

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**



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

Por:

**ARBEL JOACHIN SOLANO**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Torreón, Coahuila, México  
Diciembre 2018

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**

Efecto de la densidad y distancia de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.).

Por:

**ARBEL JOACHIN SOLANO**

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:



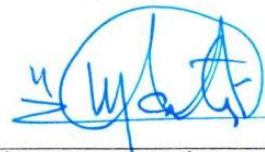
Ph. D. EDUARDO EMILIO MADERO TAMARGO  
Presidente



Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA  
Vocal



DR. ALFREDO OGAZ  
Vocal



M. E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
Vocal Suplente



M.E. JAVIER LÓPEZ HERNÁNDEZ

Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas



Torreón, Coahuila, México  
Diciembre 2018

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**

Efecto de la densidad y distancia de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.)

Por:

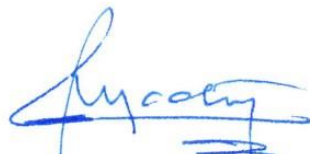
**ARBEL JOACHIN SOLANO**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

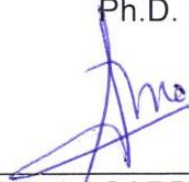
**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:



---

Ph.D. EDUARDO EMILIO MADERO TAMARGO  
Asesor Principal



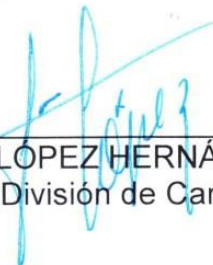
---

Ph.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA  
Coasesor



---

Dr. ALFREDO OGAZ  
Coasesor



---

M.E. JAVIER LOPEZ HERNÁNDEZ  
Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas



Torreón, Coahuila, México  
Diciembre 2018

## AGRADECIMIENTO

**Dios**, tu amor y tu bondad no tiene fin, me permitiste sonreír ante este logro que es resultados de tu ayuda, a mi **vigencia de Juquilla** gracias por todas tus bendiciones a mi **familia** a la que quiero mucho muchas gracias por estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome lo mejor para mi persona.

**A mi “Alma Terra Mater”**, por abrirme las puertas y darme la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos a lo largo de toda la carrera y sentirme orgulloso de en cuanto a la información que me brindo.

**A mi asesor principal Dr. Eduardo Madero Tamargo**, por haber confiado en mí, por haber sido mi principal asesor en la realización de este proyecto de investigación, por su valioso apoyo, por el tiempo, paciencia y dedicación que me brindo para salir adelante Dr. Por todo el apoyo brindado muchas gracias

**Al Dr. Ángel Lagarda Murrieta**, por formar parte importante de este trabajo de investigación y por compartir sus conocimientos en clases y ayudarme hacer un profesionalista.

**Al Dr. Alfredo Ogaz**, por la gran de dedicación, paciencia, comprensión que me brindo en la realización de este proyecto de investigación, y por compartir sus conocimientos en clases. Dr. Por todo su apoyo muchas gracias.

**Al M. E. Víctor Martínez Cueto**, por su tiempo brindado e invertido en la revisión de este trabajo de investigación, por todo el apoyo durante toda la carrera y por compartir sus conocimientos en clases.

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

## DEDICATORIA

### **A mis padres, Arquimides Joachin Pastrana y Ofelia solano Moreno**

por encaminarme a buen camino, por darme sus consejos, por desearme siempre lo mejor para mi vida, por el cariño, su amor, cuidado, sacrificio, pero sobre todo por su gran apoyo incondicional y confianza que tuvieron así a mi durante mi formación profesional, por estar siempre cuando más los necesite me siento orgulloso de ustedes, papa, mama dios me los bendiga siempre.

**A mis hermanos (a)**, Etdwin, Noel y Magali Joachin Solano, ustedes son parte de este logro son los mejores hermanos me siento orgulloso por tenerlos gracias por sus buenos consejos los aprecio y los quiero mucho.

**A mis abuelitos**, Jerónimo Joachin García muchas gracias por sus grandes consejos, a mi abuelita Ana Pastrana Gallardo y Magdalena Solano Moreno gracias por su cariño, por aquellas hermosas palabras llenas de amor y por todos los sabios consejos que me han dado los quiero mucho dios me los bendiga siempre.

**A mi tío** Aquiles Joachin Pastrana, por sus consejos que me ha brindado durante mi formación y por su grandioso apoyo incondicional.

**A mis Amigos**, les agradezco a dios por haberlos puesto en mi camino. Gracias por acompañarme en el transcurso de la carrera, por todos esos momentos compartidos, que dios me los bendiga siempre.

## RESUMEN

La densidad de plantación, el número de cepas por hectárea está en función de dos parámetros, la separación entre surcos y la distancias 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 de investigación se llevó acabo, en la Agrícola San Lorenzo en Parras Coahuila, en el ciclo 2017, el material vegetal evaluado fue la variedad Cabernet-savignon (*Vitis vinifera* L.) el lote se plantó en el año 2007, el diseño experimental utilizado fue parcelas divididas, con 4 tratamientos y 6 repeticiones (cada repetición es una planta), en donde la parcela mayor es la distancia entre surco (2.50 y 3-0 m), la parcela menor es la distancia entre plantas (1.00 y 1.50 m), y la interacción es la densidad de plantación (4,000, 3,330, 2,667 y 2,220 plantas/ha). Las variables respuesta cuantificadas a la cosecha fueron; Numero de racimos, Producción de uva por planta, Peso de racimo, Producción de uva por unidad de superficie, Acumulación de solidos solubles, Peso y Volumen de la baya y Numero de bayas por racimo.

Los resultados más sobresalientes nos indican que:

**Distancia entre surcos:** la de 2.5 m entre surcos mostro ser superior prácticamente en todas las variables, principalmente en la producción de uva por planta (2.6 kg) y por unidad de superficie (9.2 ton/ha), sin deterioro a la calidad (24.1°Brix).

**Distancia entre plantas:** para esta variable se obtuvo que las dos distancias son estadísticamente diferentes en la producción de uva por unidad de superficie, sobre saliendo la distancia de 1.0 m (8.9 ton/ha), sin afecta los grados sobre saliendo la distancia entre plantas de 1.0 m (25.0°brix).

**Densidad de plantación:** para esta variable se concluye que la densidad de 4,000, reporta la producción de uva por unidad de superficie más alta (13467 ton/ha), sin afectar la calidad de la uva (24.8 °Brix).

**Palabra clave:** Cabernet-sauvignon, Distancias, Densidades, Producción, Calidad.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	i
DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN.....	iii
ÍNDICE.....	iv
INDICE DE FIGURAS .....	viii
ÍNDICE DE CUADROS .....	x
1.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.- Objetivo.....	1
1.2.- Hipótesis.....	1
2.- REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
2. 1.- Origen de la vid.....	2
2. 2.- Historia de la viticultura en México.....	2
3. 3.- Estadística mundial de la vid .....	2
2.4.- Uva en México.....	3
2. 5.- Clasificación de la vid de acuerdo a su uso .....	3
2. 6.- Clasificación taxonómica de la vid.....	4
2. 7.- Descripción de la variedad Cabernet-sauvignon ( <i>Vitis vinifera</i> . L).....	4
2.7.1.- Aptitudes .....	5
2. 8.- Morfología de la vid.....	5
2. 8. 1.- Raíz.....	5
2. 8. 2.- El tallo .....	6
2. 8. 3.- Entrenudo.....	6
2. 8. 4.- Hoja .....	6
2. 9.- Estructura reproductiva .....	7
2. 9. 1.- Yema .....	7
2. 9. 2.- Flor .....	7
2. 9. 3.- Fruto.....	7
2. 9. 4.- Zarcillos .....	8
2. 10.- Factores que influye en el crecimiento y el desarrollo de la vid.....	8

2. 10. 1.- Temperatura.....	8
2. 10. 2.- Luminosidad .....	8
2. 10. 3.- Viento.....	9
2. 10. 4.- Suelo.....	9
2. 11.- Como mejorar la producción y calidad de la vid.....	9
2. 11. 1.- Riego.....	9
2. 11. 2.- Portainjerto.....	10
2. 11. 3.- Deshoje.....	10
2. 11. 4.- Desbrote.....	11
2. 11. 5.- Aclareo de racimos.....	11
2. 11. 6.- Aclareo de bayas y despunte de racimos .....	12
2. 11. 7.- Poda .....	12
2. 12.- Tipos de podas.....	12
2. 13.- Espaldera .....	13
2. 14.- Densidad de plantación.....	14
2. 14.1.- Altas y bajas densidades.....	15
2. 14.2.- Distancias; entre plantas y entre surcos.....	17
2. 14.3.- Densidad y disposición de la planta .....	18
2. 14.4.- Consideraciones sobre la densidad de plantación.....	18
2. 14.5.- Marco de plantación.....	19
2. 14.6.- Orientación de plantación.....	19
2. 14.8.- Densidad de plantación y calidad de la cosecha.....	20
2. 14.9.- Eficiencia de la energía solar.....	21
3.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
3.1.- Localización del sitio experimental.....	22
3.2.- Diseño experimental .....	22
3.3.- Variables a evaluar.....	22
3.4.- De producción.....	22
3. 4.1.- Número de racimo por planta: .....	22
3.4.2.- Producción de uva por planta (kg):.....	23
3.4.3.- Peso del racimo (gr):.....	23



3.4.4.-Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha):.....	23
3.5.- De calidad.....	23
3.5. 1.- Acumulación de solidos solubles (°brix):.....	23
3.3.2.- Peso de la baya (gr): .....	23
3.5.3.- Volumen de la baya (cc): .....	23
3.5.4.- Número de baya por racimo: .....	23
<b>4.- RESULTADO Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>24</b>
4.1.- Distancia entre surco.....	24
4.2.- Variable de producción.....	24
4.2.1.- Número de racimo por planta .....	24
4.2.2.- Producción de uva por planta (kg).....	25
4.3.- Variable de calidad .....	27
4.3.1.- Acumulación de solido solubles (°brix) .....	27
4.3.2.- Peso de la baya (gr).....	28
4.3.3.- Volumen de la baya (cc) .....	28
4.3.4.- Número de bayas por racimo .....	29
4.4.- Distancia entre plantas.....	29
4.4.1.- Número de racimo por planta .....	29
4.4.2.- Producción de uva por planta (kg).....	30
4.4.3.- Peso de racimo (gr).....	30
4.4.4.- Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha.....	31
4.5.- Variable de calidad .....	32
4.5.1.- Acumulación de solidos solubles (°brix). .....	32
4.5.2.- Peso de la baya (gr).....	33
4.5.3.-Volumen de baya (cc).....	33
4.5.4.- Número de baya por racimo.....	34
<b>4.6.- DENSIDAD DE PLANTACIÓN.....</b>	<b>34</b>
4.6.1- Número de racimo por planta .....	35
4.6.2.- Producción de uva por planta (kg).....	35
.....	36
4.6.3.- Peso de racimo (gr).....	36

.....	37
<b>4.6.4.- Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha)</b> .....	37
<b>4.7.- Variable de calidad</b> .....	38
<b>4.7.1.- Acumulación de solidos solubles (°brix)</b> .....	38
<b>4.7.2.- Peso de la baya (gr)</b> .....	39
<b>4.7.3.- Volumen de la baya (cc)</b> .....	40
<b>4.7.4.- Número de bayas por racimo</b> .....	40
<b>5.- CONCLUSIONES</b> .....	41
<b>6.- BIBLIOGRAFÍA</b> .....	42

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.-</b> Efecto de la distancia entre surco (m), sobre el número de racimo por planta en la variedad Cabernet- sauvignon. UAAAN-UL 2018. ....	25
<b>Figura 2.-</b> Efecto de la distancia entre surco (m), sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018. ....	26
<b>Figura 3.-</b> efecto de la distancia entre surco sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018....	27
<b>Figura 4.-</b> Efecto de la distancia entre surco bore la acumulación de solidos solubles (°brix), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN.UL 2018.....	28
<b>Figura 5.-</b> Efecto de la distancia entre plantas (m), sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018 .....	30
<b>Figura 6.-</b> Efecto de la distancia entre plantas (m), sobre el peso del racimo (gr), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018.....	31
<b>Figura 7.-</b> Efecto de la distancia planta (m), sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018..	32
<b>Figura 8.-</b> Efecto de la distancia entre plantas (m), sobre la acumulación de solidos solubles en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018. ....	33
<b>Figura 9.-</b> Efecto de la densidad de plantación sobre el número de racimos por plantas en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018.....	35
<b>Figura 10.-</b> Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAAN-UL 2018. ....	36
<b>Figura 11.-</b> Efecto de la densidad de plantación sobre el peso del racimo (gr9, en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018. ....	37
<b>Figura 12.-</b> Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva por unidad de superficie en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018. ..	38
<b>Figura 13.-</b> Efecto de la densidad de plantación sobre la acumulación de solidos solubles (°brix), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018.....	39

<b>Figura 14.-</b> Efecto de la densidad sobre el peso de baya (gr), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018. ....	40
---	----

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO. 1.-DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN LA VARIEDAD CABERNET-SAUVIGNON.....</b>	<b>22</b>
<b>CUADRO. 2.- EFECTO DE LA DISTANCIA ENTRE SURCO (M), EN LAS DIFERENTES VARIABLES EVALUADAS EN LA VARIEDAD CABERNET- SAUVIGNON.....</b>	<b>24</b>
<b>CUADRO. 4.- EFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN SOBRE LAS VARIABLES DE PRODUCCIÓN Y DE CALIDAD EN LA VARIEDAD CABERNET-SAUVIGNON.....</b>	<b>34</b>

## 1.- INTRODUCCIÓN

La vid es un cultivo frutícola de importancia en todo el mundo, siendo *Vitis vinifera* L. la especie que domina la producción comercial. Además de esta especie, se sabe que en el género *Vitis*, existen alrededor de 60 especies más, distribuidas principalmente en el hemisferio Norte (Macías, 1993).

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 mismo, pero no se aprovecha adecuadamente la superficie, con la siguiente 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 (Agustí, 2010). La vid en Parras, Coahuila se ha cultivado por años, en donde la variedad Cabernet-sauvignon, se ha comportado como una variedad productiva, pero es necesario lograr equilibrio entre la producción de la uva y su calidad, uno de los medios más efectivos para lograr el objetivo es encontrando las distancias de plantación y un buen establecimiento de plantación entre surco y entre planta donde la producción y la calidad sean buenos y aceptables adecuadas aprovechando mejor la luz del sol, tomando en cuenta la variedad, sistema de conducción y tipo de suelo, etc.

### 1.1.- Objetivo

Determinar el efecto de densidad y la distancia de plantación, sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet-sauvignon.

### 1.2.- Hipótesis

No existe efecto entre las densidades y distancias de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet-sauvignon.

## **2.- REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2. 1.- Origen de la vid**

El género *Vitis* surge en la era Terciaria, la cual engloba a todas las variedades domésticas y es difundida progresivamente por Asia Menor y Europa. Posteriormente, al concluir las glaciaciones aparecen en Europa las vides que se asemejan a la *Vitis vinifera*, las que después pasaron a convertirse en la *Vitis vinifera sativa*, que hoy en día y se considera la madre del 90% de los viñedos plantados a nivel mundial (Martínez,1991).

### **2. 2.- Historia de la viticultura en México**

En México, la vitivinicultura es considerada la más antigua de América y a su vez la más reciente, ya que fue este territorio por donde por primera ocasión ingresaron las vides al Nuevo Mundo, expandiéndose al norte y al sur de sus fronteras, lo que ha generado una fuerte competencia con los productores de los países vecinos, Estados Unidos al norte, y Argentina y Chile al sur (Salazar y Melgarejo 2005).

México es uno de los países más antiguos de América en la producción de uva, siendo en Santa María de las Parras, Coahuila donde se realizaron las primeras plantaciones en el siglo XVII (López, 1987).

En Parras, el destino principal de la uva es la elaboración de vinos de mesa, principalmente tintos, existiendo una superficie aproximada de 500 has, de las cuales aproximadamente 150 has. son de la variedad Cabernet-sauvignon (comunicación Madero personal 2018)

### **3. 3.- Estadística mundial de la vid**

Los países consumidores de vino son Francia, Estados Unidos, Italia, Alemania y China. En tanto que los países con más alto nivel de consumo individual son Luxemburgo, Francia, Portugal, Italia y Croacia. El cultivo mundial de la uva es muy

significativo ya que, según la FAO, para el año 2005, la producción mundial alcanzó 7,9 millones de hectáreas, de las cuales el 63% correspondieron a Europa, el 15% a Asia, el 13% a América y el 7 % a África, y una producción de 656 millones de quintales, de las cuales aproximadamente el 71% es usada para vino, 27% consumo fresco y el 2% como frutos secos, además una parte de la producción de zumo de uva como edulcorante para zumos (SIAP, 2010).

#### **2.4.- Uva en México**

La zona vitícola mexicana está ubicada entre los 22<sup>o</sup> y 23<sup>o</sup> latitud Norte, en el centro del país. Los suelos son 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. Para el año 2009, doce estados cosecharon uva, Tradicionalmente los estados que producen uva son; Aguascalientes, Baja California, Baja California sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas. De estos estados solo cinco concentran el 95 por ciento de la superficie cosechada: Sonora, Zacatecas, Baja California, Aguascalientes y Coahuila. (SAGARPA, 2011).

#### **2. 5.- Clasificación de la vid de acuerdo a su uso**

La uva se divide en cinco clases principales, dependiendo del uso a que se le destine, variedades para mesa, uvas para pasas, uvas para jugos, uvas para enlatar y uvas para vinificación (Weaver,1988).



## 2. 6.- Clasificación taxonómica de la vid

<i>División</i>	<i>subdivisión</i>	<i>clase</i>	<i>familia</i>	<i>genero</i>	<i>especie</i>	<i>variedad</i>
Talofitas						
Briofitas						
		<b>Subclase</b>				
		Rosidae				
Pteridofitas		<b>Orden</b>				
Espermafita		Rhamnales				
	Gimnosperma	Monocotiledoneas				
Angiosperma	Angiosperma	Dicotiledóneas				
			vitáceas			
				vitis		
					<i>V. vinifera</i>	
						<i>Cabernet savignon</i>

Fuente: (Martínez, 1991).

## 2. 7.- Descripción de la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera*. L).

La variedad Cabernet-sauvignon es una de las variedades más importante de uva cultivada, con excelentes características en las que se obtienen vinos de mesa de alta calidad que guardan estrecha relación con la producción, sin embargo; se caracteriza por ser resistente al frío y las enfermedades dentro de las demás variedades de *Vitis vinífera* L. (Salazar y Melgarejo, 2005).

Cultivar tinto procedente de Burdeos y muy extendido actualmente en nuestro país, de cepas vigorosas muy ramificadas, con tendencia a la verticalidad y al enmarañamiento de su vegetación, que acepta casi cualquier tipo de poda, es sensible al oídio, a la botritis y a las enfermedades de la madera. Posee una potencialidad enológica excelente para los vinos tanto jóvenes como envejecidos, posee aromas varietales específicos, con un color muy vivo, y estables, con una

excelente estructura tánica, los racimos son pequeños a muy pequeños de compactación media, con bayas redondas pequeñas y con epidermis muy gruesas, azulada, con abundante pruina, de pulpa consistente, pero muy jugosa de sabor y aromas muy peculiares y característicos. Tiene gran aptitud enológica, da buenos vinos del año (Salazar y Melgarejo, 2005).

### **2.7.1.- Aptitudes**

Es una variedad de porte erecto y con brotación muy tardía, las uvas maduran en segunda época tardía y en otoño el follaje se colorea en rojo sobre sus dientes (Macías, 1992).

La variedad es bastante vigorosa y de brotación medio-tardía, vegetación bastante erecta y entrenudos medios-cortos. Se adapta a climas templados y mejor en zonas secas o bien ventiladas, prefiere zonas bien expuestas al sol en colinas y suelos ligeros sobre todo en valles no acepta suelos excesivamente fértiles y húmedos que inducen a gran vigor y dificultades de lignificación, se adapta bien a diversas formas de poda teniendo en cuenta las condiciones climáticas (Jiménez, 2002).

## **2. 8.- Morfología de la vid**

La vid tiene un sistema radicular y una parte aérea, constituida por los tallos, hojas, zarcillos, inflorescencia y fruto. La unión de la parte aérea y parte subterránea se le llama cuello (Meraz, 2003).

### **2. 8. 1.- Raíz**

Las raíces en la vid cumplen el rol de nutrir a la planta con agua y nutrientes minerales, como el nitrógeno, fósforo, potasio y otros micronutrientes fundamentales para su subsistencia. Estas raíces dependiendo del tipo del suelo y de las condiciones climáticas pueden alcanzar profundidades que varía entre 50 cm y 6 metros, el sistema de raíces se puede subdividir en dos tipos, las raíces más

viejas y gruesas que solo cumplen funciones de transporte de nutrientes y de sostén de la planta y el sistema de raicillas que es el encargado de la absorción de nutrientes desde el suelo (Chauvet y Reynier, 1975).

### **2. 8. 2.- El tallo**

El tallo en la vid recibe el nombre de parra, pie o cepa, y está constituido básicamente por un tronco de mayor o menor longitud según el tipo de formación elegido para la cepa y unos brazos constituidos por madera vieja, de más de un año.

El ritidoma de la madera vieja que es acintado, grueso u oscuro, se desprende con facilidad. La epidermis y el ritidoma en formación de la madera del año es gris o de color castaño muy claro y se desprende fácilmente en finas tiras que son más anchas y gruesas cuando la madera envejece (Salazar y Melgarejo 2005).

### **2. 8. 3.- Entrenudo**

Los entrenudos son de longitud creciente hasta el quinto nudo; del quinto al quince permanecen constantes y a continuación van decreciendo en longitud hacia el extremo apical. La sección más frecuente del entrenudo es elíptica, con una cara más redondeada correspondiente a la yema latente y más plana en el lado opuesto (Reynier, 1989).

### **2. 8. 4.- Hoja**

Las hojas de la vid están compuestas por el peciolo y un ensanchamiento en lamina 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. (Hidalgo, 2003).

La hoja tiene sus múltiples funciones, es el órgano más importante de la vid, son las encargadas de transformar la sabia bruta en elaborada, son ejecutoras de las

funciones vitales de la planta son; respiración, fotosíntesis y transpiración. Es ahí donde el oxígeno y el agua, se forman más moléculas de los ácidos y azúcares que se van acumular en el grano de la uva condicionando su sabor (Inforcir, 2005).

## **2. 9.- Estructura reproductiva**

### **2. 9. 1.- Yema**

Según Larrea, (1981), menciona que 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 hojas o de fruto.

Las yemas se desarrollan de meristemas axilares a una hoja. De acuerdo con su comportamiento posterior se le puede clasificar como la yema lateral de verano y las yemas primaria, secundaria y terciaria. Las yemas primarias, secundarias y terciarias están agrupadas y aparecen como una sola yema (Weaver, 1988).

### **2. 9. 2.- Flor**

Se considera la flor como un órgano evolucionado a partir de un brote con cinco verticilos de hoja. Comenzando por su base, las hojas del primer verticilo se transforman en sépalos dando lugar al cáliz. El segundo verticilo se transforma en la Corola al hacerlo sus hojas en pétalos. En los verticilos tercero y cuarto sus hojas se transforman en estambres dando lugar al androceo. Por último, el quinto verticilo se transforma en el gineceo y sus hojas en los diferentes carpelos (Martínez, 1991).

### **2. 9. 3.- Fruto**

El fruto es un ovario desarrollado luego de la fecundación, se trata de una baya o un fruto carnoso. El pericarpio o pared del fruto en la vid está dividida en tres capas; epicarpio, mesocarpio y endocarpio. (Luquez y Formento, 2002).

Los racimos están formados por el pedúnculo, los pedicelos de las flores, el raquis y las bayas. Las bayas consisten del hollejo, la pulpa y las semillas, el hollejo representa alrededor de 5 al 12% del racimo de uva maduro (Weaver. 1988).

Son las uvas, que representan, según el cultivar, diferencias de forma; globulosa, elíptica, ovoide (Salazar y Melgarejo 2005).

#### **2. 9. 4.- Zarcillos**

Weaver (1988), menciona que los zarcillos como la inflorescencia pueden ser considerados ramas laterales, cada una de ellas con su origen, estructura y función especializada propias. Los zarcillos enredadores, sin hojas, se presentan opuesto o alternando con las hojas sostienen al tallo fijándose a alambres u a otros medios de sostén. Casi todas las especies tienen zarcillos discontinuos. Dos hojas adyacentes tienen zarcillos, pero la tercera carece de ellos. De ordinario, las hojas más inferiores de un pámpano no tienen zarcillos.

### **2. 10.- Factores que influye en el crecimiento y el desarrollo de la vid**

#### **2. 10. 1.- Temperatura**

Arrondo (2010), menciona que las temperaturas óptimas para el cultivo de la vid en sus distintas etapas de desarrollo son: para apertura de yemas de 8 a 12 °C; en floración, de 18 a 22 °C; desde la floración a envero de 22 a 26 °C y de cambio a de coloración a maduración de 20 a 24 °C, las temperaturas nocturnas, bajas en el periodo de maduración son excelentes para la calidad del vino.

#### **2. 10. 2.- Luminosidad**

Según García (2008), dice que la luz puede causar cambios relacionados con la maduración de los frutos, investigadores han demostrado que las uvas que han madurado con una baja luminosidad, poseen menos cantidad de azúcar, sin embargo, las uvas dulces han recibido una alta cantidad de luminosidad.

La luminosidad del sol tiene tres efectos primordiales importantísimo en el metabolismo de la vid, en el primer lugar la luz del sol, cuando incide en la superficie de la hoja, regula el suministro de energía disponible para la fotosíntesis, el segundo lugar, la luz solar proporciona energía en la superficie en la planta calentando los tejidos y los órganos de la vid, y en tercer lugar, la luz solar presenta longitudes de onda específicas, que regulan la fotogénesis y la respuesta no fotosintética a la luz (Dokoozlian, 1999).

### **2. 10. 3.- Viento**

Labrado (2001), menciona que el viento juega un papel muy importante ya que ayuda al curado entre el follaje, ya que reduce la presencia de hongos.

Pero también cuando los vientos son fuertes y constantes se dificulta la conducción de la planta y se pueden producir quemaduras en el follaje y daños a los frutos por el roce (FDA, 1995).

### **2. 10. 4.- Suelo**

La planta de la vid crece satisfactoriamente en varios tipos de suelos, siempre que tenga buen drenaje y una profundidad entre 0, 50 y 1, 0 m. Los mejores suelos son los francos arenosos, francos gravosos o franco arcilloso y calizas, en los cuales se desarrolla bien el cultivo con buena vegetación y maduración con excelencia de los frutos. En los suelos arenosos y de poca fertilidad requiere la incorporación de materia orgánica (Ventó, 2011).

## **2. 11.- Como mejorar la producción y calidad de la vid**

### **2. 11. 1.- Riego**

En la vid, como en cualquier cultivo, el riego debe ser considerado como una de las técnicas de cultivo que más incidencia tienen en la producción de las cepas y en la calidad de las uvas (Salazar y Melgarejo, 2005).

Según Martello. M *et al*, (2012), menciona que la vid se muestra muy resistente a largos periodos de sequía, ya que tiene un sistema radicular profundo, sin embargo, en condiciones de fuerte sequía puede producirse una pérdida de producción y calidad (reducción del contenido de azúcares), por lo que en estas situaciones el riego es indispensable.

### **2. 11. 2.- Portainjerto**

Suarez (2014), menciona que desde hace varios años se han venido utilizando porta injertos principalmente por su capacidad de tolerar condiciones adversas, como salinidad, compactación, presencia de filoxera, nematodos y el efecto del replante. La utilización de los portainjerto en el mundo es numerosos y variados, pudiendo considerarse que la mayoría de ellos pertenecen a especies americanas como; *Vitis riparia*, *Vitis rupestri*, *Vitis champini*. Esta última resiste a nematodos, pero no a filoxera. (Muñoz y González 1999).

### **2. 11. 3.- Deshoje**

Es una práctica realizada que consiste en la eliminación de hojas que se encuentra cerca del racimo sus funciones principales son:(Salazar y Domingo, 2005).

1. Aumenta la temperatura
2. Mejora la coloración y la maduración de las bayas
3. Facilita los tiramientos al racimo, ya que por ejemplo la aplicación de compuesto químicos para mejorar la calidad tiene mayor efecto, al tener las uvas expuestas.

Realizar principalmente en cultivos muy vigorosos, con cepas muy boscosas es necesario eliminar el 10 al 20 % de las hojas adultas en las proximidades de los racimos lo que reducirá el peligro de podredumbre, mejorando la coloración con la penetración de la luz. (Mendoza, 1973).

Mendoza (1973), dice que no deben eliminarse hojas adultas en mayor proporción de la indicada para no producir debilitamiento en las plantas, ya que algunas de ellas aún siguen activas.

#### **2. 11. 4.- Desbrote**

Consiste en la eliminación de todos o gran parte de los brotes mal ubicados que se originan en los troncos, brazos o cordones. Cuando son brotes que se emergen desde abajo la superficie del suelo se les denomina sirpes y deben ser eliminados cuidando que sean desde el lugar de inserción en el tronco, ya que, si solo se elimina la parte visible sobre el suelo, el resto del brote origina posteriormente más brotes desde sus propias yemas. La eliminación de estos brotes es muy importante en las plantas nuevas y en formación, por tal motivo en cuidado deberá acentuarse en los primeros años, el desbrote es conveniente realizarlo lo más temprano posible en la primavera, en cuanto aparezcan los brotes, repitiendo esta labor las veces que sea necesario durante la temporada (Lavín, *et al.*, 2003).

#### **2. 11. 5.- Aclareo de racimos**

Se realiza inmediatamente después del amarre del grano, con el fin de mejorar la calidad de la uva, aumentar el vigor de la planta y evitar efectos de sobreproducción. Consiste en eliminar racimos completos o partes como puntas y brazos. Influye en el largo y peso del racimo, volumen y peso de la baya. Intensidad y uniformidad de la coloración, adelanto de la maduración y cosecha de la uva, al eliminar los racimos completos, suprimir los muy pequeños, deformes o bien normales cuando hay demasiados racimos sobre la planta, esta práctica influye en el largo y peso del racimo, volumen y peso de la baya, uniformidad e intensidad de la coloración, adelanto de la maduración y cosecha de las bayas (Herrera, *et al.*, 1973).



### **2. 11. 6.- Aclareo de bayas y despunte de racimos**

El aclareo de bayas consiste en eliminar bayas (granos), o pequeños brazos de la parte media del racimo, para evitar la compactación del mismo y aumentar el tamaño de la baya (Madero, 1998).

El despunte se realiza en variedades que tiene racimos muy largos, para evitar la aparición de bayas deformes y uniformar el tamaño de racimos. Es la eliminación de la parte terminal del racimo y se realiza también inmediatamente después del amarre de fruto. (Madero. 1998).

### **2. 11. 7.- Poda**

Hidalgo (2003), menciona que la poda es la eliminación de partes vivas de la planta, sarmientos, brazos, partes del tronco, partes herbáceas, etc. Con el fin de modificar el habito de crecimiento natural de la cepa, adecuándola a las necesidades del viticultor.

### **2. 12.- Tipos de podas**

Madero, E *et al* (1982) y Noguera (1972), mencionan que en la vid existen dos tipos de poda.

- a. La poda en verde; que se hace en primavera o verano, cuando la planta está en pleno crecimiento.
- b. La poda de invierno o en seco, la cual se hace desde la caída de la hoja hasta el momento de brotación.

Según Madero *et al* (1982), dicen que la poda de invierno se puede dividir en;

- a. Poda de plantación; Es la que se hace al arreglar los barbados para su futura plantación.

- b. Poda de formación: Esta es la que se practica en los 3 o 4 primeros años de la plantación para lograr el sistema de conducción.
- c. Poda de fructificación: Es la que se hace a continuación de la anterior y orientada a obtener una producción satisfactoria, sin detrimento del sistema vegetativo.
- d. Poda de rejuvenecimiento: Se aplica a plantas adultas con el fin de lograr una revigorización de la misma y una recuperación de su capacidad productiva.

Según Madero E. et al (1982), la poda de fructificación se divide en tres tipos

- a. Poda mixta
- b. Poda larga
- c. Poda mixta

## 2. 13.- Espaldera

Madero E. et al (1982), mencionan que la espaldera sirve para sostener en una posición determinada el tronco, los brazos y los pulgares, además sirve como sostén de las fijando la forma y la posición del espacio ocupado por el follaje y los racimos, haciendo que el follaje y los racimos reciban mayor o menor intensidad de la luz. los materiales más utilizados para la construcción de la espaldera en la Comarca Lagunera son; el palo blanco, el táscate, barreta, madera de pino impregnada y postes de concreto, además de alambre galvanizado dependiendo el grosor según el uso el de más demanda es el N° 12.

A la misma vez Madero, E et al., (1982), mencionan que las espalderas que se pueden utilizar se clasifican según su exposición del follaje al sol y pueden ser;

- I. De pequeña expansión vegetativa, como las formaciones de cabeza y arbolitos con planta pequeñas sin mucho desarrollo. Se utiliza principalmente en condiciones pobres, como temporal, suelos delgados, climas frescos.

- II. De median expansión (como el cordón bilateral y tradicional con espaldera de 2 y 3 alambres, como o sin telégrafos), se utiliza bajo condiciones de más desarrollo vegetativo (suelos fértiles, riego, temperaturas).
- III. De amplia expansión (como la pérgola y el parral para uvas de mesa y la espaldera vertical para uvas industriales) se deben utilizar en explotaciones intensivas, con mayor producción por unidad de superficie, uniformizar tanto la producción de uva y la calidad de la uva por planta.

## **2. 14.- Densidad de plantación**

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

En la práctica, la distancia entre líneas ha influido en la elección de la densidad de plantación con vistas a la mecanización, mientras que la distancia entre cepas depende, más bien de la adaptación del tipo de poda (Murisier y Ferreti, 1996).

La densidad de plantación corresponde al número de plantas por hectárea, dependiendo de ella la superficie ocupada por cada planta, lo cual influye directamente en sus posibilidades de desarrollo radicular, que influye directamente sobre el potencial vegetativo de las mismas y consecuentemente en su parte aérea (Martínez,1991).

La elección de la densidad de la plantación, tanto la distancia entre cepas como la distancia entre filas, depende fundamentalmente de la fertilidad del suelo, el aumento de la densidad de plantación permite una mejor exploración del suelo y una disminución del vigor de la planta. Estos aspectos son favorables para la calidad de la uva, pero una densidad de plantación demasiado elevada provoca un amontonamiento de la vegetación. Una densidad de plantación baja puede producir un recubrimiento vegetal más heterogéneo. En el comportamiento de la densidad

de plantación se deben tener en cuenta sus dos componentes, la distancia entre surco y la distancia entre planta (Reynier, 1989).

### **2. 14.1.- Altas y bajas densidades**

Otro punto que hay que considerar es la distancia entre hileras y la distancia entre plantas. En lo cual para determinar estos distanciamientos es necesario tomar en cuenta los siguientes factores: fertilidad del suelo, abastecimiento de humedad, temperaturas, variedad, medios para el cultivo, sistemas de conducción, portainjerto, espalderas, etc. (Madero *et al.*, 1982).

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

Dentro de una misma densidad de plantación, las disposiciones en hileras con diversas separaciones entre sí influyen directamente en el potencial vegetativo, vigor y producción, disminuyendo a medida que aumentan considerablemente las desigualdades de las separaciones en el marco (Noguera, 1972).

La equidistancia entre las plantas garantiza el rendimiento máximo para una densidad dada, (Hidalgo y Candela, 1979, 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.

La disposición más utilizada en la mayoría de los viñedos de los principales países cultivadores de la vid en espaldera es en línea o calles. En este sistema los intervalos más recomendados entre líneas son los de 1,5 a 3,6 metros, según posibilidades de mecanización. La distancia entre cepas puede oscilar entre 0,9 a 2 metros. (Sánchez, *et al.*, 1999). 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 distancia 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. Que, al reducir la distancia entre filas, el peso del racimo es mayor debido al aumento del número de bayas. (Pérez, 2002), (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.

Marro (1989) menciona que el sombreado tiene gran importancia para determinar las distancias entre las filas. Una espaldera muy alta reduce la iluminación de la parte baja; por esto, cuando más alta sea la espaldera, más distantes estarán las hileras.

Marro (1989) quien menciona que al reducir la distancia entre plantas el grado de azúcar aumenta ya que el periodo de vegetación es más cortó.

La disposición más utilizada en la mayoría de los viñedos de los principales países cultivadores de la vid en espaldera es en línea o calles. En este sistema los intervalos más recomendados entre líneas son los de 1,5 a 3,6 metros, según posibilidades de mecanización. La distancia entre cepas puede oscilar entre 0,9 a 2 metros. Según sistema de poda, ocupando así cada planta de 1,35 a 7,2 m<sup>2</sup> de superficie, lo que suponen unas densidades entre 1,389 y 7,407 plantas por hectárea. Con este sistema se imposibilitan las labores cruzadas a causa de la presencia de la empalizada e igualmente se dificulta el paso de una calle a otra, por lo que se debe tener presente dejar un pasillo cada 50 metros para facilitar las labores (Sánchez, *et. al.*, 1999).

## 2. 14.2.- Distancias; entre plantas y entre surcos

Reynier (2005), menciona que las viñas con calles comprendidas entre 1.0 y 2.0 metros de ancho se denominan viñas estrechas y tiene 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.

Otro punto que hay que considerar es la distancia entre hileras y la distancia entre planta, en lo cual para determinar estos distanciamientos es necesario tomar en cuenta los siguientes factores; fertilidad del suelo, abastecimiento de humedad, temperatura, espalderas. (Madero *et al* 1982).

Según Reynier (1989), la elección de la distancia entre surco es importante porque responde a aspectos de mecanización, y la elección de la distancia entre planta es importante porque responde a aspectos de poda, carga, manejo de la vegetación, la densidad de plantación óptima, tanto la distancia entre surco como la distancia entre planta, es muy importante porque de la distancia dependerá del potencial del suelo, teniendo un efecto importante en el rendimiento y en la calidad del fruto

Las plantas deben estar perfectamente equilibradas con el medio ambiente, para lo cual habrá que adecuar el objetivo buscado, el sistema de conducción, las distancias entre plantas y entre surcos, la superficie foliar externa, la cantidad de energía interceptada y la relación entre el desarrollo vegetativo y el rendimiento (Martínez, 1991).

### **2. 14.3.- Densidad y disposición de la planta**

En cada asociación vegetal-medio correspondiente una población adaptada o una serie de poblaciones, que permite lograr un rendimiento óptimo compatible con un buen nivel de calidad

Champagnol (1984), comenta que la densidad y disposición de plantación influye sobre la fisiología vegetal de dos maneras: 1.- Eficiencia de la explotación del suelo por el sistema radical; 2.- La utilización de la energía luminosa por el follaje.

Estos dos criterios influyen sobre la mesa de materia seca sintetizada por la hectárea es decir sobre el rendimiento, pero también sobre la calidad de los productos por medio de microclima de las hojas y de las uvas, de la relación de la superficie foliar sobre de la uva y del vigor (Champagnol, 1984).

### **2. 14.4.- Consideraciones sobre la densidad de plantación**

Baraja (2010), menciona que la elección de la densidad de plantación tiene importancia porque sus consecuencias son irreversibles durante la vida del viñedo, con representaciones notorias a largo plazo en el cultivo de la vid, así como dicha elección es crítica para mantener una productividad y una adecuadas.

El incremento del espacio físico entre cepas tiene como ventajas, menos plantas y tutores por hectárea, reducción de las labores y los costes de plantación y mantenimiento, y facilidad de mecanización, el aumento de la distancia entre cepas presenta el inconveniente de que posibles daños ocasionados a la cepa por la mecanización y por las enfermedades, de las plantas individuales tiene mayor represión en el rendimiento (Anthony Y Richardson, 1999).

### **2. 14.5.- Marco de plantación**

El marco de plantación es la distancia que guardan entre sí las cepas. La densidad de plantación es el número total de cepas distribuidas en la superficie del terreno. Los marcos de plantación han ido variando a lo largo del tiempo ya sea para adaptarse a la topografía del terreno y/o a las nuevas necesidades del cultivo (Martínez 1991).

La disposición de las plantas en una parcela está determinada por la separación de las líneas entre si y por la distancia existente entre dos cepas contiguas dentro de una fila, ambos parámetros se integran en el concepto de marco de plantación, tradicionalmente han sido frecuentes las disposiciones a marco real o a tresbolillo, en las que las distancias de separación entre plantas vecinas eran idénticas, lo que permitía una mejor explotación (Reynier, 1989).

### **2. 14.6.- Orientación de plantación**

La orientación de la plantación del viñedo, respecto de los rayos del sol, nos indican que la orientación de Norte-Sur proporciona mejores resultados que la de oriente - poniente, ya que por el recorrido que el sol hace durante el día, las plantas captan la mayor cantidad de luz del sol. En lugares en donde los suelos no permiten colocar las hileras de norte a sur, se debe tomar en cuenta la altura del sombreado y manipular las distancias entre surcos dependiendo cuanto se requiera para regular una homogeneidad de recepción de la luz solar. (Champagnol 1984).

Reynier, (2005) menciona que para elegir la orientación de las filas de la vid en una parcela se debe tomar en cuenta la topografía del terreno, la insolación y la parcela. Respecto a la topografía del terreno, señala que, si la pendiente es fuerte, las filas van según las curvas del nivel, para pendientes medias a débiles, la plantación se hace en el sentido de la pendiente. En el transcurso de un día de primavera o de verano, la insolación aumenta desde el amanecer, es máxima al medio día y



después disminuye hasta la puesta del sol. La mejor actividad fisiológica del follaje se obtiene en las filas con una orientación norte-sur o noroeste- sureste. El plano vertical norte-sur capta más iluminación que el plano vertical oriente-poniente, induce a la vez un mayor vigor, una mejor producción y un grado alcohólico más elevado. La plantación en el sentido de mayor longitud de la parcela o en el mismo sentido que las parcelas vecinas es generalmente recomendada con una mecanización del cultivo.

## **2. 14.7.- Densidad de plantación y rendimiento**

El rendimiento es mayor a medida que aumenta la densidad de plantación, esto se debe a que existe un mejor y mayor aprovechamiento del suelo y de la energía solar. Puede haber excepciones dentro de las densidades de plantación habituales, en el caso de que el viñedo sea muy vigoroso, en regadío ya 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 (Martínez, 1991).

## **2. 14.8.- Densidad de plantación y calidad de la cosecha**

Las densidades bajas pueden actuar de manera inadecuada en condiciones climáticas inapropiadas, sobre la calidad de la cosecha.

La relación superficie foliar expuesta/peso del fruto, disminuye al estar la vegetación distribuida más heterogéneamente, el microclima en las hojas y en los racimos puede ser más desfavorable como consecuencia de la excesiva superposición foliar, con el desarrollo de la planta es frecuente mayor vigor que actúa contra la calidad, produciendo un retraso en la maduración, esto se debe al equilibrio hormonal. (Martínez, 1991)

Cuando se utilizan densidades de plantación altas, existen algunas ventajas como: Aumento de la superficie foliar, Mayor densidad radicular, Equilibrio vegetativo

favorable a la calidad, Aumento de producción y calidad, Mayor aprovechamiento captación solar y del agua. (Martínez 1991).

#### **2. 14.9.- Eficiencia de la energía solar**

Cuando la densidad de plantación es alta, mayor será la homogeneidad en la distribución de la vegetación en la parcela, cuando hay densidades pequeñas, la vegetación se encuentra en determinados puntos o líneas habiendo una gran cantidad de energía solar que va directamente al suelo, cuando las densidades son altas hay una intercepción de la luz del sol y la radiación que se pierde sobre el suelo es menos, la mayor densidad de plantación, además de conseguir una mayor intercepción de la luz del sol, hace que el reparto de dicha radiación sea más homogénea, porque las cepas tienen un desarrollo menor y no presenta excesiva superposición foliar (Martínez, 1991).

### 3.- MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1.- Localización del sitio experimental

El experimento se llevó a cabo en el viñedo de Agrícola San Lorenzo en Parras, Coahuila, en el lote establecido en el año 2007 y se evaluó durante el ciclo 2017, la variedad evaluada fue Cabernet-sauvignon.

#### 3.2.- Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental de parcelas divididas, con 4 tratamientos y 6 repeticiones (cada repetición es una planta), en donde la parcela mayor es la distancia entre surcos (2.50 y 3.00 m), la parcela menor es la distancia entre plantas (1.00 y 1.50 m), y la interacción es la densidad de plantación (4,000. 3,330, 2,667 y 2,220 pl/ha).

Cuadro. 1.-Distribución de los tratamientos utilizados en la variedad Cabernet-sauvignon.

Tratamientos	Distancia entre surco "m"	Distancia entre planta "m"	Densidades
1	2.5	1.0	4000
2	2.5	1.5	2667
3	3.0	1.0	3330
4	3.0	1.5	2220

#### 3.3.- Variables a evaluar

#### 3.4.- De producción

**3. 4.1.- Número de racimo por planta:** Al momento de la cosecha se contaron todos los racimos existentes en cada planta.

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

**3.4.3.- Peso del racimo (gr):** Se obtuvo dividiendo el peso total de la uva cosechada, entre el número de racimo por planta.

**3.4.4.-Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha):** Se obtuvo multiplicando los kilogramos de cada planta por el número de plantas por hectárea.

### **3.5.- De calidad**

**3.5. 1.- Acumulación de sólidos solubles (°brix):** De cada tratamiento se tomaron 15 uvas al azar y estas se colocaron dentro de una bolsa de plástico, donde se exprimieron hasta hacerse jugo y posteriormente se tomó una muestra con un refractómetro de mano con escala de 0-32° brix, para determinar su acumulación.

**3.3.2.- Peso de la baya (gr):** Este se obtuvo al dividir el peso de 15 bayas tomadas al azar de cada repetición, entre 15.

**3.5.3.- Volumen de la baya (cc):** En una probeta de 100 ml, se colocó 50 ml de agua, y dentro de la misma, se le dejaron caer 15 bayas tomadas al azar de cada repetición. Así se obtuvo el volumen de estas leyendo el desplazamiento que haya tenido el líquido y se dividió entre 15 para tener el volumen por baya.

**3.5.4.- Número de baya por racimo:** Se realizó un conteo de las bayas que conformaban cada racimo.

## 4.- RESULTADO Y DISCUSIÓN

### 4.1.- Distancia entre surco

**Cuadro. 2.- Efecto de la distancia entre surco (m), en las diferentes variables evaluadas en la variedad Cabernet-sauvignon.**

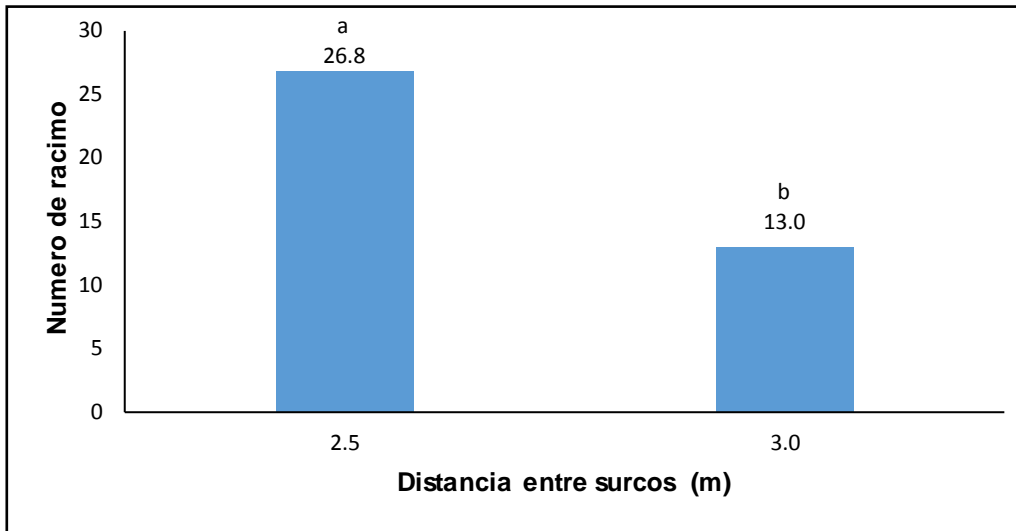
Dist/Surco	N.r	Kg/pl.	P.r (gr)	Kg/ha	°Brix	P.b (gr)	V.b (cc)	Nbay/rac
<b>2.5</b>	26.8	2.6	90	9200	24.1	1.12	1.00	120.16
	a	a	a	a	b	a	a	a
<b>3.0</b>	13.0	1.2	90	3580	25.3	1.03	0.92	103.41
	b	b	a	b	a	a	a	a

### 4.2.- Variable de producción

#### 4.2.1.- Número de racimo por planta

Para esta variable se encontró que hay diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro N° 2 y Figura N° 1), en donde la distancia entre surco de 2.5 m es superior a la distancia 3.0 m.

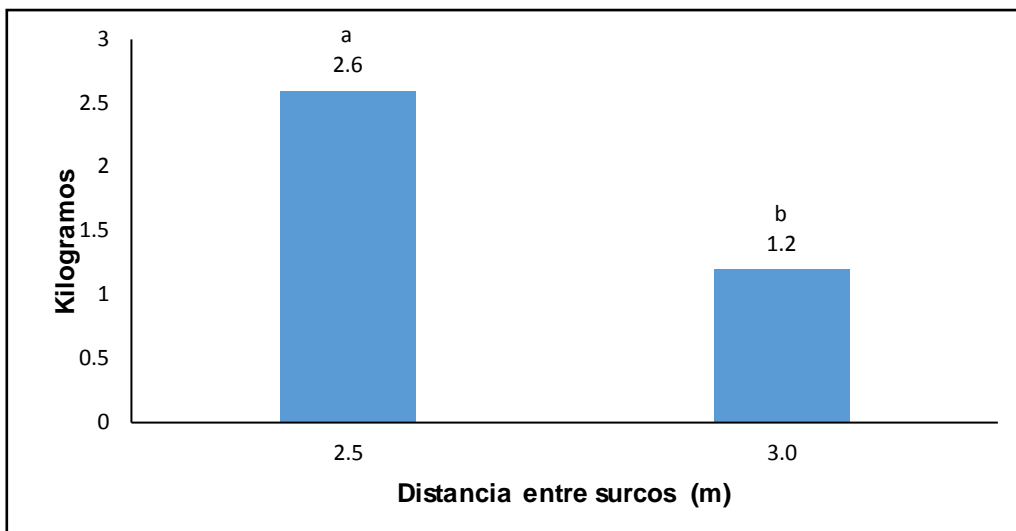
La densidad radicular en las distancias entre surco estrechas, según Reynier (2005), es mayor en comparación con el surco más ancho y la vegetación. Asegura una cubierta vegetal tanto más homogénea cuanto más estrechas sean las calles, porque las pérdidas de iluminación entre líneas son menores, lo que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



**Figura 1.- Efecto de la distancia entre surco (m), sobre el número de racimo por planta en la variedad Cabernet- sauvignon. UAAAN-UL 2018.**

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

(Cuadro N°2 y Figura N° 2), se observa que para esta variable se encontró que la distancia entre surcos si presenta efecto con diferencia significativa mostrando mejores resultados los tratamientos plantados a 2.5 m entre surcos frente a los surcos plantado a 3.0 m. Según Reynier (2005), señala que, en las calles estrechas, cada cepa explota un volumen de suelo más importante, pero la densidad radical es más débil, el potencial y la producción de cada planta son elevados, por lo que, en base a los resultados, se está de acuerdo con el autor.



**Figura 2.- Efecto de la distancia entre surco (m), sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN.UL 2018.**

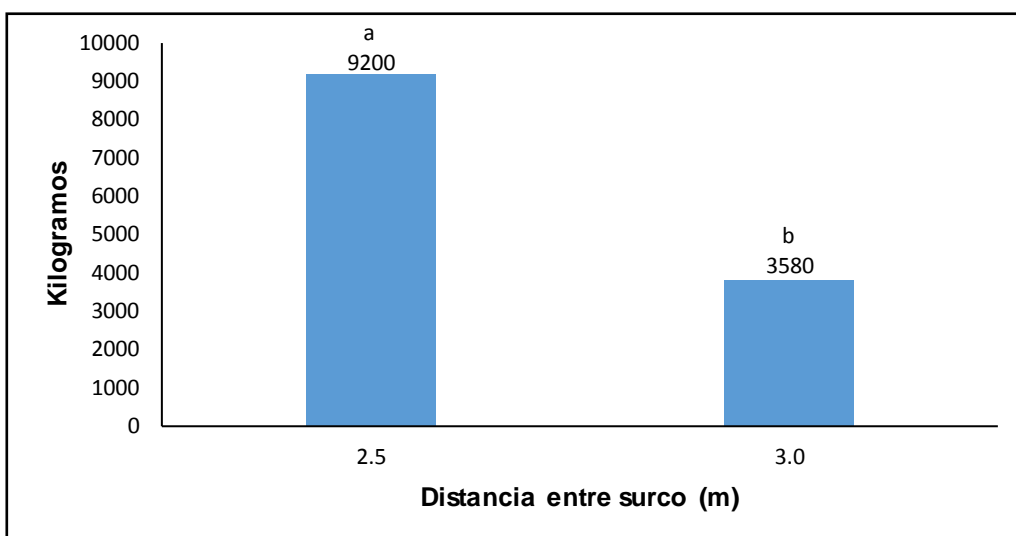
#### **4.2.3.- Peso del racimo (gr)**

Para esta variable no existe diferencia significativa (Cuadro N°2), en donde la distancia entre surcos de 2.5 m y 3.0 m se comportaron estadísticamente iguales.

#### **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 diferencia significativa, mostrando mejores resultados los tratamientos plantados a 2.5 m entre surcos, con una producción de 9,200 kg/ha, frente al tratamiento plantados a 3.0 m entre surco con una plantación de (3,580 kg/ha). (Cuadro N°2 y Figura N°3).

Según Reynier (2005), la densidad radicular es mayor en las calles angostas comparadas con las más anchas y la vegetación asegura una cubierta vegetal tanto más homogénea cuanto más estrechas sean las calles, porque la pérdida de iluminación en las entrelineas son menores reflejándose en la cuantía de la producción por superficie al a provechar mejor la iluminación.



**Figura 3.- Efecto de la distancia entre surco sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018.**

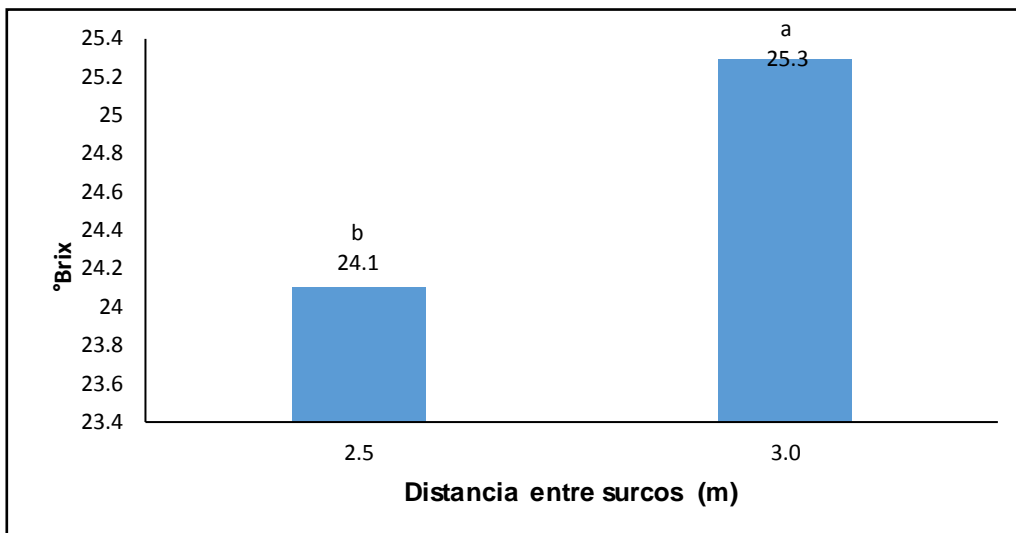
#### **4.3.- Variable de calidad**

##### **4.3.1.- Acumulación de solido solubles (°brix)**

Para esta variable encontramos que si hay diferencia significativa (cuadro N° 2 y figura 4), donde la distancia entre planta de 2.5 m, es estadísticamente inferior a la distancia de 3.0 m.



De acuerdo con Weaver (1985), quien menciona que el rango de azúcar para la obtención de vinos es entre 20 y 26° Brix, la cantidad de azúcar obtenida en la distancia de 2.5 m es suficiente para su vinificación.



**Figura 4.- Efecto de la distancia entre surco sobre la acumulación de solidos solubles (°brix), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN.UL 2018.**

#### **4.3.2.- Peso de la baya (gr)**

Para esta variable se encontró que no existe diferencia significativa por lo que los tratamientos son estadísticamente iguales.

#### **4.3.3.- Volumen de la baya (cc)**

(Cuadro 2.), para esta variable no se encontró diferencia significativa respecto al factor de estudio distancia entre surco ya que los tratamientos se comportaron estadísticamente iguales

#### 4.3.4.- Número de bayas por racimo

De acuerdo a los resultados (Cuadro 2), obtenidos para esta variable no se encontró diferencia significativa ya que los tratamientos se comportaron estadísticamente iguales.

#### 4.4.- Distancia entre plantas

Cuadro 3.- Efecto de las distancias entre planta sobre la variable de producción y calidad de la variedad Cabernet-sauvignon.

Dist/planta	N.r	Kg/pl	P.r (gr)	Kg/Ha	°Brix	P.b(gr)	V.b (cc)	Nbay/rac
<b>1.0</b>	20.4	2.3	100	8981	25.0	1.03	0.95	118.91
	a	a	a	a	a	a	a	a
<b>1.5</b>	19.4	1.5	80	3799	24.3	1.12	0.97	104.66
	a	b	b	b	b	a	a	a

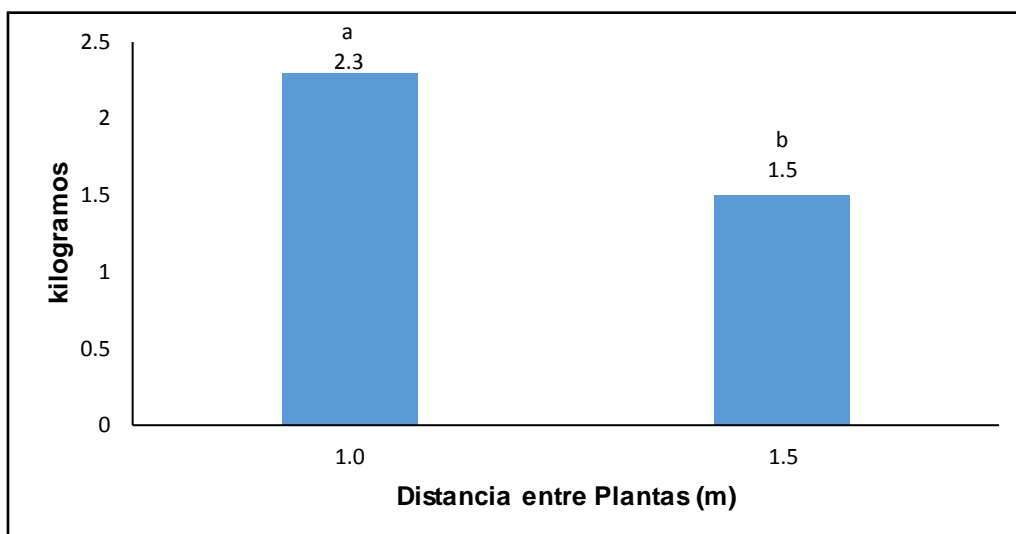
#### 4.4.1.- Número de racimo por planta

Para esta variable (Cuadro N° 3), se encontró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

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

Para esta variable se encontró diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro N°3 y Figura N°5), donde la distancia entre planta 1.0 m, es superior a la distancia 1.5 m.

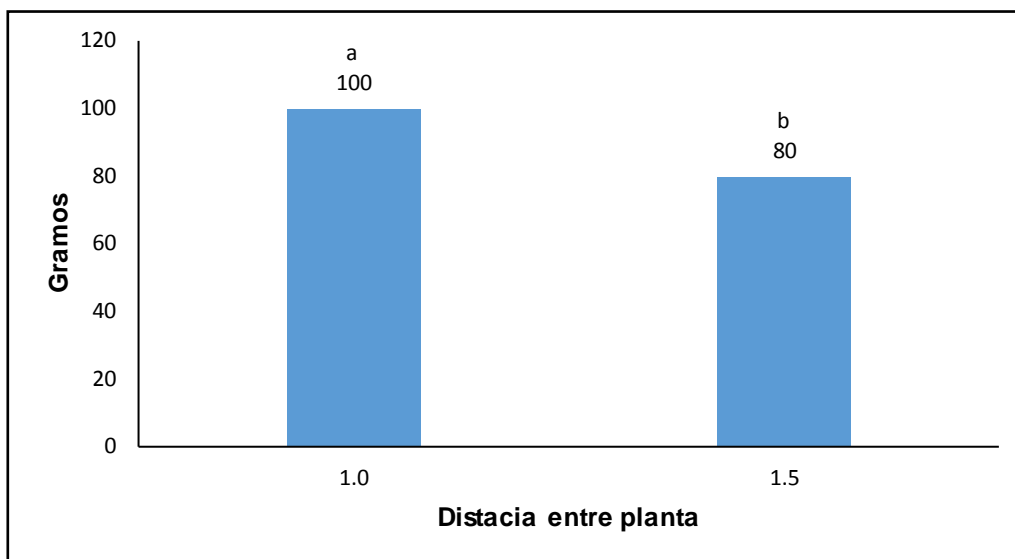
De acuerdo con Winkler (1970), quien menciona que al tener distancias menos estrechas entre plantas la producción de baya aumenta.



**Figura 5.- Efecto de la distancia entre plantas (m), sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018**

#### 4.4.3.- Peso de racimo (gr)

En esta variable se encontró diferencia significativa como se observa en el (Cuadro N° 3 y Figura N° 6), el distanciamiento de 1.0 m entre plantas muestra mejores resultados frente a la distancia 1.5 m. Lo anterior concuerda con Pérez (2002), quien menciona que al tener menores espacios entre planta se incrementa el peso del racimo debido principalmente al mayor peso de la baya.

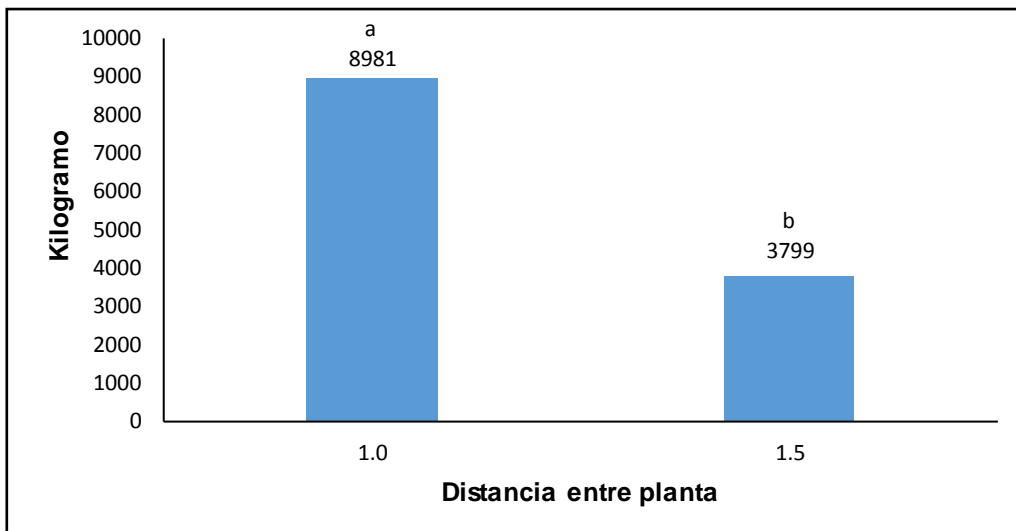


**Figura 6.- Efecto de la distancia entre plantas (m), sobre el peso del racimo (gr), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018.**

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

Para esta variable, la distancia entre planta mostro diferencia significativa (Cuadro N°3 y Figura N°7), las plantas con distancia de 1.0 m presento mejores resultados frente a la de 1.5 m.

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



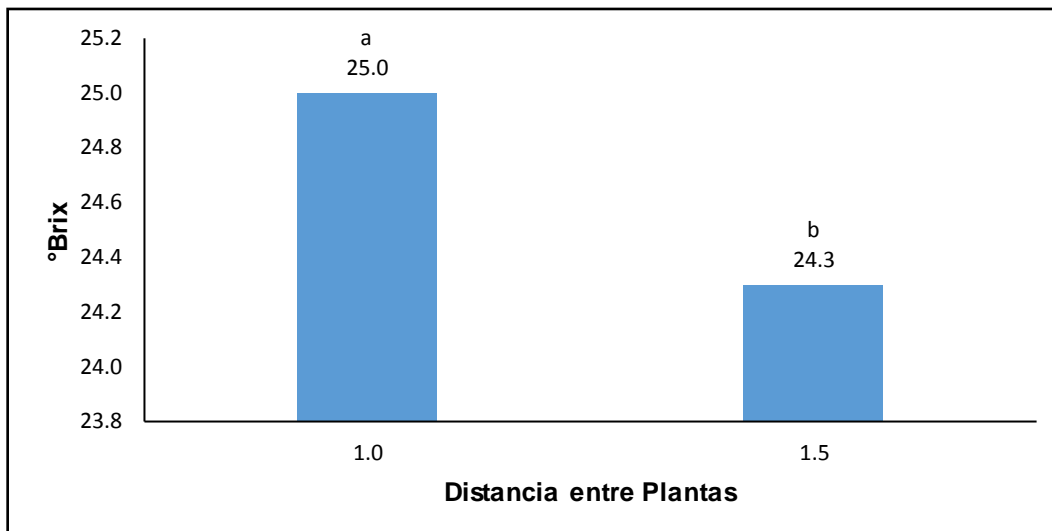
**Figura 7.-Efecto de la distancia planta (m), sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018.**

#### **4.5.- Variable de calidad**

##### **4.5.1.- Acumulación de sólidos solubles (°brix).**

De acuerdo a los resultados para esta variable se encontró diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro N° 3 y Figura N° 8), donde la distancia entre planta de 1.0 m es diferente entre la distancia de 1.5 m mostrando mejores resultados la distancia de 1.0 m.

Los resultados concuerdan con Weaver (1985), ya que las dos distancias presentaron un contenido de sólidos solubles dentro de los parámetros aceptados para la producción de vino, es decir entre 20 y 26 °brix.



**Figura 8.- Efecto de la distancia entre plantas (m), sobre la acumulación de sólidos solubles en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018.**

#### **4.5.2.- Peso de la baya (gr)**

Para esta variable no se encontró diferencia significativa (Cuadro N° 3), entre los tratamientos.

#### **4.5.3.-Volumen de baya (cc)**

Para esta variable se encontramos que no existe diferencia significativa (Cuadro N° 3), en donde la distancia entre planta 1.0 m y 1.5 m se comportaron estadísticamente iguales.

#### 4.5.4.- Número de baya por racimo

Sobre esta variable se encontró que no hay diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro N° 3), en donde observamos que la distancia entre planta de 1.0 m y la distancia de 1.5 m se comportaron estadísticamente iguales

#### 4.6.- DENSIDAD DE PLANTACIÓN

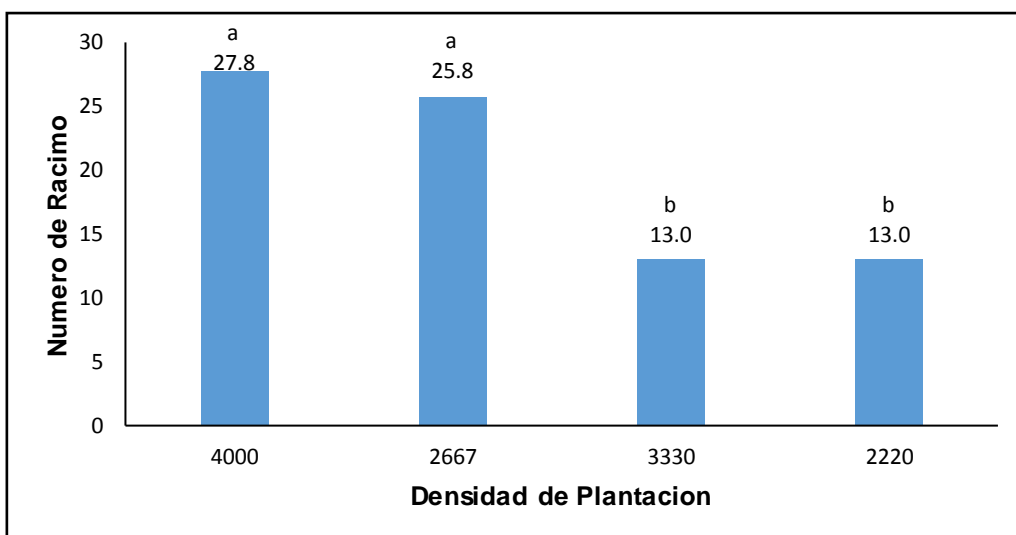
**Cuadro. 3.- Efecto de la densidad de plantación sobre las variables de producción y de calidad en la variedad Cabernet-sauvignon.**

Densidad pl/ha	N.r	Kg/pl	P.r (gr)	Kg/ha	°Brix	P.b (gr)	V.b (cc)	Nbay/rac
<b>4000</b>	27.8	3.3	116	13467	24.8	1.03	0.96	134.17
	a	a	a	a	ab	b	a	a
<b>2667</b>	25.8	1.8	71	4934	23.5	1.21	1.04	106.17
	a	b	c	b	b	a	a	a
<b>3330</b>	13.0	1.3	101	4496	25.3	1.04	0.93	103.67
	b	b	ab	b	a	b	a	a
<b>2220</b>	13.0	1.2	93	2664	25.2	1.03	0.91	103.17
	b	b	b	b	a	b	a	a

#### 4.6.1- Número de racimo por planta

Para esta variable encontramos que si existe diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro N° 4 y Figura N° 9), en donde se puede observar que las densidades de 4,000 pl/ha y 2,667 pl/ha son iguales estadísticamente entre sí.

Las densidades de 3,330 y 2,220 pl/ha son diferente a las densidades mencionadas. Obteniendo mejores resultados con las densidades de 4,000 y 2,667 pl/ha. Lo anterior coincide con Ferraro (1984), ya que menciona que al aumentar la densidad de plantación el número de racimo por planta aumenta.



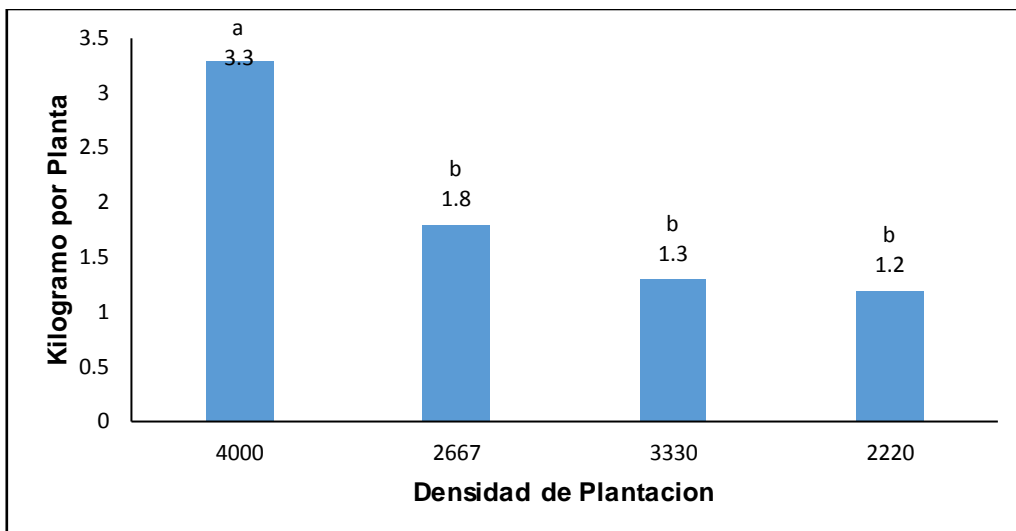
**Figura 9.- Efecto de la densidad de plantación sobre el número de racimos por plantas en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018.**

#### 4.6.2.- Producción de uva por planta (kg).

Para esta variable si encontramos diferencia significativa entre los tratamientos donde se observa (Cuadro N°4 y Figura N° 10), que la densidad 4,000 plantas/ha es la que mayor producción presento, con 3.3 kg, siendo diferente estadísticamente a las densidades de 2,667, 3,330 y 2,220 plantas/ha.



Lo cual concuerda con lo expresado con Álvarez (2006), en donde menciona que, a mayor densidad de plantación, la producción de uva por unidad de superficie es mayor.



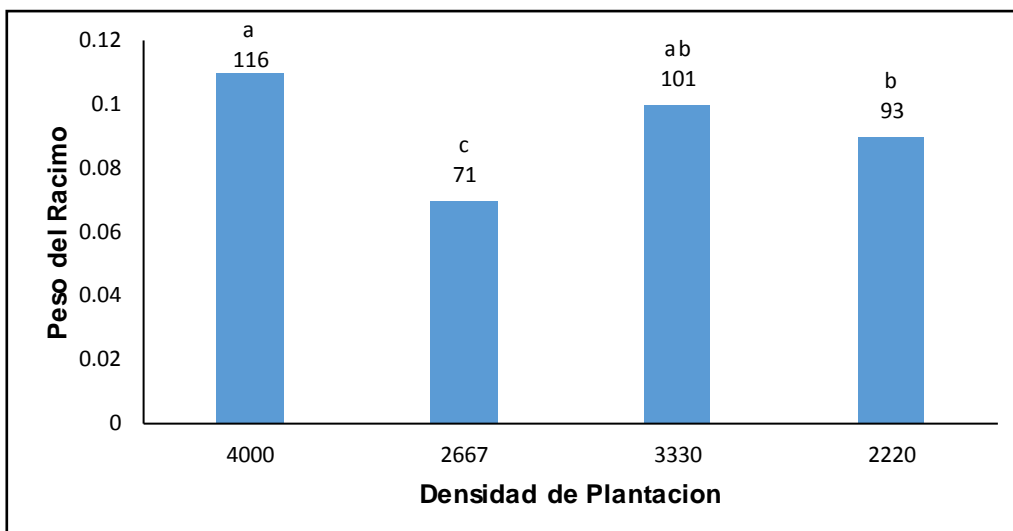
**Figura 10.- Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAAN-UL 2018.**

#### 4.6.3.- Peso de racimo (gr)

En base a los resultados obtenidos se encontró que para esta variable si hay diferencia significativa entre los tratamientos.

Como se puede observar (Cuadro N° 4 y Figura N° 11), que la densidad de plantación 4,000 pl/ha es estadísticamente igual a 3,330 pl/ha. pero diferente a las densidades de 6,667 y 2,220 pl/ha.

En la figura 11, se puede apreciar que, a menor densidad, el peso del racimo disminuye en lo que se está de acuerdo con Sparks y Larsen (1996), que menciona que el peso del racimo es modificado por la densidad de follaje, la cual puede ser modificada por: aumento de la densidad de plantación de plantación.



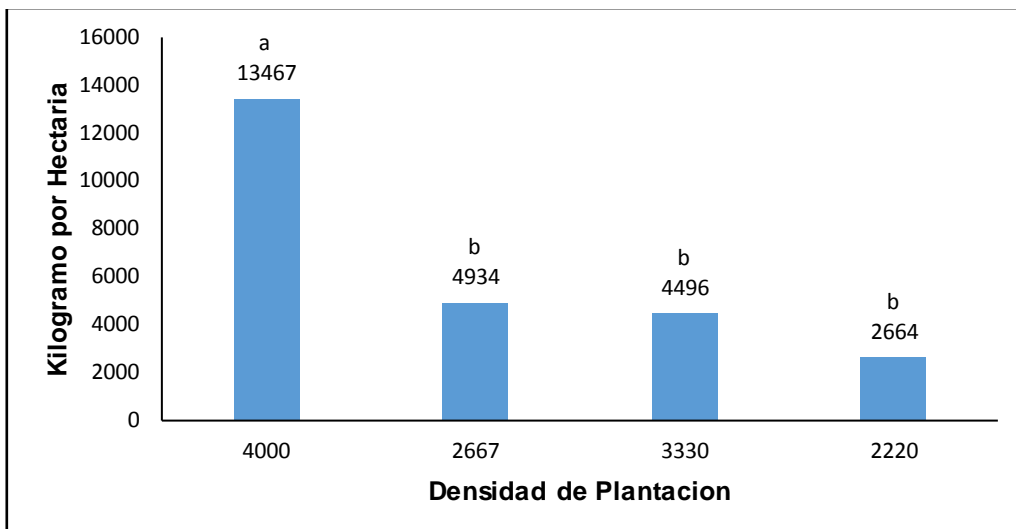
**Figura 11.-Efecto de la densidad de plantación sobre el peso del racimo (gr), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018.**

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

Para esta variable se encontró que si hay diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro N° 4 y Figura N°12), mostrando mejor resultados la densidad de 4,000 plantas/ha frente a las densidades de 2,667, 3,330 y 2,220 pl/ha.

Según Agustí (2010), si se plantara a una densidad baja se estaría dejando de aprovechar parte de esa superficie disponible provocándose por lo tanto una reducción de la cosecha potencial, y en densidades muy abiertas según (Hidalgo 2011), también disminuye el rendimiento, pues no se aprovecha adecuadamente la insolación traduciéndose a una disminución en la producción.

Lo anterior coincide con Champagnol (1984), quien menciona que una mayor densidad se puede ver disminuido el vigor y la producción individual, esta disminución se ve compensada con el mayor número de plantas/ha, incrementándose de esta forma la producción por unidad de superficie.



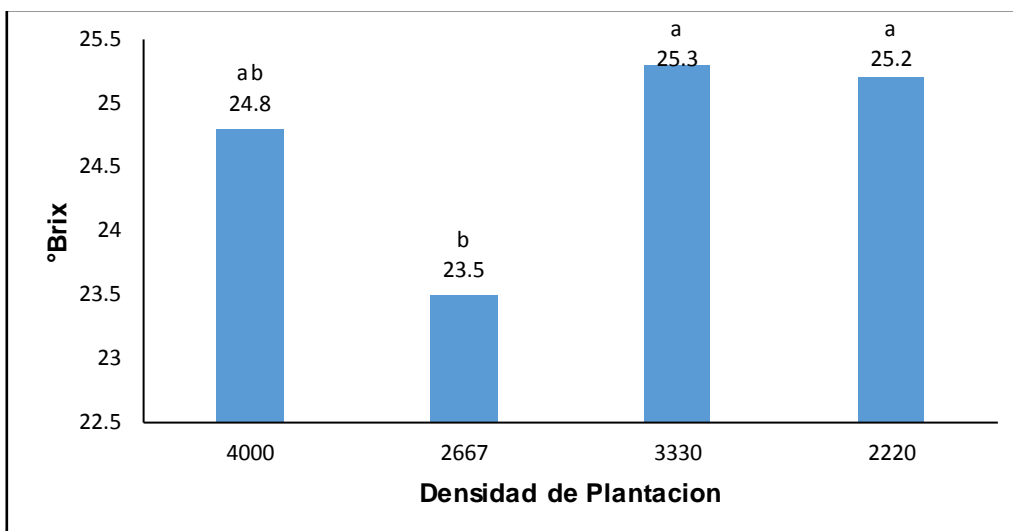
**Figura 12.- Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva por unidad de superficie en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018.**

#### **4.7.- Variable de calidad**

##### **4.7.1.- Acumulación de solidos solubles (°brix)**

Para esta variable se observa (Cuadro N° 4 y Figura N° 13), que, si hay diferencia significativa, donde la densidad de 3,330 plantas/ha es igual a la de 2,220 y 4000 plantas/ha y diferente a la de 2,667 plantas/ha.

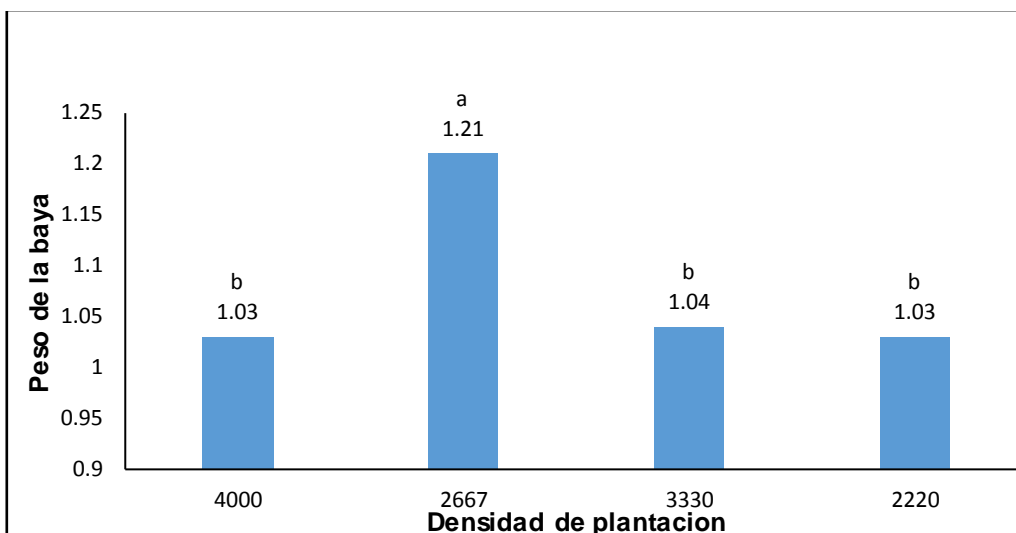
Los resultados nos muestran que la densidad de 3,330 plantas/ha fue la más favorable para esta variable y se está de acuerdo con Dumatin el Cordeau, citados por Champagnol (1984), en donde menciona que constataron que los vinos de la parcela de mayor densidad de planta por ha son regularmente mejores en comparación con la de baja densidades.



**Figura 13.- Efecto de la densidad de plantación sobre la acumulación de sólidos solubles (°brix), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018.**

#### **4.7.2.- Peso de la baya (gr)**

Para esta variable se encontró que si hay diferencia significativa entre las densidades (Cuadro N° 4 y Figura N° 14), en donde la densidad 2,667 pl/ha es estadísticamente diferente a las de 2,220, 3,330 y 4,000 pl/ha. Por lo que concuerdo 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 y el peso del fruto.



**Figura 14.- Efecto de la densidad sobre el peso de baya (gr), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL 2018.**

#### **4.7.3.- Volumen de la baya (cc)**

(Cuadro N° 4), se muestra que para esta variable no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

#### **4.7.4.- Número de bayas por racimo**

En el (Cuadro N° 4), se muestra que, para esta variable, número de baya no hubo diferencia significativa.

## 5.- CONCLUSIONES

Al término de la evaluación

**Distancia entre surcos:** La distancia de 2.5 m entre surco mostro ser superior prácticamente en todas las variables, principalmente en la producción de uva por planta (2.6 kg) y por unidad de superficie (9.2 ton/ha), sin deterioro a la calidad (24.1°Brix).

**Distancia entre plantas:** para esta variable se obtuvo que las dos distancias son estadísticamente diferentes en la producción de uva por unidad de superficie, sobre saliendo la distancia de 1.0 m (8.9 ton/ha), sin afecta los grados sobre saliendo la distancia entre plantas de 1.0 m (25.0°brix).

**Densidad de plantación:** para esta variable se concluye que la densidad de 4,000 reporta la producción de una por unidad de superficie más alta (13.467 ton/ha), sin afectar la calidad de la uva (24.8 °Brix).

Se sugiere seguir evaluando el siguiente trabajo.

## 6.- BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, V. G. 2006.** Implantación de un viñedo con denominación de origen. La mancha. Instituto de la vid y del vino de castilla. Tomelloso, Ciudad Real. (En línea), [http://www.uclm.es/área/ing-rural/proyectos/Guadalupe\\_Álvarez/03-memoria](http://www.uclm.es/área/ing-rural/proyectos/Guadalupe_Álvarez/03-memoria) (1). Pdf, La mancha, España. (Fecha de consulta: 28/09/2018).
- Arrondo, V. C. 2010.** Proyecto de Implementación de un Viñedo. Universidad Estadual de Campañas. (U.N.I.C.A.M.P). Brasil. San Pablo. Pp. 91
- Anthony, B. R. y Richardson, A. T. 1999.** Influence of vine spacing on growth, yield, fruit composition, and wine quality of barberain the San Joaquín Valley. Vine Spacing Symposium. 29 June. Reno Hilton. Reno, Nevada. U.S.A. Pp. 87-91
- Agustí, F. M. 2010.** Fruticultura. Mundi-prensa. España. Pp. 54
- Barajas, T. E. 2010.** Comportamiento fisiológico agronómico y calidad de la uva de la variedad tempranillo en función de la distancia entre cepas. Tesis doctoral, universidad de Valladolid, Valle del rio Duero. P. 46.
- Chauvet, M. Reynier, A. 1975.** Manual de viticultura. 2<sup>da</sup> Edición. Editorial J, -B. Baillere. Paris, Francia.
- Champagnol, F. 1984.** Elemensts de physiologie de la vigne et de viticulture generele. Ed. F Champognol. Imp. Dehan. Montpellier, France.
- Dokoozlian, N, 1999.** Influence of row and vine spacing on grape vine canopy light microclimate. 53-59. Vine spacing Symposium. 29 Juane. Reno Hilton. Reno, Nevada. U.S.A
- FDA, 1995.** Fundación de Desarrollo Agropecuario. Cultivo de uva. Boletín técnico N°6. República Dominicana.Uruguay.

- García, T. R., y Mudarra 2008.** Cultivo de la vid. Buenas Practicas en Producción ecológica. Ministerio de medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Santa Fe (Granada). (En línea)[Http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/Cultivo-de-la-vid-tcm7-187417.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/Cultivo-de-la-vid-tcm7-187417.pdf). (Fecha de consulta 05/06/2018).
- Herrera E. J. Nazrala, M. L., Martínez, H. 1973.** Uvas de mesa, Guia para obtener alta calidad comercial. Instituto nacional de tecnología agropecuaria. INTA, instituto nacional de viticultura. Argentina.
- Hidalgo, L. 2003.** Poda de la vid. Sexta edición. Revisada y ampliada. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Hidalgo. T. J. 2006.** Calidad del vino desde el viñedo. Ed. Mundi-Prensa. (España). P. 156
- Hidalgo, T. J. 2011.** Tratado de Enología. 2ª .Edición. Mundi-Prensa. México
- Inforcir. 2005.** La vid: Características y variedades (En línea)<http://www.focir.gob.mx/documentos/boletin/infociroct28.pdf>. (Fecha de consulta 23/08/2018).
- Jiménez, C. A. 2002.** Plantación de vid. Anexo VIII. (En Línea)[http://www.uclm.es/area/ing\\_rural/Proyectos/AntonioJimenez/10-anejo8.PDF](http://www.uclm.es/area/ing_rural/Proyectos/AntonioJimenez/10-anejo8.PDF). (Fecha de consulta 03/08/2018).
- Labrado, J. 2001.** Aproximación a la gestión agroecológica de la fertilidad del suelo. En, Labrador, J y Altieri, M. (Eds.) Agroecológica y desarrollo. Aproximación a los fundamentos agroecológicos para la gestión sustentable de agro ecosistema mediterráneos. Mundi Prensa/Unive. Extremadura.
- Larrea, R. A. 1981.** Viticultura básica. Aedos. Barcelona, España



- Lavín A. A., Lobato S. A., Muñoz H. I., Valenzuela B. J., 2003.** Viticultura, poda de vid, Boletín INIA. 99, Instituto de investigación Agropecuaria, Chile. [www.inia.cl/medios/biblioteca/NR30624.pdf](http://www.inia.cl/medios/biblioteca/NR30624.pdf). Fecha de consulta: 10/31/2018.
- López, M. E. 1987.** Los portainjertos en la viticultura. Monografía de Licenciatura. UAAAN. División de carreras Agronómicas Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Pp. 1-4.
- Luquez, C. V. 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.
- Martínez. F. 1991.** Biología de la vid (Fundamentos biológicos de la viticultura). Castello. Madrid: Ed. Mundi-Prensa. p.91.
- Marro M., 1989.** Principios de Viticultura. Ed. Ediciones CEAC, S.A. Barcelona, España. Pp: 24,43,45
- Macías, H. H. 1992.** Curso de Fruticultura General. Departamento de Horticultura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Macías, H.H. I. 1993.** Manual práctico de viticultura. México: Ed. Trillas. P.9.
- Madero, T. E., J. L. Reyes, I. López, R. Obando, R. Mancilla. 1982.** Guía para la propagación, establecimiento, conducción y poda de la vid. CIAN, CAELALA. Matamoros. Coahuila. México.
- Madero, T. E. 1998.** Como producir uva de mesa de calidad en variedades con semilla en la Región Lagunera. Desplegable para productores. N° 7. INIFAP-CELALA. Matamoros, Coahuila, México.
- Matello M., L. Bortalini., J. Morabito. 2012.** Uniformidad de distribución del riego por goteo en vid. Su impacto sobre los índices de vegetación, la calidad y calidad de producción. Caso de estudio en Mendoza. Argentina.

- Mendoza, 1973.** Indicaciones para productores de uva de mesa, Cartilla de divulgación. INTA. República Argentina.
- Meraz, R. L. 2003.** La transcendencia histórica de la zona vitivinícola de Baja California. México: Ed. Multidisplina. pp. 79-85.
- Morales. C. V. 2012.** Efecto de la densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.). Tesis licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.
- Muñoz, H. I. Gonzales, R. H. 1999.** Uso de portainjertos en vides para vino; Aspecto Generales. Instituto de Investigación Agropecuarias, Centro Regional de Investigación la platina, Ministro de Agricultura, Santiago de Chile.
- Murisier, F, y M. Ferretii. 1996.** Densite de plantación sur le rang; effets sur le rendement et la qualite du rasin. Revue suisse vitic. Arboric. Hortic. VI. 28 (25). Pp. 293.-300.
- Noguera, P. J. 1972.** Viticultura Practica. 1<sup>ra</sup> Edición. Dilagro\_Ediciones. España
- Pérez M. A 2002.** Densidad de plantación y riego: Aspectos eco fisiológicos, agronómicos y calidad de la uva en cv. Tempranillo (*Vitis vinifera* L.). Tesis Doctoral, Dpto. Producción vegetal. Fitotecnia. Politécnica. Madrid, España. 287 p.
- Reynier. A. 1989.** Manual de viticultura. Ed. Mundi-Prensa.Castello. Madrid, España. p.217
- Reynier, A. 2005.** Manual de viticultura. 6ta, Edición. Editorial Mundi-Prensa. Barcelona, España. Pp. 190.325.
- Salazar, H. Domingo, M., Melgarejo, M.P. (2005).** Viticultura (Técnicas de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos). Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. p. 30.

**Sánchez, J. C. F. L. González, A. M. Tena. 1999.** Cultivo de la vid en espaldera. Gobierno de Canarias Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

**SAGARPA. 2011.** (En línea)  
[http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/Estudios\\_promercado/ESTUDIO-UVA.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/Estudios_promercado/ESTUDIO-UVA.pdf)(Fecha de consulta 11/11/2018).

**Servicio de Información Agropecuario y Pesquera (SIAP). 2010.** producción de uva. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/> (Fecha de consulta: 12/11/ 2018).

**Suarez, G. I. 2014.** Efectos del portainjerto sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet sauvignon. (*Vitis vinifera* L). Tesis Licenciatura. UAAAN UL. Torreón, Coahuila, México.

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

**Vázquez I, Rego F., Orriols I., Losada A. 2006.** Influencia de la densidad de plantación en las características agronómicas de la variedad Logreara. V Foro Mundial del vino. Marzo, Logroño (España).

**Ventó, O., Yael. 2011.** Instructivo Técnico para el cultivo de la Vid en Cuba. Primera Edición, Ministerio de la Agricultura. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical.

**Weaver. R. J. 1985.** Cultivo de la uva. 4ta impresión. Editorial. Continental. SA de CV. México.

**Weaver, R. J. 1988.** Viticultura. México: Ed. CECOSA. P. 30

**Winkler, A. J. 1970.** Viticultura. Segunda Edición. Editorial Continental. México. C.E.C.S.A.