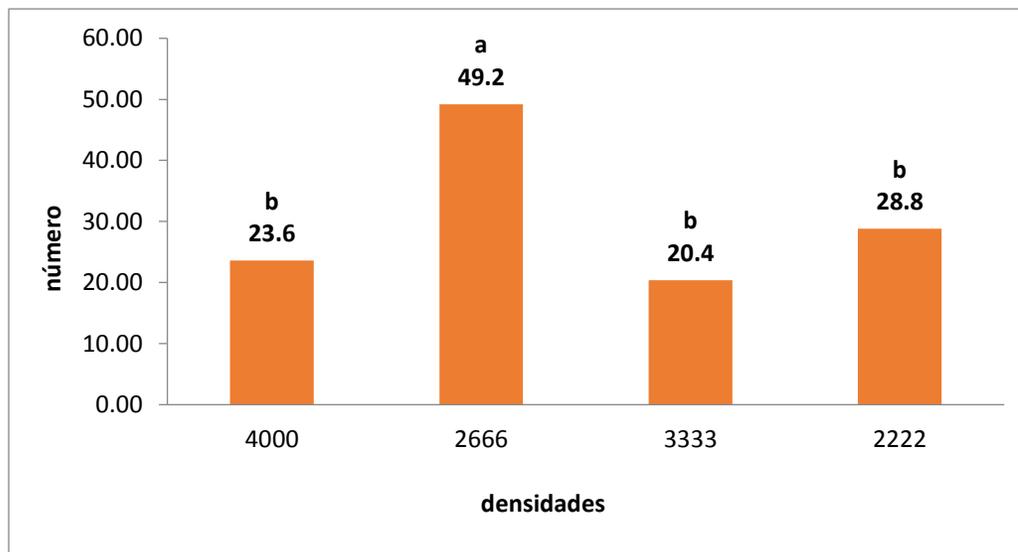
### 4.5. Densidad de plantación

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

Densidades	Número racimo	Kilogramo/planta	Peso racimo (gr)	Kilogramo/hectárea	°Brix	Volumen baya (cc)	Número de bayas /racimo
4,000	23.6 b	3.3 b	144 ab	13,200 ab	21.2 b	1.2 b	118.6 a
2,666	49.2 a	7.3 a	150 a	19,568 a	20.0 c	1.3 b	90.7 a
3,333	20.4 b	2.3 b	110 b	7,666 b	25.0 a	1.6 a	107.0 a
2,222	28.8 b	3.9 b	138 ab	8,844 b	20.2 c	1.2 b	104.0 a

#### 4.5.1. Número de racimos por planta

Para esta variable se encontró diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 4, Figura 11), donde la densidad de 2666 pl/ha es estadísticamente diferente y superior a las densidades 2222, 4000 y 3333 pl/ha.

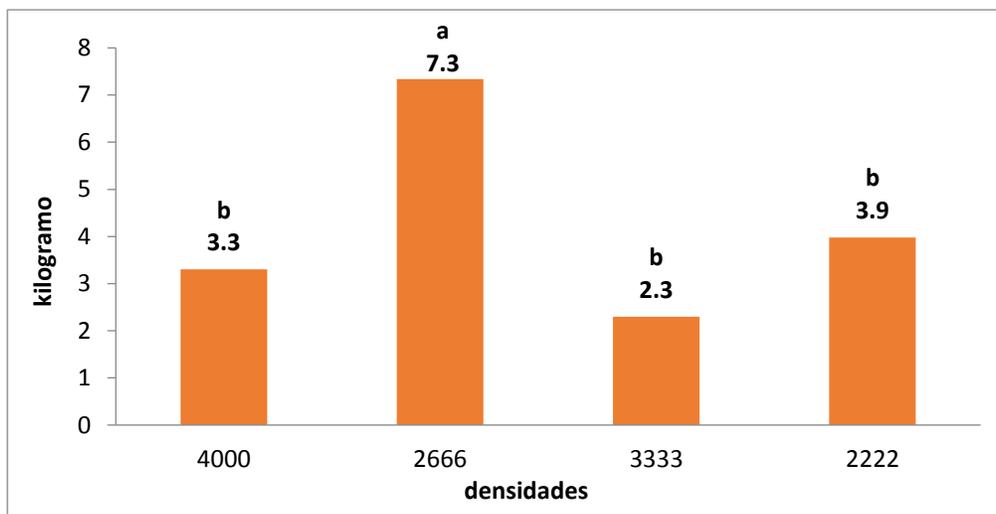


**FIGURA 11. Efecto de la densidad de plantación sobre el número de racimo por planta, en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

A menor densidad, el número de racimos por planta es mayor, que con una mayor densidad debida a que el número de yemas por planta dejadas en la poda es menor lo que hace disminuir la capacidad individual de cada planta. Muñoz (1982). De acuerdo a la presente investigación concuerdo con Muñoz, entre menos planta/ha más racimos por planta.

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

Para esta variable se encontró que existe diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 4, Figura 12), donde la densidad de 2666 pl/ha es estadísticamente diferente y superior a las densidades 2222, 4000 y 3333 pl/ha.



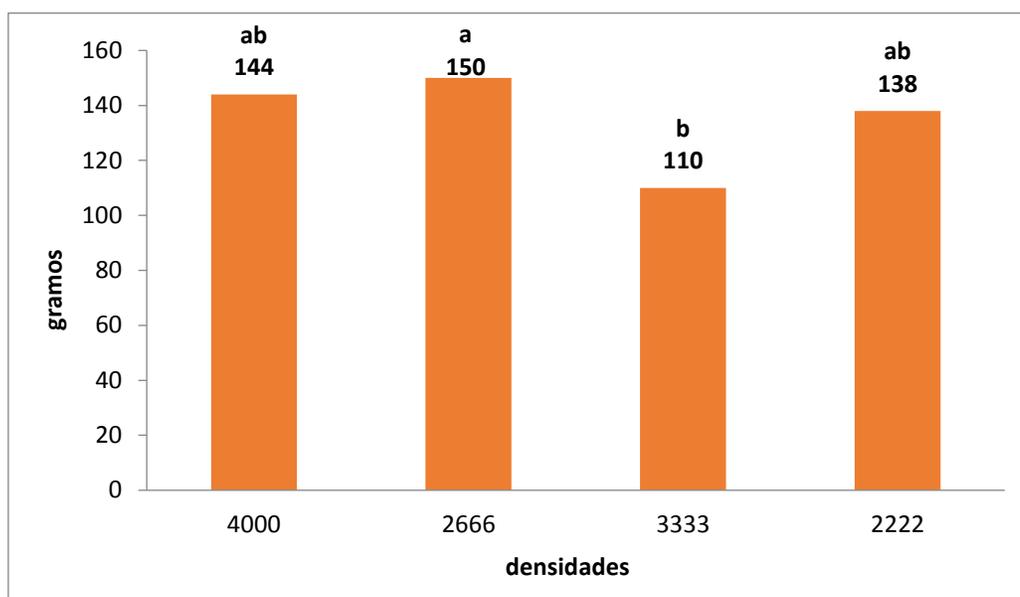
**FIGURA 12. Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

Muñoz (1982), trabajó con la variedad Cabernet sauvignon a 6 distancias diferentes entre y sobre hilera (m); 2.0 x 1.0; 2.0 x 2.0; 3.0 x 2.0; 3.0 x 2.5; 3.5 x 2.0; 3.5 x 2.5; con sus respectivas densidades (5,000, 2,500, 1,666, 1,333, 1,428 y 1,142 plantas/ha), observando que la producción por planta (kg) aumenta en la medida que la densidad de plantación es menor, llegando hacer más del doble con 1,142 plantas/ha en comparación con el tratamiento con 5,000 plantas/ha.

Vázquez *et al*, (2006) trabajando con tres densidades de plantación (2.25x1.0 m, 2.25x1.2 m y 2.25x1.4 m) y la variedad Loureira, observaron una ligera tendencia a la disminución del número de racimos y al incremento de la producción por planta a medida que disminuye la densidad de plantación. Por lo que coincido con Muñoz y Vázquez.

#### **4.5.3. Peso del racimo (gr).**

Para esta variable se encontró diferencia significativa entre los tratamientos, (Cuadro 4, Figura 13), donde la densidad de 2666 pl/ha, es estadísticamente igual a las densidades de 4000 y 2222 pl/ha, a su vez la densidad de 2666 es diferente estadísticamente a la densidad de 3333 pl/ha.



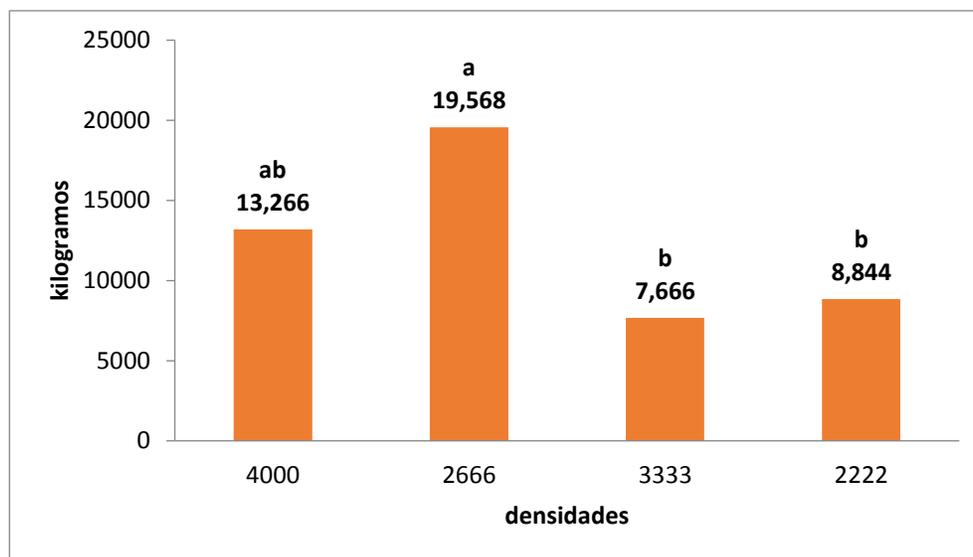
**FIGURA 13. Efecto de la densidad de plantación sobre el peso del racimo (gr), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

Al disminuir la densidad de plantación, el rendimiento por planta aumenta, debido al mayor vigor de estas, pero el rendimiento por unidad de superficie (ha) disminuye, para compensar esta disminución hay que aumentar el número de plantas por hectárea, lo cual es lógico, si tenemos en cuenta el mayor vigor de las plantas (Ferraro, 1983).

Champagnol (1984) Señala que la disminución de la densidad y de la homogeneidad de las plantaciones hace disminuir la calidad de la producción en la relación superficie foliar/peso del fruto y las plantas son más vigorosas. El vigor de las plantas aumenta a medida que la densidad de plantación disminuye, esto es un factor desfavorable para la calidad.

#### **4.5.4. Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha).**

Para esta variable se encontró diferencia significativa entre los tratamientos, (Cuadro 4, Figura 14), donde la densidad de 2666 y 4000 pl/ha, son iguales estadísticamente, pero 2666 es diferente a las densidades de 2222 y 3333 pl/ha.



**FIGURA 14. Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

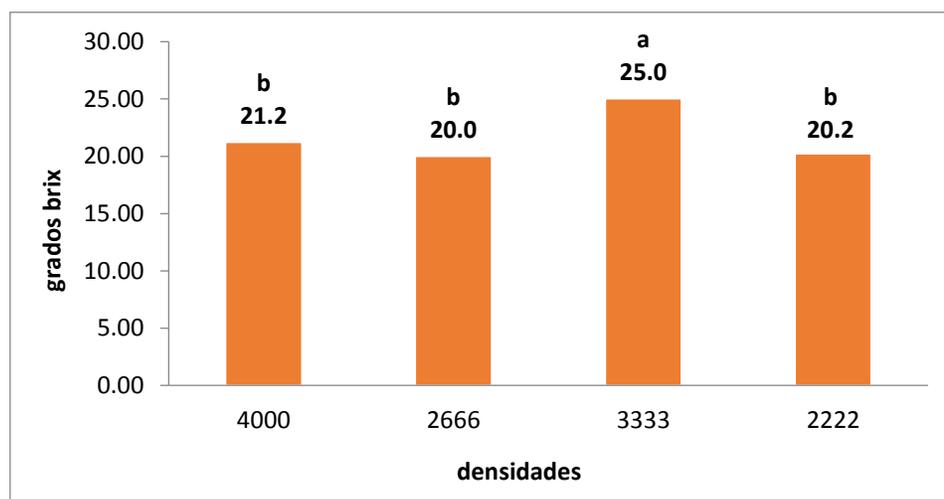
Ferraro, (1983) comentó sobre la reducción de la densidad de plantación, que el rendimiento por cepa aumenta debido al mayor vigor de estas, pero el rendimiento por unidad de superficie disminuye y que para compensar esta disminución hay que aumentar el número de yemas por hectáreas, y como consecuencia 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 esta razón coincido con Ferraro y también estoy de acuerdo con lo mencionado por Martínez.

#### 4.5.5. Acumulación de sólidos solubles (° Brix)

Para esta variable se observa que hay diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 4, Figura 15,) donde la densidad de 3333 pl/ha es estadísticamente diferente a las otras densidades.

En todos los casos la acumulación de azúcar y de acuerdo con Champagnol (1984), quien comprueba que los vinos de las parcelas con altas densidades de plantación son regularmente mejores en comparación con los de baja densidades es suficiente para su vinificación.

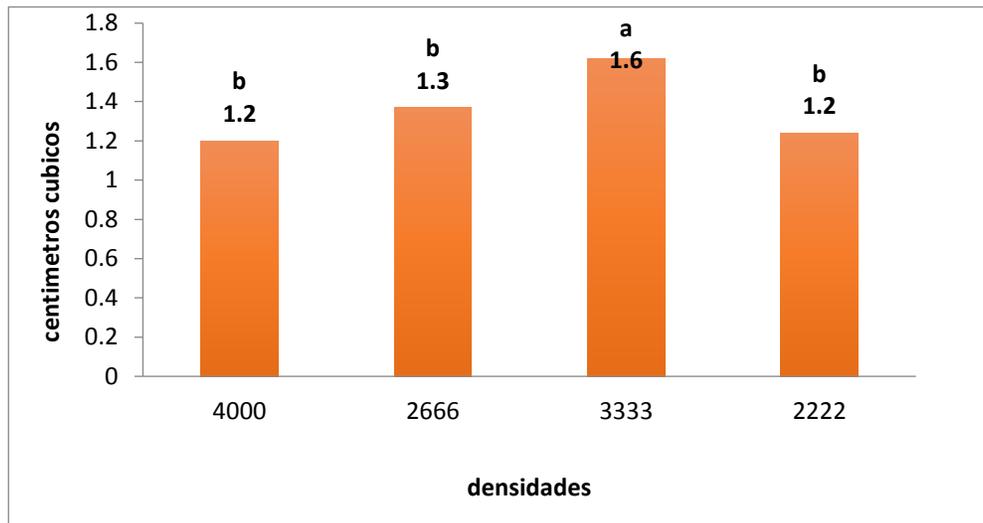


**FIGURA 15. Efecto de la densidad de plantación sobre la acumulación de sólidos solubles (° brix), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

#### 4.5.6. Volumen de la baya (cc)

Para esta variable se encontró que hay diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 4, Figura 16), donde la densidad de 3333 es diferente estadísticamente a las densidades de 2666, 2222 y 4000 pl/ha, y son iguales entre sí.

De acuerdo con Morales (2012), menciona que al plantar a altas densidades se logra menos producción de uva por planta y que al plantar a densidades bajas se logra un mayor peso de racimos y por lo consiguiente bayas de mayor volumen.



**FIGURA 16. Efecto de la densidad de plantación sobre el volumen de baya (cc), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.**

#### **4.5.7. Numero de bayas por racimo**

Para esta variable no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

## 5. CONCLUSIONES

Al término de la evaluación del presente trabajo, se concluye que:

**Distancia entre surcos:** La distancia de 2.50 m entre surcos mostro ser superior en prácticamente todas las variables, principalmente en la producción de uva por planta (5.3 kg) y por unidad de superficie (16.3 ton), sin deterioro de la calidad (22.6 °Brix)

**Distancia entre plantas:** Para esta variable se obtuvo que las dos distancias son estadísticamente iguales en la producción de uva por unidad de superficie, sobresaliendo la distancia de 1.5 m con 14.2 ton/ha, con 23.1 °.

**Densidad de plantación:** De acuerdo a la presente investigación se concluye que las densidades de; 2,666 pl/ha y de 4,000 pl/ha, reportan las producciones de uva por unidad de superficie más altas (19.6 y 13.2 ton., respectivamente), con azúcar suficiente para su buena vinificación. (20.0 y 21.2 °Brix, respectivamente).

Se sugiere seguir evaluando el presente trabajo.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, G. J. A. 2014.** Producción y calidad de la uva de mesa en la variedad Queen (*Vitis vinífera* L.) con solo dos riegos (marzo-mayo) con cuatro porta injertos y tres densidades de plantación en San Pedro, Coahuila. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, Mex.
- Agustí, F. M. 2010.** Fruticultura. Mundi-prensa. España.
- Álvarez, G. 2006. Memorias.** Implantación de un viñedo con denominación de origen “La Mancha”. La Mancha, España.
- Barba, L. M. 2014.** La cata de vinos: Guía completa para conocer y degustar los vinos, Pp. 128.
- Cárdenas, B. L. 2008.** La vid. Asociación Mexicana de sommeliers. (En línea) Disponible en [www.\(eacolo.com.mx\)](http://www.eacolo.com.mx) Sommelierspdf/uvas.pdf (Fecha De consulta 23-10-2016).
- Champagnol, F. 1984.** Elements de physiologie de la vigne et de viticulture generale. F. Champagnol. Saint-Gely-du-Fesc, France.
- Concilco, E. A. 2014.** Efecto de diferentes densidades y distancias de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.). Tesis Licenciatura. UAAAN UL. Torreón, Coahuila, México.
- 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.
- Hidalgo, L. 2002.** Tratado de Viticultura General (3ª ed.). Ed. Mundi-prensa S.A.
- Hidalgo, L. 2003.** Poda de la vid. 6ª Edición. Mundi-Prensa. México.
- Hidalgo, T. J. 2011.** Tratado de Enología. 2ª edición. Mundi-Prensa. España.
- Hunter, J. 1998.** Plant spacing implications for grafted grapevine II. Soil water, plant water relations, canopy physiology, vegetative and reproductive characteristics, grape composition, wine quality and labour requirements. S. Afr. J. Enol. Vitic.19: 35-51.
- 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.
- 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.
- Márquez, J. A. Osorio, G. Martínez, G. 1993.** Variedades y Portainjertos. In: Producción Vitícola. Campo Experimental Costa de Hermosillo. Folleto técnico N° 22. INIFAP.
- Marro, M. 1989.** Guías de agricultura y ganadería “Principios de Viticultura”. 1ª edición. CEAC. Barcelona, España.
- Martínez De Toda, F. F. 1991.** Biología de la Vid “Fundamentos biológicos de la Viticultura”. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Matocq, G. L. 2004.** Evaluación de diferentes alternativas de control de rendimiento en *Vitis vinífera* cv. Syrah. Tesis de maestría - Universidad Nacional de Cuyo. San Juan Argentina
- Morales, C. V. 2012.** Efecto de la densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis Vinífera* L.). Tesis licenciatura. UAAAN UL. Torreón, Coahuila; México.
- 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.

- Muñoz, I. 1982.** Efecto de la distancia de plantación sobre el crecimiento y producción del cv. Cabernet sauvignon. Agricultura técnica, vol. 42. Chile. núm. 4, pp. 303-308.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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 Zelanda. SAGARPA, México.
- Salazar, D. M. H. y Melgarejo, P. P. M. 2005.** Viticultura, técnica de cultivo de la vid, calidad de la uva y tributos de los vinos. 1ª ed. mundi-prensa Madrid, España Pp.325.
- 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, I. Rego, F. Orriols, I. Losada, A. 2006.** Influencia de la densidad de plantación en las características agronómicas de la variedad Loureira. V Foro Mundial del Vino. Marzo, Logroño (España).
- 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. Ed. Continental. México.
- Williams, D. y Arnold, R. 1999.** Evaluation of Cabernet Sauvignon at their vine spacing's and two trellis systems in the Oakville district of Napa Valley, California 73-81. En: Vine Spacing Symposium. June 29, 1999. Reno, Nevada U. S. A.
- Winkler, A. J. 1970.** Viticultura. 2da. Edición. CECSA. México.