

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
División de Carreras Agronómicas**



**Efecto de la densidad y distancia de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis viíñfera* L.)**

Por

**ELÍAS SÁNCHEZ GIRÓN.**

TESIS

**Presentada como requisito parcial**

**Para obtener el título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA.**

Torreón, Coahuila, México.

Diciembre, 2014.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EFFECTO DE LA DENSIDAD Y DISTANCIA DE PLANTACIÓN SOBRE LA  
PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA EN LA VARIEDAD MERLOT (*Vitis*  
*vinífera* L.)

POR

ELÍAS SÁNCHEZ GIRÓN

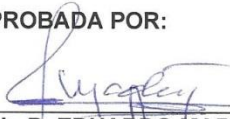
TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

ASESOR PRINCIPAL:

  
Ph. D. EDUARDO MADERO TAMARGO

ASESOR:

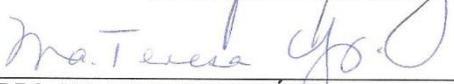
  
Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR:

  
DR. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR:

  
M. C. FRANCISCA SÁNCHEZ BERNAL

  
DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA  
COORDINADORA INTERINA DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS  
AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE, 2014.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EFFECTO DE LA DENSIDAD Y DISTANCIA DE PLANTACIÓN SOBRE LA  
PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA EN LA VARIEDAD MERLOT (*Vitis*  
*vinifera* L.)

TESIS DEL C. ELÍAS SÁNCHEZ GIRÓN, QUE SE SOMETE A  
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

PRESIDENTE:

  
Ph. D. EDUARDO MADERO TAMARGO

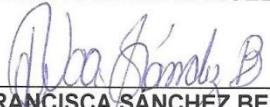
VOCAL:

  
Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:

  
DR. PABLO PRECIADO RANGEL

VOCAL SUPLENTE:

  
M. C. FRANCISCA SÁNCHEZ BERNAL

  
DRA. MA. TERESA VALDÉS PEREZGASGA  
COORDINADORA INTERINA DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS  
AGRONÓMICAS



División de  
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE, 2014.

## **AGRADECIMIENTO.**

**A DIOS**, por darme la oportunidad de vivir, salud y permitirme culminar mi formación profesional.

**Al Ph. D. Eduardo Madero Tamargo**, por ser una gran persona haberme brindado la oportunidad, confianza y tiempo en mí, el apoyo antes, durante y después de mi tesis, por su conocimiento, su gran lealtad, consejos y sobre todo su paciencia durante el desarrollar de proyecto

**Al Ph. D. Ángel Lagarda Murrieta**, por brindar parte de su tiempo para la revisión y corrección de este trabajo, por su amistad y conocimientos transmitidos.

**Al Dr. Pablo Preciado Rangel**, por su dedicación y tiempo brindado en la realización de este trabajo.

**Al M.C. Francisca Sánchez Bernal**, por su valioso tiempo invertido en la revisión de este trabajo de investigación, y su apoyo durante toda la carrera.

A todos mis profesores por los conocimientos que me brindaron durante toda la carrera.

**A mi ALMA TERRA MATER**, por darme la oportunidad de formarme profesionalmente en sus aulas durante cuatro años y medio, brindándome muchas facilidades para culminar mis estudios.

A mis compañeros y amigos de generación, por brindarme su amistad y compartir tantos momentos de alegría.

## **DEDICATORIAS.**

### **A MIS PADRES**

Marcial Sánchez Girón y María Girón Sánchez.

Por darme la vida, el apoyo en todo momento en mi vida, por sus enseñanzas, consejos y por su eterna paciencia y perdón ante mis constantes errores, quienes han sido la guía y el camino para poder llegar a este punto de mi carrera.

A mis hermanos Jesús Eleazar, Isaías, y Hugo Alberto.

Por estar conmigo en todo momento de mi vida, el apoyo que me han dado durante mi formación profesional y la confianza que depositaron en mí.

A mi cuñada Yesenia

Por haberme dado todo su apoyo incondicional, que siempre estuvo a mi lado en todo momento de mi carrera.

## ÍNDICE GENERAL.

AGRADECIMIENTO.....	I
DEDICATORIAS.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ÍNDICE DE CUADROS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
RESUMEN.....	VIII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos.....	2
1.2. Hipótesis.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Antecedentes históricos del cultivo.....	3
2.2. Importancia económica.....	4
2.3. Estadística mundial.....	4
2.4. Regiones vitivinícolas en México.....	5
2.5. Partes de la planta.....	6
2.5.1. Raíz.....	6
2.5.2. Tallo.....	7
2.5.3. Tronco.....	7
2.5.4. Sarmiento.....	7
2.5.5. Pámpano.....	7
2.5.6. Hoja.....	8
2.5.7. Yema.....	8
2.5.8. Racimo.....	9
2.5.9. Flor.....	9
2.5.10. Inflorescencia.....	10
2.5.11. Fruto.....	10
2.5.12. Zarcillos.....	10
2.6. Clasificación taxonómica de la vid.....	10
2.6.1. Clasificación de las uvas.....	11
2.7. Origen y descripción de la variedad merlot. ( <i>Vitis vinífera</i> L.).....	12

<b>2.8. Factores que afecta la producción y calidad.....</b>	<b>13</b>
2.8.1. Suelo.....	13
<b>2.9. Prácticas de manejo. ....</b>	<b>14</b>
2.9.1. Riego.....	14
2.9.2. Fertilización.....	14
2.9.3. Poda.....	15
2.9.4. Portainjertos.....	16
<b>2.10. DENSIDAD. ....</b>	<b>17</b>
2.10.1. Aspectos de la densidad de plantación.....	17
2.10.2 Densidad de plantación y densidad radicular.....	19
2.10.3. Explotación de suelo.....	20
2.10.4. Disposición de planta y densidad radicular.....	20
2.10.5. Distancias: entre surcos y entre plantas.....	21
2.10.6. Recepción de la energía luminosa por el follaje.....	24
2.10.7. Orientación de surcos.....	26
2.10.8. Ventajas y desventajas de altas y bajas densidades.....	26
2.10.9. Experiencias de trabajos anteriores.....	27
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>28</b>
3.1. Localización de sitio experimental.....	28
3.2. Clima.....	28
3.3. Características de la variedad evaluada.....	28
3.4. Diseño experimental utilizado.....	29
3.5. Métodos.....	29
3.6. Variables de producción.....	29
3.7. Variables de calidad.....	30
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>31</b>
4.1. Densidad.....	31
4.1.1. Variables de producción.....	31
4.1.2. Número de racimos por planta.....	31
4.1.4. Peso del racimo (gr).....	33
4.1.5. Producción de uva por unidad de superficie (ton ha <sup>-1</sup> ).....	34

4.1.6. Numero bayas por racimo.....	35
4.2. Variable de calidad.....	36
4.2.1. Peso de baya (gr).....	36
4.2.2. Acumulación de solidos solubles. (° Brix).....	37
4.3. DISTANCIA ENTRE SURCO.....	38
4.3.1. Variables de producción. ....	39
4.3.2. Número de racimos por planta. ....	39
4.3.3. Producción de uva por planta (kg).....	40
4.3.4. Peso del racimo (gr). ....	41
4.3.5. Producción de uva por unidad de superficie (ton ha <sup>-1</sup> ). ....	42
4.3.6. Numero bayas por racimo.....	43
4.4. Variable de calidad.....	44
4.1. Peso de baya en (gr).....	44
4.4.2. Acumulación de solidos solubles (° Brix).....	45
4.5. DISTANCIA ENTRE PLANTAS.....	46
4.5.1. Variable de producción. ....	47
4.5.2. Número de racimos por planta. ....	47
4.5.3. Producción de uva por planta (kg). ....	48
4.5.4. Peso del racimo (gr) ....	49
4.5.5. Producción de uva por unidad de superficie (ton ha <sup>-1</sup> ). ....	50
4.5.6. Número de bayas por racimo.....	51
4.6. Variable de calidad.....	52
4.6.1. Peso de baya (gr).....	52
4.6.2. Acumulación de sólidos solubles (° Brix).....	53
V. CONCLUSIONES.....	54
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	55



## ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Distribución de hectáreas para la vinificación, cultivadas en México.....	5
Cuadro 2. Efecto de la distancia entre surcos sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot.....	38
Cuadro 3. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot.....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Efecto de la densidad de plantación sobre el número de racimos por planta en la variedad Merlot.....	31
Figura 2. Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot.....	32
Figura 3. Efecto de la densidad de plantación sobre el peso de racimos por planta en la variedad Merlot.....	33
Figura 4. Efecto de la densidad de plantación sobre la producción uva por unidad de superficie (ton ha <sup>-1</sup> ), en la variedad Merlot.....	34
Figura 5. Efecto de la densidad de plantación sobre el número de uvas por racimo en la variedad Merlot.....	35
Figura 6. Efecto de la densidad de plantación sobre el peso de la baya (gr) en la variedad Merlot.....	36
Figura 7. Efecto de la densidad de plantación sobre la acumulación de sólidos solubles (° brix) en la variedad Merlot.....	37
Figura 8. Efecto de la distancia entre surcos sobre el número de racimos en la variedad Merlot.....	39
Figura 9. Efecto de la distancia entre surcos sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot.....	40

Figura 10. Efecto de la distancia entre surcos sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Merlot.....	41
Figura 11. Efecto de la distancia entre surcos sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton ha <sup>-1</sup> ), en la variedad Merlot.....	42
Figura 12. Efecto de la distancia entre surcos sobre el número de bayas por racimos en la variedad Merlot.....	43
Figura 13. Efecto de la distancia entre surcos sobre el peso de la baya (gr) en la variedad Merlot.....	44
Figura 14. Efecto de la distancia entre surcos sobre la acumulación de solidos solubles (°brix) en la variedad Merlot.....	45
Figura 15. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de racimos por planta en la variedad Merlot.....	47
Figura 16. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot.....	48
Figura 17. Efecto de la distancia entre plantas sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Merlot.....	49
Figura 18. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton ha <sup>-1</sup> ), en la variedad Merlot.....	50
Figura 19. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de bayas por racimo en la variedad Merlot.....	51
Figura 20. Efecto de la distancia entre plantas sobre el peso de la baya (gr) en la variedad Merlo.....	52
Figura 21. Efecto de la distancia entre plantas sobre la acumulación de solidos solubles (°brix) en la variedad Merlot.....	53

## RESUMEN.

El principal uso de la uva a nivel mundial se encuentra en la elaboración de vino especialmente a los tintos, una de las variedades más reconocidas por su alta calidad es Merlot (*V. vinifera* L.), la cual tiende a debilitarse muy fácil, disminuyendo la producción, y calidad al tiempo que disminuyendo la vida productiva de la planta: por la cual es necesario controlar la producción durante la vida productiva de la planta con el fin de optimizar la producción y la calidad. Los factores que influyen en la producción y calidad de uva son: el portainjerto, las prácticas de manejo, suelo-clima, poda, riego y la densidad de plantación, principalmente. El objetivo del trabajo es, determinar el efecto de la densidad y distancia de plantación, sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot.

El presente trabajo se realizó en San Lorenzo ubicado en el municipio de Parras Coahuila, el cultivo se estableció en 2007 y se evaluó durante el ciclo 2013, se evaluaron tres tratamientos T1 (3x1.50 m), T2 (3x1) y T3 (2.5x1) entre plantas, teniendo (2220 pl/ha, 3330 pl/ha, 4000 pl/ha.) respectivamente, en un diseño de bloques al azar, con cinco repeticiones. Respecto a la distancia de plantación el análisis de datos se realizó con una comparación de medias, las variables cuantificadas fueron racimos por planta, kilogramos de uva por planta, peso promedio de racimo (gr), producción de uva por unidad de superficie ( $\text{ton ha}^{-1}$ ), bayas por racimo, peso de baya (gr) y sólidos solubles ( $^{\circ}\text{Brix}$ ).

Los resultados obtenidos indican que la densidad de 4000 y 3330 plantas  $\text{ha}^{-1}$  son estadísticamente iguales, sin embargo sobre sale la de (4000 plantas  $\text{ha}^{-1}$ )

con mayor producción por unidad de superficie (16.4 toneladas ha<sup>-1</sup>), sin afectar la calidad de la uva. Por otro lado la distancia entre surcos de 2.50 m fue la mejor, en donde se obtuvo mayor producción por hectárea con un rendimiento (16.4 toneladas ha<sup>-1</sup>) y la distancia de 1.0 m entre plantas fue la mejor ya que se obtuvo mayor producción por unidad de superficie, (13.9 toneladas ha<sup>-1</sup>.)

**Palabras claves:** Vid, Merlot, Densidad, distancia de plantación, Producción y Calidad.

## I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de la vid está ligado principalmente a la producción de vino, a nivel mundial, destinando el 70% de su superficie a este fin. (García y Mudarra, 2008).

La producción de uva en México está dirigida a la uva de mesa, para pasa, jugo de uva concentrado, la destilación y la elaboración de vino principalmente el tinto. (Reynier, 1989)

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

Los factores que influyen en la producción y calidad de uva son: el portainjerto, las prácticas de manejo, suelo, clima, poda, riego y la densidad de plantación, principalmente. El número de plantas en un viñedo es un factor muy importante ya que la densidad determina el rendimiento y la calidad de la cosecha, influye en el reparto de energía solar.( Martínez de Toda, 1991)

### **1.1. Objetivos.**

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

### **1.2. Hipótesis.**

Hay diferencia en producción y calidad de la uva por influencia de la densidad de plantación.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA.

### 2.1. Antecedentes históricos del cultivo.

Los primeros datos sobre el origen de la vid hablan del terciario medio en distintas comarcas euroasiáticas y ha sido localizada en asentamientos entre colinas (*Vitis praevinifera*, *Vitis saliorum* Sap et Mar, *Vitis teutónica* Bazum) que debieron extinguirse en la mayor parte de sus zonas de su extinción pero manteniéndose en los refugios fitosociológicos. (Salazar y Melgarejo 2005)

La uva viene de la más remota antigüedad la atestiguan las hojas fósiles y semillas, las semillas encontradas en los montículos de residuos en los lagos del sur de la Europa central, revela que el hombre uso la uva en la edad de bronce. Es evidente que la uva ya habían sido alimento del hombre desde tiempos anteriores. (Winkler, 1970)

El cultivo de la vid empezó en el Asia menor en la región sur y entre los mares caspio y negro. Muchos botánicos coinciden en que esa región es la cuna de *Vitis vinífera*, especie de la cual se derivaron todas las variedades de uva cultivadas de antes del descubrimiento de América del norte. Desde allí el cultivo de la vid se extendió hacia el oeste y el este. (Winkler, 1970)

Lo cual ha sido llevado de región en región por el hombre civilizado a todos los climas templados y más recientes se ha cultivado en climas subtropicales. De esa especie se han derivado miles de variedades de vid. (Weaver, 1988)

En México se considerada el país productor de uvas más antigua de América, expandiéndose al norte y al sur de sus fronteras, lo que ha generado una fuerte competencia con los productores de países vecinos, Estados Unidos, Argentina y al sur de Chile.( Meraz, 2013)

La producción de vino en la región de Parras, Coah. se inició en el año 1574, cuando los conquistadores españoles, llegaron en Coahuila en busca de oro, y lo que encontraron en el desierto, fue una gran diversidad de vides silvestres, lugar que es conocido como el Valle de Parras, allí produjeron el primer uva americano. ([http://www.mexicocampo dentro.org/vino\\_parras.php](http://www.mexicocampo dentro.org/vino_parras.php), 2010)

## **2.2. Importancia económica.**

El vino es una bebida que contiene más de mil sustancias, la mayoría de las cuales como las vitaminas y minerales. Existen diferentes tipos de vinos, los cuales son vinos tintos, blancos, rosados, claretes de hielo, y varietales; además del chacolí, el vino generoso, el vino espumoso, el vermut y el vino gasificado, vienen de las uvas, se destinan a este fin. (Font *et al.* 2010)

## **2.3. Estadística mundial.**

La Unión Europea lidera el sector vitivinícola a nivel mundial, abarcando el 47% de la superficie vitícola y el 60% de la producción de vino. Los principales productores a nivel mundial son Francia, Italia, España, Estados Unidos, Argentina y Australia, abarcando entre los tres primeros más del 50% de la producción mundial. Mientras que el sector vitivinícola en Francia e Italia ha sufrido un retroceso en los últimos 10 años, el sector español ha experimentado un fuerte empuje. (Cobos, 2008)



Sotes (2011), menciona que la superficie total de viñas cultivadas en el mundo ha aumentado se estimada en 7.55 millones de hectáreas, Europa encabeza con un 57.9 %, seguido de Asia de 21.3 %, América 13%, África 5.2 % y Oceanía 2.7%. El consumo de vino se sitúa en torno de 240 millones de hectolitros.

Los principales países consumidores de vino son. Italia, Francia, España, Portugal, Grecia, y parte de Alemania. El consumo de vino podría extenderse en otros países. (Marro, 1989)

#### **2.4. Regiones vitivinícolas en México.**

El vino tiene una superficie cultivada a próximamente, de 4,000 ha 5,000 has repartidas en diferentes estados de la república; Baja california, Coahuila, Chihuahua, Querétaro, Guanajuato, Zacatecas, Aguascalientes, San Luis potosí, etc. (Madero 2014 comunicación personal)

**Cuadro No.1.- Distribución de hectáreas para la vinificación, cultivos en México.**

	Hectáreas cultivadas	Proporción de producción
Aguascalientes.	100	2 %
Baja california	2,500	83%
Coahuila.	200	4%
Querétaro.	400	8%
Zacatecas.	150	3%
Total	3,350	100%

Asociación Nacional de Vitivinicultores (2008)

En Parras de la Fuente, es la zona vitícola más antigua en América, se tiene plantada una superficie de aproximadamente 500 has destinadas a la producción de vino. (Madero 2014 comunicación personal)

El consumo nacional de vino en el año 2010 fue de 2.1 millones de cajas anuales; el 40 por ciento corresponde a producción nacional y el 60 por ciento a importaciones. Actualmente México ocupa el número 65 entre los consumidores de vino en el mundo (Hernández *et al*/2011)

## **2.5. Partes de la planta.**

Los órganos vegetativos sirven especialmente para mantener la vida útil de la planta mediante la absorción de agua y los minerales del suelo, para fabricar carbohidratos y otros nutrientes en las hojas (Winkler, 1970)

### **2.5.1. Raíz.**

La vid posee un sistema radicular denso de crecimiento rápido de gran capacidad de colonización del suelo con la finalidad nutritiva (obtención de agua y nutrientes) y anclaje de las cepas. (Salazar y Melgarejo 2005)

La función principal de la raíz es obtener del suelo el agua y los elementos minerales necesarios para la cepa, agua y elementos minerales que son conducidos hasta las hojas a través de los vasos de xilema. (Martínez de Toda 1991)

Las raíces puede llegar fácilmente a un metro de profundidad pero, en general, la mayor densidad radicular suelen estar en capas bastante superficiales del suelo (entre 20 y 70 cm). (Martínez de Toda 1991)

### **2.5.2. 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. (Salazar y Melgarejo 2005)

### **2.5.3. Tronco.**

Es el tallo principal, que puede ser muy grueso, los brazos son tallos que salen directamente del tronco. Son gruesos. (Larrea 1981)

### **2.5.4. Sarmiento.**

Se le denomina sarmiento al pámpano o brotación del año tras su agostamiento y está formado por la sucesión de unos nudos y entrenudos de tamaño dependiente del cultivar y del vigor. (Salazar y Melgarejo 2005)

### **2.5.5. Pámpano.**

Se le denomina pámpano a los ramos del año, es decir a las formaciones vegetativas de crecimiento antes de su agostamiento y lignificación. (Salazar y Melgarejo 2005)

### **2.5.6. Hoja.**

En la vid, al igual que en los demás vegetales, la hoja desempeña un rol fisiológico esencial y constituye la base a partir de la cual, ubica y distingue las diferentes especies y variedades de cepas tomando en consideración la forma, aspecto, color y otras características de este órgano. En la hoja se distingue dos partes diferenciadas. El limbo y el peciolo. (Winkler, 1970)

Limbo.

Es la zona más importante de la hoja; de aspecto laminar, su color puede ser verde claro, oscuro muy oscuro, etc. Siendo la faz superior de un tinte más intenso que la inferior.

Peciolo.

Desempeña la misión de sostener el limbo y unirlo al sarmiento.

Nervaduras.

Las nervaduras principales de la vid, son cinco y están en correspondencia con los lóbulos. Comprenden las nervaduras principales, una central que divide el limbo en dos partes en varias laterales. Estas nervaduras principales se dividen en nervaduras secundarias las cuales se subdividen en otras más delgadas hasta terminar en una red.

### **2.5.7. Yema.**

En la vid debemos diferenciar distintos tipos de yemas según su posición: yemas terminales que conduce a simpodios seriados, yemas axilares las cuales brota

anticipadamente dando los hijuelos y otra que suele permanecer latente formando muchas yemas secundarias de otro orden; por su posición en el sarmiento: yemas basales o ciegas y yemas vistas que se clasifican según su rango y posición en el sarmiento. (Salazar y Melgarejo 2005)

La vid posee un número de yemas muchas de ellas mixta o de madera. Yema mixta. Poseen hojas y racimos en número de uno a cuatro situados en el lado opuestos de las hojas.

Yema de madera. Por su parte da lugar solamente a brotes con hojas. (Ferrato 1983)

#### **2.5.8. Racimo.**

Después de la floración, la inflorescencia recibe el nombre de racimo. Está constituido por el eje principal y los ejes secundarios, que forman el raspón que lleva los frutos llamados bayas. (Reynier 1989)

#### **2.5.9. Flor.**

Están dispuestas en racimos situados en los nudos de los sarmientos jóvenes, a razón de uno a cuatro por sarmiento. La flor, de pequeña dimensión, esta normalmente constituida por un cáliz con 5 sépalos rudimentarios soldados una corola con 5 sépalos verdes, soldados en el ápice; 5 estambres y un pistilo y con dos carpelos. (Salazar y Melgarejo 2005)

### **2.5.10. Inflorescencia.**

La inflorescencia de la vid es un "racimo compuesto" hay un eje que se llama raquis, unas ramificaciones de primero y de segundo orden forman que forman los racimillos y, finalmente, los pedúnculos que llevan las flores. (Marro, 1999)

### **2.5.11. Fruto.**

El fruto es una baya el cual se reconoce fácilmente la presencia de los tejidos y los órganos pertenecientes del pistilo. Está unido al escobajo por un pedúnculo, a través de la cual pasan de quince a dieciocho haces fibrovasculares, que constituye una densa red para alimentar la pulpa y las semillas. (Marro, 1999)

Son las uvas que representan según el cultivar de diferentes formas: globulosa, elíptica, ovoide, etc. Su color varía igualmente según la variedad, y la insolación. Verde dorado, rosa, negro, las partes de un grano de uva son: el hollejo, envuelve al grano o baya, la pruina, la pulpa y las semillas. (Salazar 2005)

### **2.5.12. Zarcillos.**

Los zarcillos pueden definirse como órgano de sujeción de la parte aérea de la planta, ya que su misión es enroscarse alrededor de la rama, tutores etc. (Larrea, 1981)

## **2.6. Clasificación taxonómica de la vid.**

Es una planta espermatofita de las magnoliofitinas grupo magnolitas, orden ramnales y familia vitáceas. Incluye dos subgéneros muscadina con  $2n=40$  y euveitis con  $n=38$  incluyendo (*Vitis vinífera silvestris*) formando básicamente ocho o

nueve series diferenciales biogeográficamente y por su resistencia diferencial ante distintas problemáticas fitosanitarias. (Salazar y Melgarejo 2005)

La clasificación botánica de la vid es la siguiente.

Reino: vegetal.  
Tipo: fanerógamas  
Subtipo: angiospermas.  
Clase: dicotiledóneas  
Grupo: dialipétalas.  
Sub-grupo: superovarieas  
Orden: ramnales.  
Familia: vitáceas.  
Género: *Vitis*  
Subgénero: euvitis  
Especie: *vinifera*.  
Variedad: Merlot.

(Téliz 1978)

### **2.6.1. Clasificación de las uvas.**

Las uvas se dividen en clases principales, dependiendo el uso que se le destine uvas para mesa, uvas para la elaboración de vino, uvas para pasas, uvas para la elaboración de jugos y uvas para enlatar. (Weaver 1988)

## **2.7. Origen y descripción de la variedad merlot. (*Vitis vinífera* L.)**

La variedad Merlot es una cepa originaria de Burdeos, Francia, que se extendió rápidamente en los Estados Unidos (California) y México y debida a que produce vinos rojos suaves. Estos pueden beberse más jóvenes; su producción es mucho mayor que la de Cabernet Sauvignon, su brotación es precoz (se realiza la primera semana de abril en el sur de Francia), esto la hace un poco más sensible a la heladas tardías; su madurez se presenta en la segunda época. En otoño su follaje enrójese parcialmente. (Macías, 1993)

Ampelográficamente su punto de crecimiento está abierta poca vellosa y sin pigmentación marcada, si aparece ligeramente en los entrenudos. Las hojas adultas son de tamaño medio, grande, con haz muy oscuro, alabeado, con lóbulo abullonado muy débil, con envés sin vellosidad y muy poca vellosidad en las nervaduras, con seno peciolar de U abierta y amplia con dientes anchos y lados rectilíneos. (Salazar y Melgarejo 2005)

Racimo de tamaño pequeño, en ocasiones medio al estar alargado, de baja capacidad, con bayas pequeñas elípticas y ensanchadas distalmente, de epidermis muy oscura, con mucha pruina y muy gruesa, con pulpa consistente y bastante jugosa con aromas y sabores particulares y muy agradables. (Salazar y Melgarejo 2005)

Tiene rendimientos de 80 hl/ha. Y produce vinos suaves de excelente calidad. En Francia y en México, esta variedad se mezcla con la Cabernet–Sauvignon para



obtener un vino que tenga una buena conservación en cava, fineza, buqué y bonita coloración. (Macías, 1993)

La variedad Merlot presenta un color rubí intenso con tintes violáceos depende de la zona de producción. Presenta aromas de casis, grosella, mora u otros frutos rojos, pimienta dulce, humo guinda, violeta además de trufas y el cuero. El sabor es agradable, cuando es joven por no contener una alta cantidad de taninos. (Cruz *et al.* 2012)

## **2.8. Factores que afecta la producción y calidad.**

### **2.8.1. Suelo.**

La vid se adapta muchos tipos de suelos. Sin embargo las tierras ligeras pedregosas bien drenadas son las más favorables (al igual que los calizos) los terrenos arcillosos son pocos adecuados porque crece vigorosamente (si es rico) y produce uvas de baja calidad. Se recomienda usar suelo que no sea muy rico en materia orgánica o muy fértil, ya que estimula el desarrollo vegetativo en detrimento en los frutos. (INFOCIIR, 2005)

Los suelos más adecuados para el cultivo de la vid son los suelos franco arenosos, de baja fertilidad, sueltos y profundos. Estas características son favorables para la producción de uvas con destino a la elaboración de vinos de calidad. (Hidalgo, 1993)

Ferraro (1983) Menciona que los. Suelos compactos fértiles, las cepas darán vinos de mayor cuerpo y color, pero menos finos y de menor graduación alcohólica.

En suelos profundos y fértiles producen uvas más grandes y las cosechas son más abundantes. Y en suelos de baja fertilidad, La calidad del fruto es mejor, aunque los rendimientos son generalmente más bajos. (Winkler, 1970)

## **2.9. Prácticas de manejo.**

### **2.9.1. Riego.**

La vid es una planta que se puede desarrollar en condiciones de baja disponibilidad de agua, ya que tiene una gran capacidad de adaptación. Dicha adaptación está ligada a elementos anatómicos y morfológicos, como la profundidad de las raíces y ciertos procesos fisiológicos que permiten una adaptación a las condiciones de sequía, tales como la regulación estomática (Koundouras *et al.*, 1999).

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)

### **2.9.2. Fertilización.**

El rendimiento y la 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)

Conradie (1991) menciona que. La fertilización de cultivo de la uva debe mantenerse en equilibrio de los nutrientes del suelo: un exceso incrementa el vigor de la planta en detrimento de la calidad de la uva, mientras que una deficiencia disminuye la producción y limita la calidad del vino.

En la elaboración de los vinos, el potasio es esencial para obtener una buena calidad del mosto. Una deficiencia potásica (menos de 0.5% de potasio en hoja de materia seca) conduciría a una reducción en el grado alcohólico del vino y también debilitaría la planta. (Poni *et al* 2003).

### **2.9.3. Poda.**

Cosiste en la eliminación de partes vivas de las plantas (sarmiento, brazos, parte del tronco, parte herbácea etc.) con el fin de modificar el hábito de crecimiento natural de la cepa. (Aliquo *et al* 2010)

La poda de producción. Es la más frecuente que se realiza durante la vida productiva de la planta con esta práctica se busca asegurar y regular la producción, permitiendo mantener a través del tiempo, la forma de la planta y su nivel de producción, esta poda, debe adecuarse al vigor de cada planta ya que la producción va a depender del número de yemas establecidas durante este labor. (Walteros *et al* 2012)

La poda en verde que es todo en el manejo que se puede hacer al follaje de octubre a marzo, en la poda invernal hay una remoción importante de vegetación con una concentración en pocas yemas de toda la capacidad de crecimiento de la planta. (Lavín *et al.* 2003)

Poda corta: consiste en dejar los pitones con una a tres yemas máximas, generalmente este tipo de poda se practica en sistema de conducción de tipo arbolito y espaldera.

Poda larga: consiste en dejar 4 a 12 yemas, en este tipo de poda el cargador tiene las funciones de proporcionar la fruta y la madera de poda del año siguiente.

Poda mixta: es la combinación de los dos sistemas anteriores. Este sistema utiliza cargadores de alrededor de 8 a 20 nudos generalmente acompañado por dos pitones de dos yemas de reemplazo que pueden proveer de sarmientos para el próximo ciclo.

#### **2.9.4. Portainjertos.**

Mejía (2006) menciona que los portainjertos débiles tienden a mejorar la producción de uva por unidad de superficie sin deterioro de la calidad, en las distancias 0.5 entre plantas produce mayor calidad y las distancias de 1.5 producen de menor intensidad.

Un portainjerto vigoroso requieren de espaciamiento más amplios, las cepas tienen un desarrollo individual, pero insuficiente para colonizar todo el espacio y el rendimiento por hectárea será insuficiente. (Winkler, 1980)

Un portainjerto vigoroso en un terreno fértil, puede esperarse un crecimiento vigoroso y un sombreado excesivo, sin embargo la competencia entre plantas frena el crecimiento vegetativo. La producción por planta se reduce pero puede quedar compensada por la mayor densidad de plantas. (Marro, 1989)

## **2.10. DENSIDAD.**

### **2.10.1. Aspectos de la densidad de plantación.**

(Pérez 2005) menciona que la manipulación de la densidad de plantación es una herramienta utilizada para optimizar la producción en el cultivo, tanto en el crecimiento vegetativo y reproductivo, así mismo el efecto de la densidad va depender del cultivar, manejo hortícola y las condiciones ambientales.

Pérez (2002) menciona que al reducir la densidad de plantación el número de racimos aumenta, en comparación con las densidades de plantaciones altas.

Muños (1982) menciona que a menor densidad la producción de uva por planta (kg) es mayor, que con una mayor densidad debida que el número de yemas por planta dejadas en la poda es menor lo que hace disminuir la capacidad individual de cada planta.

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 va a influir directamente sobre la fisiología de la cepa ya que, en función de la densidad, las plantas alcanzaran diferentes desarrollos. (Martínez de Toda 1991)

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

El rendimiento es mayor por unidad de superficie a medida que aumenta la densidad de plantación, al aumentar la densidad de plantación, disminuye el vigor unitario de la cepa, por lo que se debe aumentar la densidad hasta que la cepa alcance su vigor mínimo con el que pueda desarrollar perfectamente sus funciones fisiológicas. (Martínez de Toda, 1991).

Las densidades bajas pueden actuar de manera inadecuada en condiciones climáticas inapropiadas, sobre la calidad de la cosecha (Martínez de Toda, 1991).

Las densidades por debajo de 2000 plantas ha<sup>-1</sup>, las cepas tienen un desarrollo individual, son insuficientes para colonizar todo el espacio, el rendimiento por hectárea será insuficiente. (Reynier, 1989)

Según Reynier, (1989) menciona que los viñedos que producen vinos de calidad son de altas densidades, su potencial es más débil y resulta más caro.

Cuando las densidades de plantación se reducen, el rendimiento por cepa aumenta debido al mayor vigor de la vid, pero el rendimiento por unidad de superficie disminuye. Para compensar esta disminución hay que aumentar el número de yemas por hectárea. (Ferrero, 1983)

El número de plantas en un viñedo es muy importante ya que la densidad es un factor que ayuda a determinar el rendimiento, la calidad de cosecha y el reparto de la energía solar. Influye directamente sobre la fisiología de la planta ya que, en función de la densidad, las plantas alcanzan diferentes desarrollos. (Martínez de Toda, 1991)

Champagnol, (1984) menciona las densidades excesivas pueden provocar una disminución del rendimiento por que el empalmamiento de la vegetación reduce la fotosíntesis neta, dificulta la maduración y aumenta la incidencia de paracitos.

Champagnol, (1984) menciona que al disminuir la densidad de plantación aumenta el vigor de la planta, ya que es un factor limitante que altera la calidad del fruto.

Hedeberg y Raison (1982) quienes mencionan que las densidades de plantación elevadas aumentan la concentración de azúcares.

### **2.10.2 Densidad de plantación y densidad radicular.**

Al aumentar la densidad de plantación aumenta la densidad radicular por lo que el suelo estará mejor explotado para densidades elevadas. (Martínez de Toda 1991)

Champagnol (1984) menciona que la densidad de plantación influye sobre la densidad de raíces ellas mismas condicionan la calidad de la explotación del suelo y por consiguiente, la cantidad de la materia producida por unidad de superficie.

En un volumen de suelo determinado entre mayor sean las raíces absorbentes serán más capaz de asegurar una absorción (de la actividad de la planta)

Champagnol (1984)

Champagnol (1984) menciona que los suelos ricos en agua y en materias minerales para el crecimiento, son más favorables a la absorción por tres razones.

- Ellos ofrecen una más grande cantidad de agua y minerales disponibles.
- Ellos se prestan mejor a la difusión de las raíces.

- Ellos contienen un número más grande de extremidades radiculares que favorece el crecimiento y ramificación.

Champagnol (1984) menciona que una densidad radicular elevada es un tanto más deseable en cuanto el suelo sea más pobre. En probar una densidad de plantación suficientemente elevada es un medio que permite aumentar la densidad radicular en el suelo pobre.

Las plantas de vid de mayor potencial productivo están relacionadas con una cantidad mayor de raíces de diámetro menor a 0.5 mm. (Callejas *et al.* 2012)

### **2.10.3. Explotación de suelo.**

Champagnol (1984) menciona que el sistema radicular está caracterizado por la importancia del volumen explotado y por la densidad radicular, estos dos parámetros dependen del suelo de la densidad de plantación y del vegetal.

Martínez de Toda (1991) menciona, al aumentar la densidad radicular se consigue extraer más agua ya que las extremidades radiculares son más numerosas y los recorridos que hace el agua en el suelo, antes de entrar en la raíz son más corto.

### **2.10.4. Disposición de planta y densidad radicular.**

Para una densidad radicular dada, el suelo será explotado de una manera más homogénea cuando las plantas están colocadas equidistantemente. (Champagnol 1984)



La disposición ideal es la que se tiende a plantar en cuadrado, pero las necesidades de mecanización han llevado a reducir el número de surcos y aumentando el número de plantas sobre el surco. La densidad radicular con esta disposición heterogénea será más grande, en tanto la densidad de plantación será más baja. (Champagnol, 1984)

La influencia de la densidad de plantación se manifiesta en primer término en la expansión y disposición del sistema radicular de las cepas; en las densidades elevadas el contacto entre las raíces de plantas vecinas se producen prácticamente a los dos o tres años. (Ferraro 1983)

#### **2.10.5. Distancias: entre surcos y entre plantas.**

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

La equidistancia entre las plantas garantiza el rendimiento máximo para una densidad dada, (hidalgo y candela) citados por champagnol. 1984 han comparado una misma densidad con 4 arreglos diferentes y obtuvieron, las máximas producciones cuando se tiene menos diferencia entre las distancias de plantación.

Champagnol (1984)

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

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

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

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

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

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

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

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

Al tener los espacios más estrechos el rendimiento por cepa se reduce, esta disminución se ve compensada con el mayor número de plantas  $\text{ha}^{-1}$  incrementándose de ésta forma la producción por unidad de superficie. (Unter, 1998)

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

Martínez de Toda (1991) menciona, cuando la densidad de plantación es alta, es decir cuando la distancia entre plantas es menor, mayor es la homogeneidad en la distribución de la vegetación, hojas, racimos, etc. Y que la producción de uva se ve modificada, a mayor distancia entre plantas, mayor será el número de racimos por planta.

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

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.

Reynier (1989) menciona que la distancia entre plantas de 1 m a 1.50 m. se acerca más las cepas en las líneas para aumentar la densidad por hectárea, existe dos inconvenientes.

- la competencia entre las plantas para la explotación de suelo.
- la exposición de la vegetación o amontonamiento del follaje.

Winkler (1970) menciona que al tener distancias entre cepas más abiertas aumenta el peso de la baya.

#### **2.10.6. Recepción de la energía luminosa por el follaje**

Champagnol (1984) menciona que en una plantación de densidad elevada aumenta la fotosíntesis de la parcela de dos maneras.

- La proporción de energía recibida por el follaje aumenta el detrimento de la energía perdida sobre el suelo.
- La disposición del follaje más homogéneo conduce a una proporción máxima de hojas bien iluminadas.

El aumento de la densidad de plantación mejora la explotación del suelo, por el sistema radicular y la recepción de energía, en el follaje conduce a un mejoramiento de la expansión vegetativa por hectárea y de rendimiento por hectárea. (Champagnol, 1984)

La densidad de plantación dependerá de la fertilidad de suelo, de las condiciones climáticas, del vigor portainjerto, variedad, del porte de la variedad injertada y del producto a obtener. (Champagnol 1984)

La disminución de la densidad y de la homogeneidad de la plantación es susceptible de disminuir la calidad de la cosecha en la medida: que la relación superficie foliar, el peso de la fruta se disminuya, el microclima de las hojas y de la uva se ha alterado y que las plantas sean más vigorosas. (Champagnol, 1984)

Cuando mayor sea la densidad de plantación, mayor será la homogeneidad en la distribución en la vegetación. Para densidades pequeñas la vegetación se encuentra concentrada en determinados puntos habiendo una gran cantidad de energía solar que incide directamente sobre el suelo. (Martínez de Toda, 1991)

Para densidades elevadas hay una mayor intercepción de energía solar y la radiación perdida sobre el suelo es menor. (Martínez de Toda, 1991)

Además de conseguir una mayor intercepción de la radiación solar hace que el reparto de energía sea más homogéneo ya que las cepas tienen un menor desarrollo y no presentan excesiva superposición foliar. (Martínez de Toda 1991).

### **2.10.7. Orientación de surcos.**

En condiciones de temporal o de pendientes, la orientación de los surcos está basada por la pendiente del terreno. La orientación de filas se recomienda que sea siempre a favor de los vientos dominantes de la zona. (Champagnol, 1984)

Cuando se orienta norte- sur existe una diferencia muy grande en comparación de oriente- poniente sobre todo en la energía recibida, además la orientación norte- sur transmite uniformizar la maduración de la uva. (Champagnol, 1984)

Reynier (1989) menciona que la orientación norte- sur es la mejor capta más iluminación que el plano vertical E-O, producción y un grado alcohólico más elevado.

La orientación norte- sur absorbe la mayor radiación por la mañana y por la tarde, siendo al mediodía el suelo y el techo se encuentre iluminado. En regiones cálidas y secas es aconsejable que los planos de vegetación estén orientado norte- sur, para que las exigencias hídricas sean menores a mediodía. En zonas muy cálidas sería disponer de buena iluminación por la mañana, ya que por la tarde las temperaturas demasiadas altas y limitan la fotosíntesis en este caso la más adecuada de orientación sería noreste- suroeste. (Jiménez, 2010)

### **2.10.8. Ventajas y desventajas de altas y bajas densidades.**

En las altas densidades aumenta el rendimiento por hectárea y la calidad de la fruta. Se aprovecha mejor medio del suelo, la energía solar y se obtiene vino de calidad (Martínez de Toda, 1991)

En las bajas densidades no se aprovecha al máximo la explotación del medio, las cepas tienen un desarrollo individual, pero son insuficientes para colonizar todo el espacio puesto a su disposición y el rendimiento por hectárea será muy bajo. (Reyner, 1989)

#### **2.10.9. Experiencias de trabajos anteriores.**

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

Sánchez (2012) menciona que la densidad de 3333 plantas ha<sup>-1</sup> es la mejor ya que se obtiene mayor producción por unidad de superficie (15.6 toneladas ha<sup>-1</sup>), sin afectar la calidad de la fruta.

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

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **3.1. Localización de sitio experimental.**

El viñedo utilizado para el presente trabajo está establecido en Agrícola San Lorenzo en Parras, Coahuila, México, se evaluó la variedad Merlot, con tres tratamientos en el ciclo 2013.

#### **3.2. Clima.**

El municipio de Parras se localiza en la parte central del sur del estado de Coahuila, en las coordenadas 102°11 '10"€• longitud oeste y 25°26 '27"€• latitud norte, a una altura de 1,520 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de Cuatrociénegas; al noreste con el 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. 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. (<http://ahc.sfpcihuahua.gob.mx/admin/uploads/Documentos/modulo11/PARRAS.pdf>, 2008)

#### **3.3. Características de la variedad evaluada.**

Se utilizó la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.). El experimento se realizó en el ciclo vegetativo 2013.



### 3.4. Diseño experimental utilizado.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con tres tratamientos y cinco repeticiones (cada repetición es una planta). Los resultados fueron analizados con el análisis de varianza con el programa estadístico SAS y se utilizó una comparación de medias para la distancia entre surcos y plantas.

Tratamiento	Dis./surcos (m)	Dis/plantas (m)	Densidad (ptas/ha.)
1	3.0	1.5	2220
2	3.0	1.0	3330
3	2.5	1.0	4000

### 3.5. Métodos.

Las variables de medición analizadas en este trabajo, se agruparon en dos categorías de acuerdo a características de producción y calidad. Para de ésta manera poder interpretar más fácil los resultados.

### 3.6. Variables de producción.

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

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

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

Producción de uva por unidad de superficie (ton ha<sup>-1</sup>). Se obtuvo multiplicando los kilogramos de cada planta por el número de plantas por hectárea.

Número de bayas por racimo (gr). Se realizó un conteo de las bayas, por cada racimo.

### **3.7. Variables de calidad.**

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

Acumulación de azúcar (Grados Brix). Se tomaron 10 uvas al azar de cada tratamiento, éstas se colocaron dentro de una bolsa de plástico, donde se exprimieron y se tomó una muestra con un refractómetro de mano con escala de 0 – 32° Brix.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

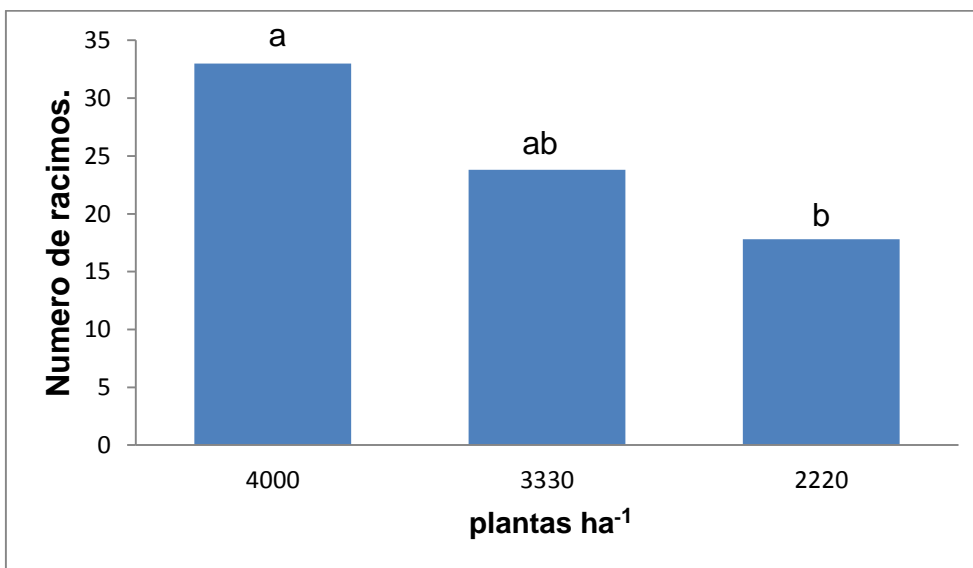
### 4.1. Densidad.

#### 4.1.1. Variables de producción.

#### 4.1.2. Número de racimos por planta.

Para esta variable se encontró que si existe diferencia significativa entre los tratamientos (Figura 1), en donde las densidades de 4000 y 3330 plantas ha<sup>-1</sup> son estadísticamente iguales entre sí, pero la densidad de 2220 es diferente a la densidad de 4000 plantas ha<sup>-1</sup>.

De acuerdo a los resultados encontrados como se puede observar en la Figura 1 que la de mayor densidad obtuvo mayor número de racimos por planta, este resultado difiere del encontrado por Pérez (2002) quien menciona que al reducir la densidad de plantación el número de racimos aumenta, en comparación con las densidades de plantaciones altas.

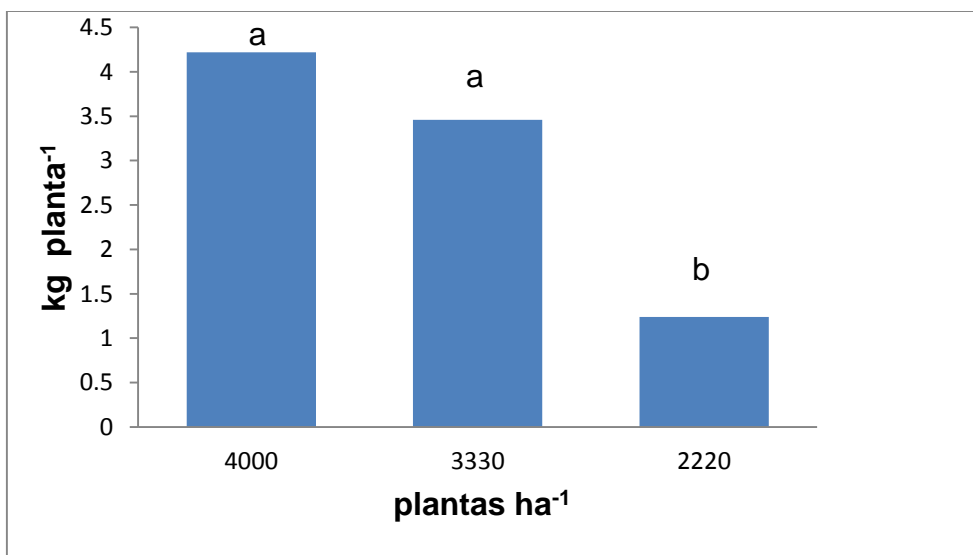


**Figura 1. Efecto de la densidad de plantación sobre el número de racimos por planta en la variedad Merlot.**

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

En esta variable se encontró que existe diferencia significativa entre los tratamientos (Figura 2), en donde las densidades de 4000 y 3330 plantas  $\text{ha}^{-1}$  son iguales entre sí, pero diferentes a la densidad de 2220 plantas  $\text{ha}^{-1}$  la cual presenta los valores más bajos (1.24 kg/planta).

Respecto a los resultados obtenidos se puede observar en la Figura 2, que la de mayor densidad obtuvo mayor producción de uva por planta. Lo cual no concuerda con lo encontrado por Muños (1982) donde menciona que a menor densidad la producción de uva por planta (kg) es mayor, pues cuando se planta a mayor densidad el número de yemas por planta dejadas en la poda es menor lo que hace disminuir la capacidad individual de cada planta.

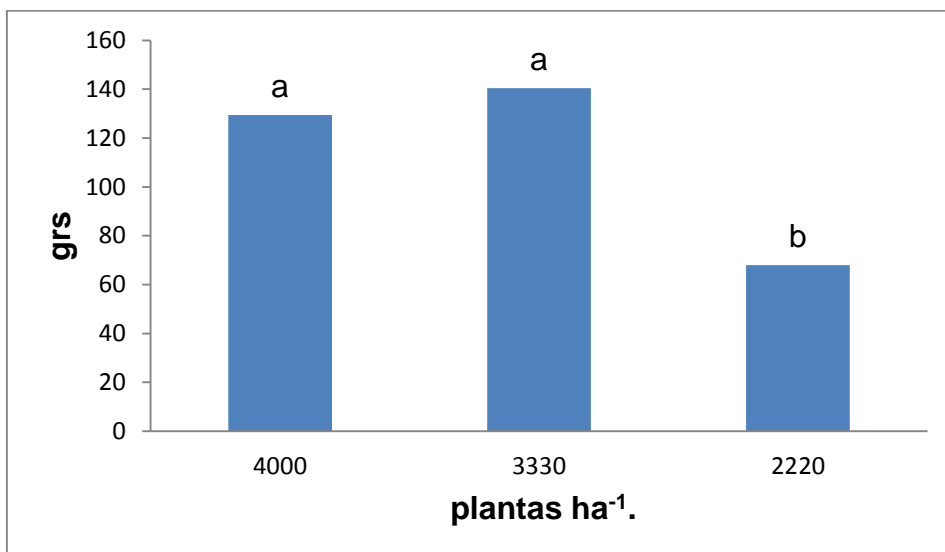


**Figura 2. Efecto de la densidad de plantación sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot.**

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

Para esta variable se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Figura 3), en donde las densidades de 4000 y 3330 plantas  $\text{ha}^{-1}$  son iguales entre sí, pero diferentes a la densidad de 2220 plantas  $\text{ha}^{-1}$ .

En la Figura 3, se puede apreciar que la densidad 3330 plantas  $\text{ha}^{-1}$  presentó mayor peso del racimo, de acuerdo a los resultados obtenidos no concuerda con (Ferraro, 1983) quien menciona cuando las densidades de plantación se reducen, el rendimiento por cepa aumenta debido al mayor vigor de la vid, pero el rendimiento por unidad de superficie disminuye. Para compensar esta disminución hay que aumentar el número de yemas por hectárea.

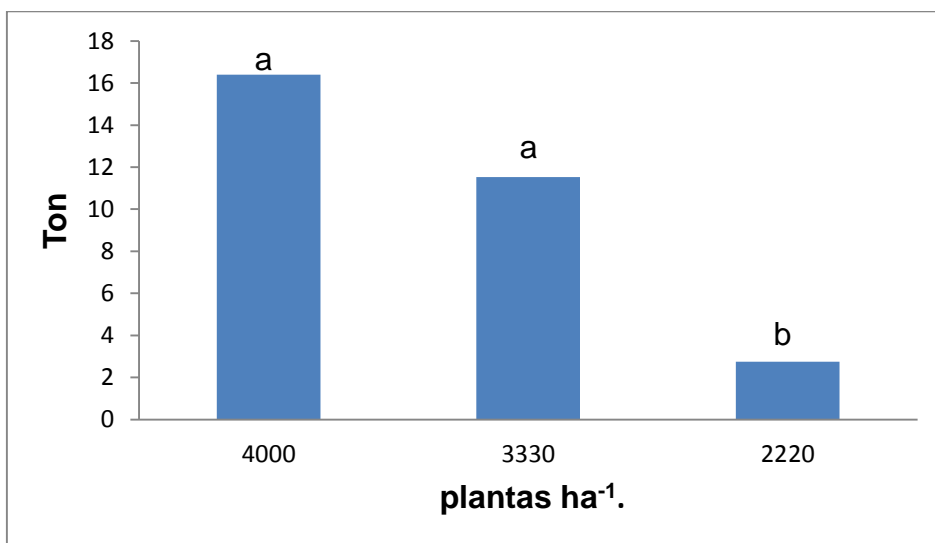


**Figura 3. Efecto de la densidad de plantación sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Merlot.**

#### 4.1.5. Producción de uva por unidad de superficie (ton ha<sup>-1</sup>).

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

De acuerdo a los resultados obtenidos y como se puede ver en la Figura 4, que la de mayor densidad obtuvo mayor producción de uva por unidad de superficie (ton ha<sup>-1</sup>) Respecto a lo anterior coincide con Reynier, (1989) quien menciona que a la hora de elegir las densidad de plantación se debe de tener en cuenta que las densidades por debajo de 2000 plantas ha<sup>-1</sup>. Desarrolla plantas con gran vigor individual, pero no colonizan la totalidad del terreno con sus raíces, disminuyendo, por tanto, el rendimiento por hectárea.

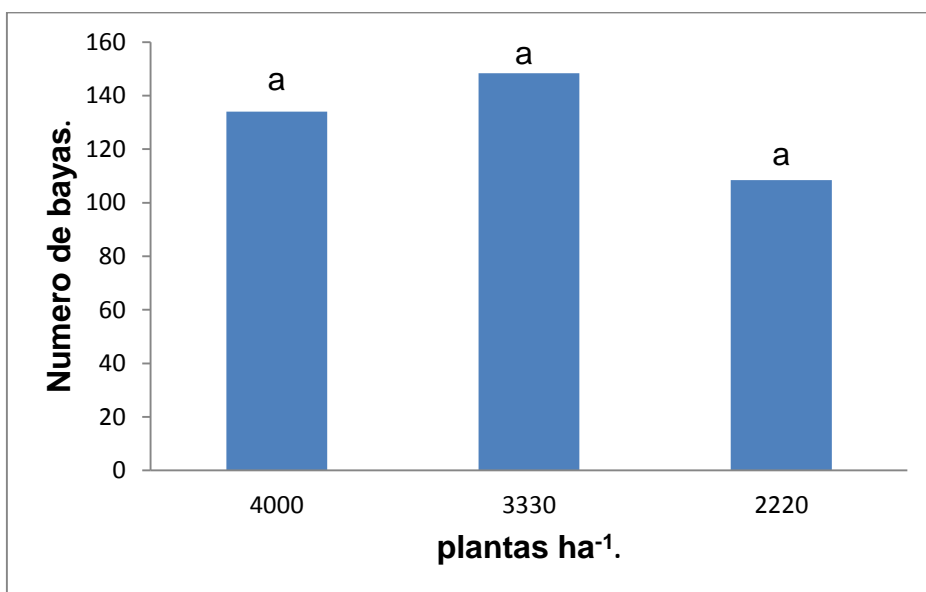


**Figura 4. Efecto de la densidad de plantación sobre la uva por unidad de superficie (ton ha<sup>-1</sup>), en la variedad Merlot.**

#### 4.1.6. Numero bayas por racimo.

Para esta variable se encontró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos (Figura 5), en donde las densidades de 3330 4000 y 2220 plantas ha<sup>-1</sup> se comportaron estadísticamente iguales entre sí.

Los resultados obtenidos en este trabajo si concuerda con Champagnol, (1984) quien menciona las densidades excesivas pueden provocar una disminución del rendimiento pues el empalmamiento de la vegetación reduce la fotosíntesis neta, dificulta la maduración y aumenta la incidencia de plagas y enfermedades.



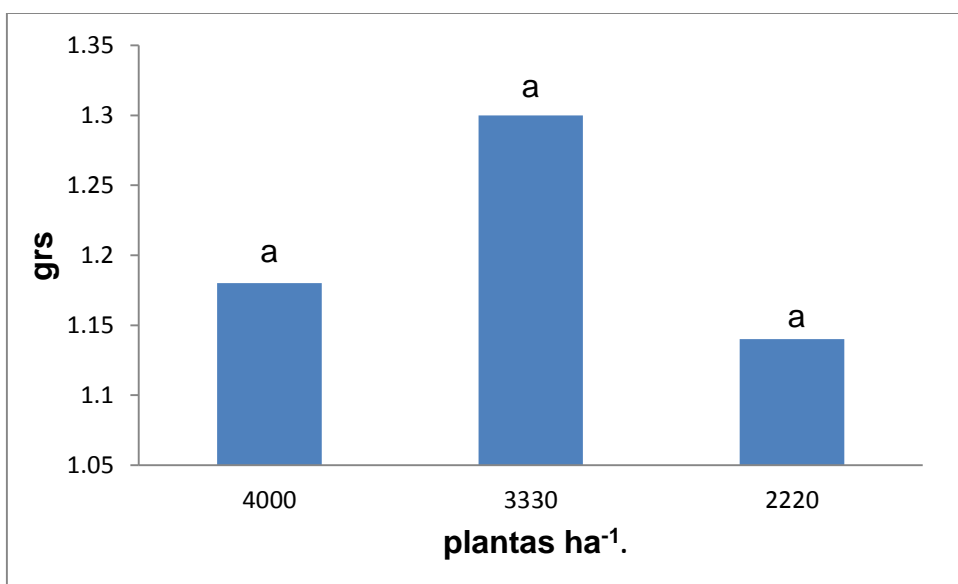
**Figura 5. Efecto de la densidad de plantación sobre el número de bayas por racimo en la variedad Merlot.**

## 4.2. Variable de calidad.

### 4.2.1. Peso de baya (gr)

Para esta variable se encontró que no existe diferencia significativa entre tratamientos (Figura 6), en donde las densidades de 3330, 4000 y 2220 plantas  $\text{ha}^{-1}$  se comportaron estadísticamente iguales entre sí.

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



**Figura 6. Efecto de la distancia de plantación sobre el peso de baya (gr) en la variedad Merlot.**



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

En esta variable se encontró que si existe diferencia entre los tratamientos (Figura 7), en donde las densidades de 4000 y 3330 plantas  $\text{ha}^{-1}$  son iguales estadísticamente entre sí, pero la densidad de 2220 plantas  $\text{ha}^{-1}$  es diferente a la densidad de 4000 plantas  $\text{ha}^{-1}$ .

Los resultados obtenidos en la densidad de 4000 plantas  $\text{ha}^{-1}$  fue la mejor para esta variable y concuerdan con Hedeberg y Raison (1982) quienes mencionan que las densidades de plantación elevadas aumentan la concentración de azúcares.

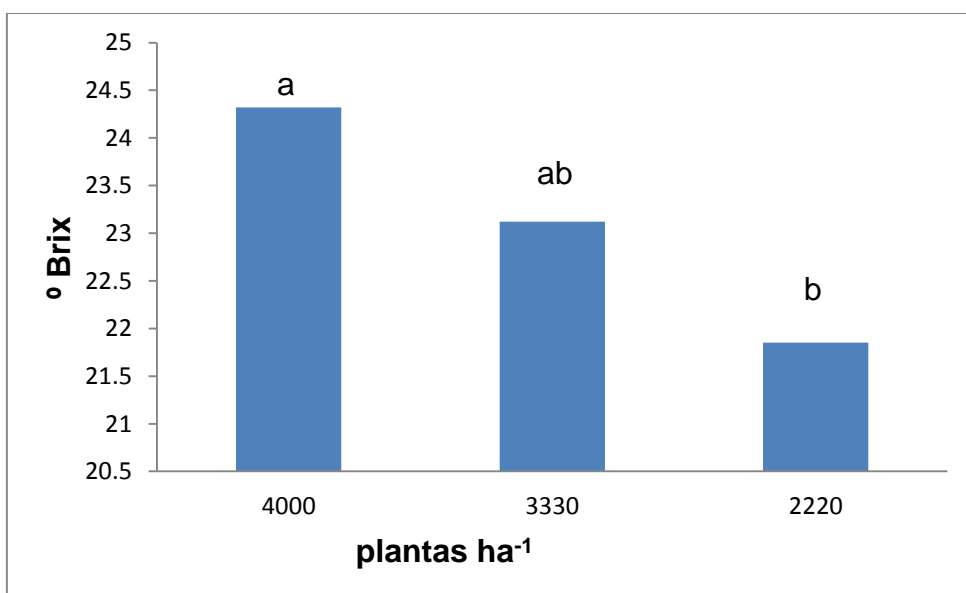


Figura 7. Efecto de la densidad de plantación sobre la acumulación de sólidos solubles (° brix) en la variedad Merlot.

### 4.3. DISTANCIA ENTRE SURCO.

**Cuadro No. 2. Efecto de la distancia entre surcos sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot.**

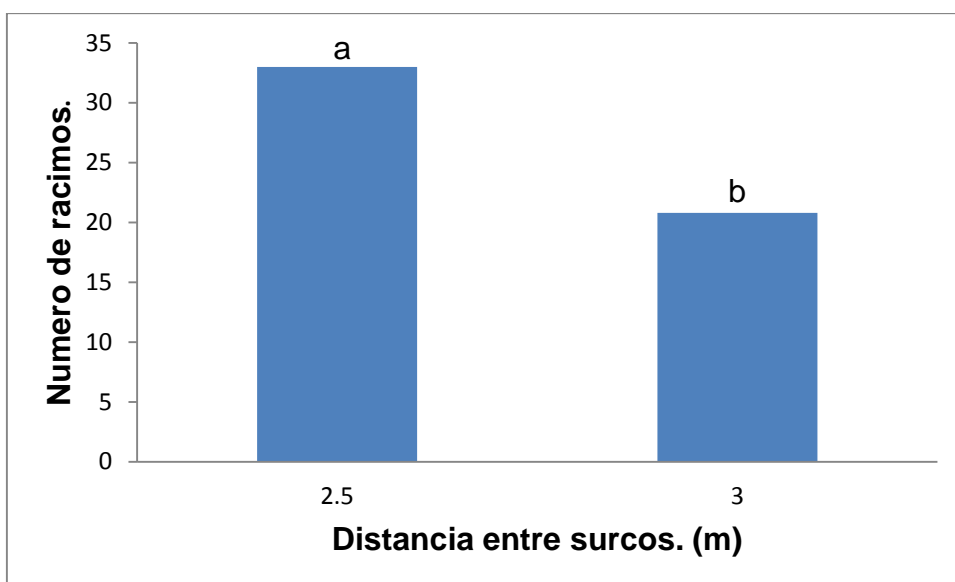
D. de surco	No.Racimos	Kg/planta	Peso/racimo	Kg ha <sup>-1</sup> .	No. De bayas	Peso de baya/gr	° Brix
2.50 m.	33	4.22	129.4	16,400.	134	1.18	24.3
3.0 m	20.8	2.35	104.2	7,137.	128.24	1.22	22.4

#### 4.3.1. Variables de producción.

#### 4.3.2. Número de racimos por planta.

De acuerdo a la comparación de media realizado indica que los resultados obtenidos y como se puede ver en la (Figura 8), en donde la distancia de 2.50 m entre surco fue la mejor, obtuvo 33 racimos, indica que hay una diferencia de 36% más de racimo/planta, que al plantar con una distancia entre surcos de 3.0 m.

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

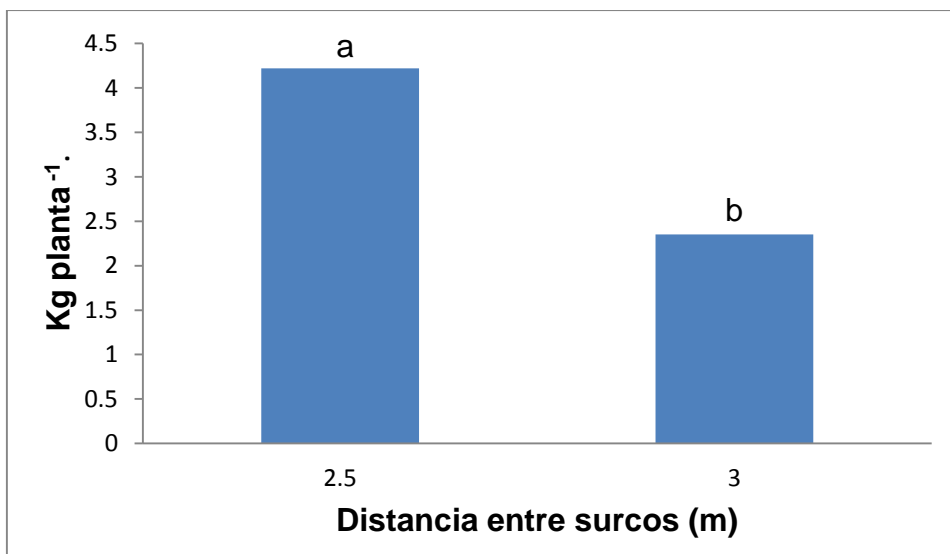


**Figura 8. Efecto de la distancia entre surcos sobre el número del racimo por planta en la variedad Merlot.**

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

De acuerdo a la comparación de media realizado se puede apreciar en la (Figura 9), que al tener 2.50 m entre surcos existe la tendencia, a producir más uva por planta (kg) que al plantar a 3.0 m entre surcos. La distancia de 2.50 m, presentó 4.22 kg/planta, indica que hay una diferencia de producción por planta del 44%, al plantar de 3.0 m entre surco.

Si concuerda con Reynier (1989) quien menciona que al tener distancias entre surcos superior a 2.0 m cada sepa explota un volumen de suelo, el potencial y la producción cada planta son elevados.

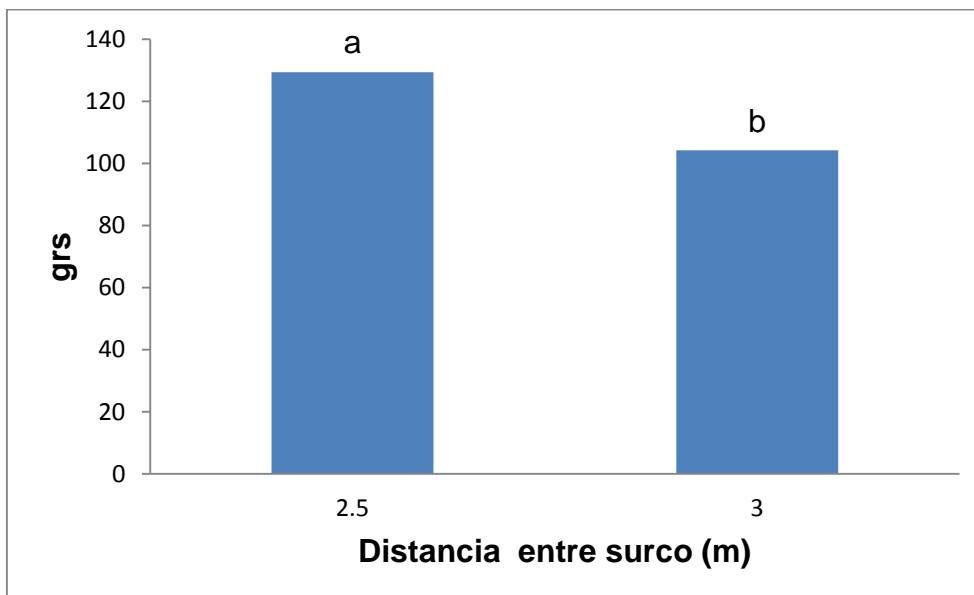


**Figura 9. Efecto de distancia entre surcos sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot.**

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

Con respecto a la comparación de medias realizadas en la (Figura 10), se puede apreciar que la distancia entre surcos de 2.50 m, presenta los valores más altos con 129.4 gr/planta, presenta una diferencia del 24 % más de producción, que al plantar de 3.0 m entre surcos.

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.

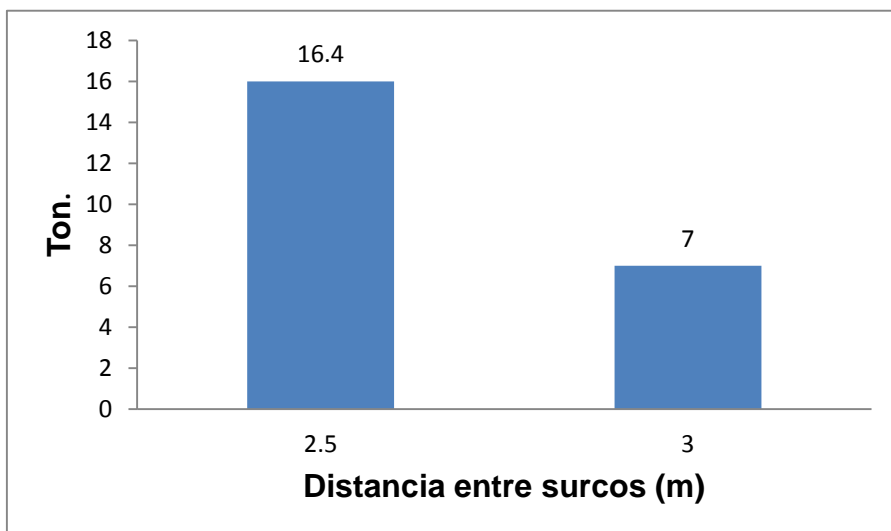


**Figura 10. Efecto de la distancia entre surcos sobre el peso de racimo (gr) en la variedad Merlot.**

#### 4.3.5. Producción de uva por unidad de superficie (ton ha<sup>-1</sup>).

De acuerdo a la prueba de media realizada en la (Figura 11) se observa que al tener 2.50 m entre surcos existe la tendencia a producir más por unidad de superficie presenta (16.4 ton ha<sup>-1</sup>) tiene una diferencia del 56 % más de producción por unidad de superficie, que al plantar con 3.0 m entre hileras.

El resultado encontrado en el presente trabajo concuerda con lo expresado con Unter (1998), quien menciona que al tener los espacios más estrechos el rendimiento por cepa se reduce, esta disminución se ve compensada con el mayor número de plantas ha<sup>-1</sup> incrementándose de ésta forma la producción por unidad de superficie.

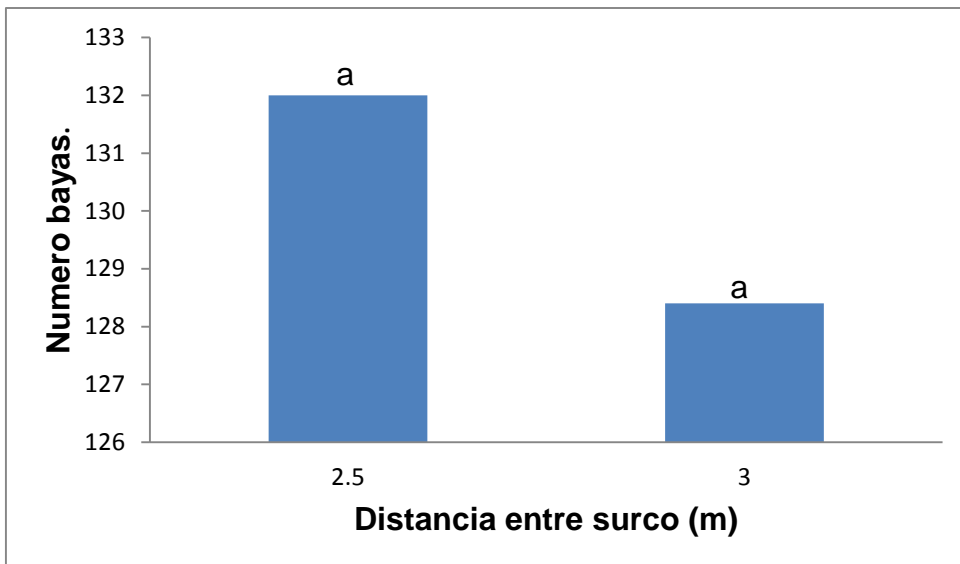


**Figura 11. Efecto de la distancia entre surcos sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton ha<sup>-1</sup>), en la variedad Merlot.**

#### 4.3.6. Número bayas por racimo.

Con respecto a la prueba de media realizada se observa que no existe diferencia entre los tratamientos (Figura 12) en donde las dos distancias entre surcos son iguales entre sí.

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



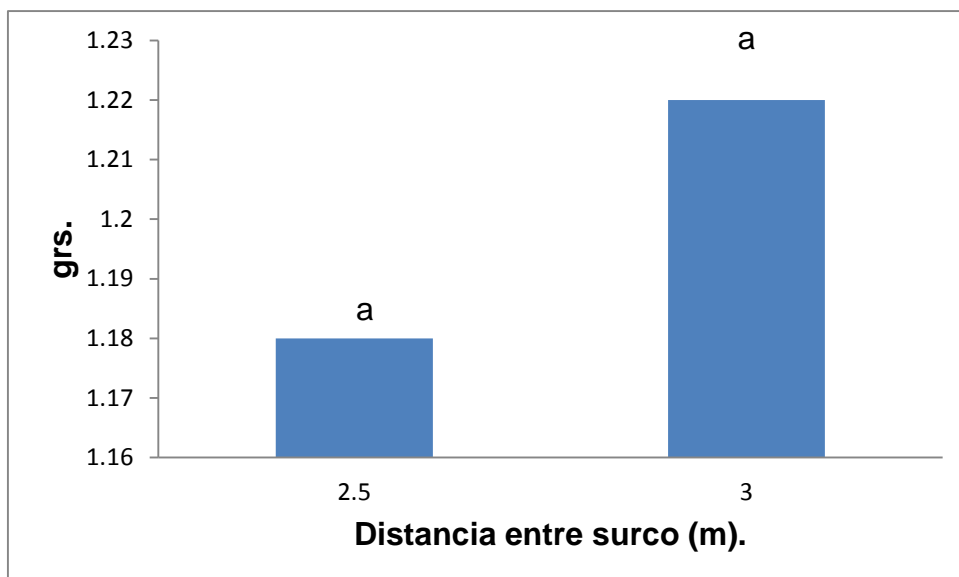
**Figura 12. Efecto de la distancia entre surco sobre el número de bayas por racimo en la variedad Merlot.**

#### 4.4. Variable de calidad.

##### 4.1. Peso de baya en (gr)

Con estos resultados obtenidos en la comparación de media, de esta variable se encontró que no existe diferencia en donde las distancias de 2.50 y 3.0 m entre surcos se comportaron iguales entre sí.

No concuerda con Champagnol (1979), afirma que la elección de distancia entre filas depende fundamentalmente de la fertilidad de suelo, la disminución de la distancia entre filas permite una mejor exploración de suelo y una disminución del vigor de la planta. Estos aspectos son favorables para la calidad de la uva.



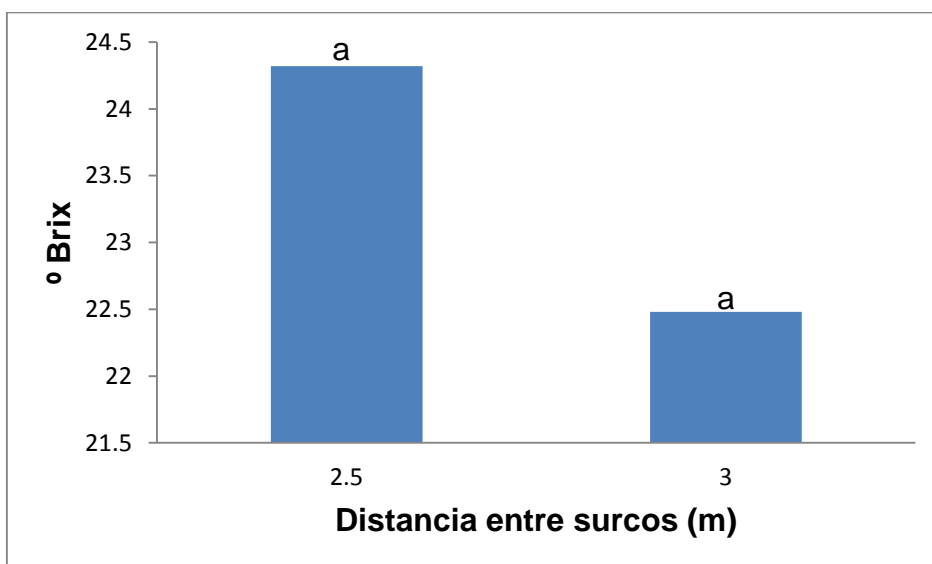
**Figura 13. Efecto de la distancia entre surco sobre el peso de baya (gr) en la variedad Merlot.**



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

De acuerdo a la comparación de media realizada, en este caso se encontró que no existe diferencia entre los tratamientos, los resultados nos muestran que la distancia entre surcos de 2.50 m, fue la más favorable para esta variable, presentaron el 7% de diferencia.

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>.



**Figura 14. Efecto de la distancia entre surco sobre la acumulación de sólidos solubles (° brix) en la variedad Merlot.**

#### 4.5. DISTANCIA ENTRE PLANTAS.

**Cuadro No. 3. Efecto de la distancia entre plantas sobre la producción y calidad de uva en la variedad Merlot.**

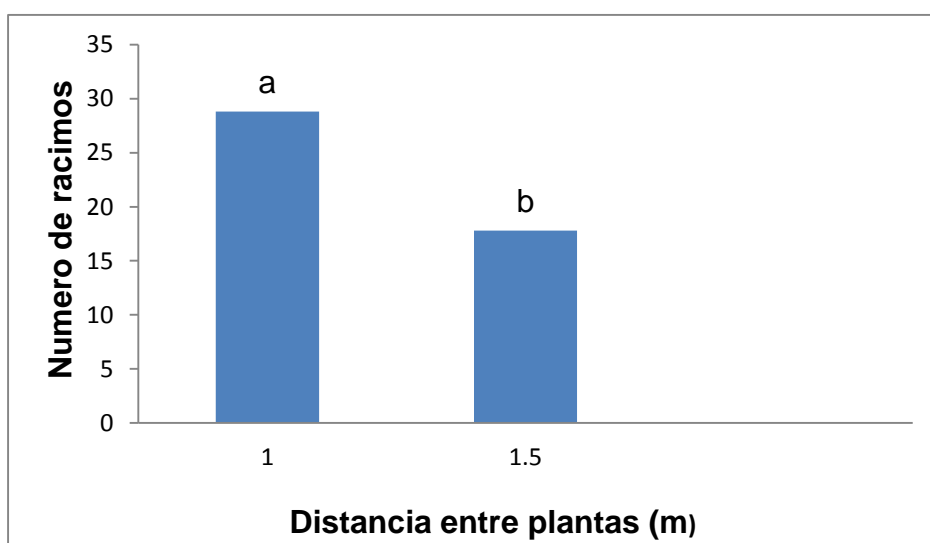
<b>D. de plantas</b>	<b>No.Racimos</b>	<b>Kg/planta</b>	<b>Peso/racimo</b>	<b>Kg ha<sup>-1</sup>.</b>	<b>No. de bayas</b>	<b>Peso de baya/gr</b>	<b>° Brix</b>
1.0 m.	28.4	3.34	134.9	13,960	141.2	1.24	23.08
1.50 m.	17.8	1.24	68	2,753	108.4	1.14	23.12

#### 4.5.1. Variable de producción.

#### 4.5.2. Número de racimos por planta.

De acuerdo a los resultados de la comparación de media analizadas se encontró que existe diferencia entre los tratamientos, como se puede ver en la (Figura 15) que la distancia de 1.0 m entre planta, presenta 28.4 racimos por planta. La cual presenta una diferencia del 37 % más de racimos/planta, que al plantar de 1.50 m entre plantas.

No concuerda con lo expresado de Martínez de Toda (1991) quien menciona, cuando la distancia entre plantas es menor, mayor es la homogeneidad en la distribución de la vegetación, hojas, racimos, etc. Y que la producción de uva se ve modificada, a mayor distancia entre plantas, mayor será el número de racimos por planta.

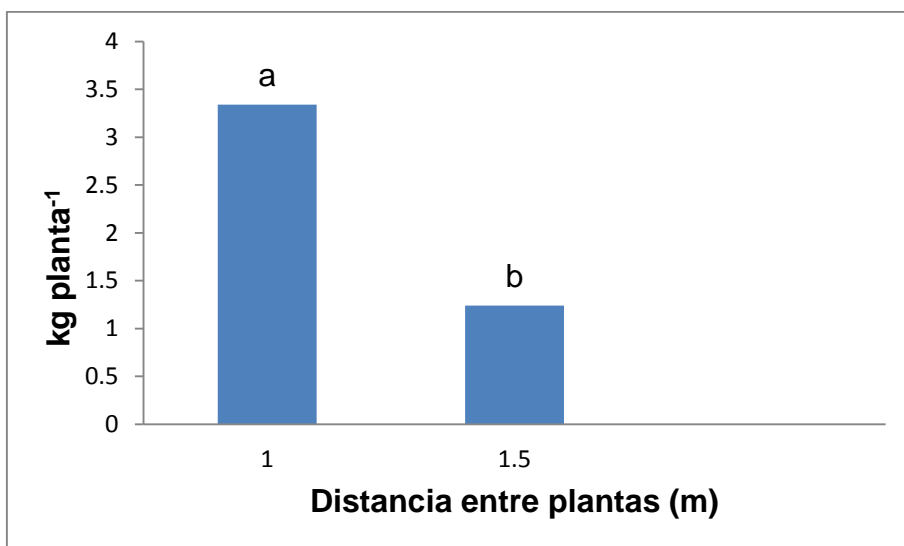


**Figura 15. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de racimos por planta en la variedad Merlot.**

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

De acuerdo a la prueba de media, en este caso se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Figura 16) en donde la distancia de 1.0 m obtuvo 3.34 kg de uva por planta, la cual presenta los valores más altos. Presenta una diferencia de 62 % más de uva por planta, que al plantar de 1.50 m entre plantas.

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

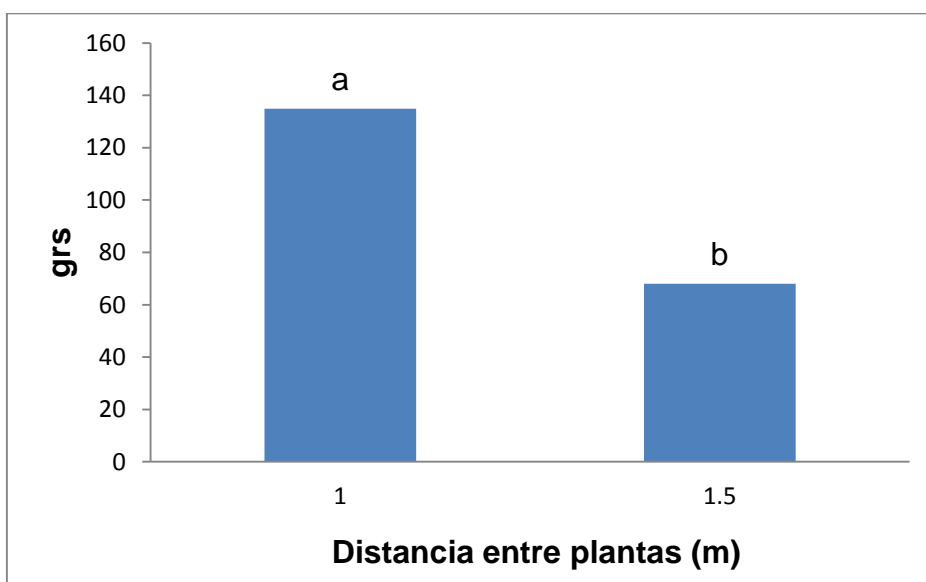


**Figura 16. Efecto de la distancia de plantación sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot.**

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

De acuerdo a la comparación de media realizada se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Figura 17), en donde la distancia de 1.0 m obtuvo mayor peso del racimo con 134.9 (gr) indica que hay un diferencia del 49 % más del peso de racimo/planta, que al plantarlo de 1.50 m entre plantas.

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

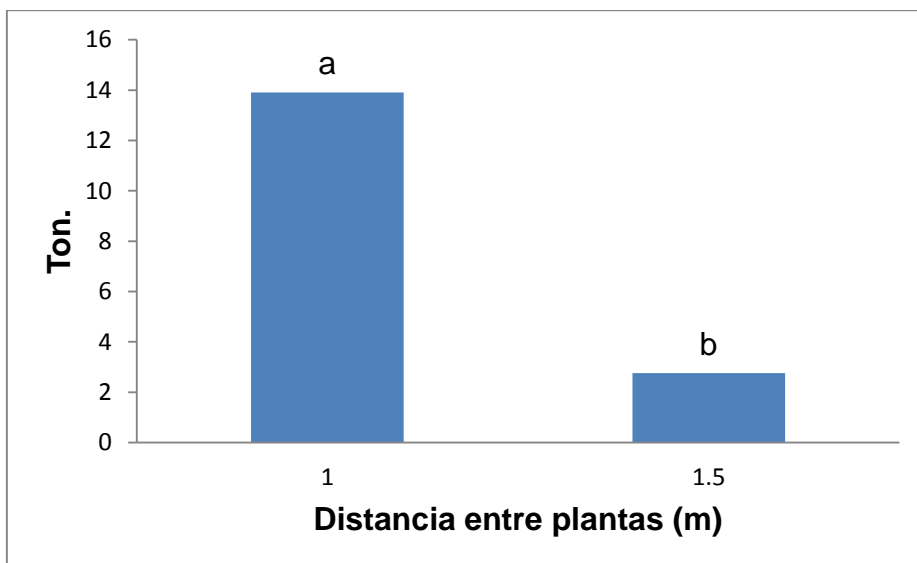


**Figura 17. Efecto de la distancia entre plantas sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Merlot.**

#### 4.5.5. Producción de uva por unidad de superficie (ton ha<sup>-1</sup>).

De acuerdo a los resultados de la comparación de media de esta variable se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Figura 18), en donde la distancia de 1.0 m presentó mayor producción por unidad de superficie con 13.9 (ton ha<sup>-1</sup>), presenta una diferencia del 80 % más de producción por unidad de superficie, que al plantar con 1.50 m entre plantas.

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

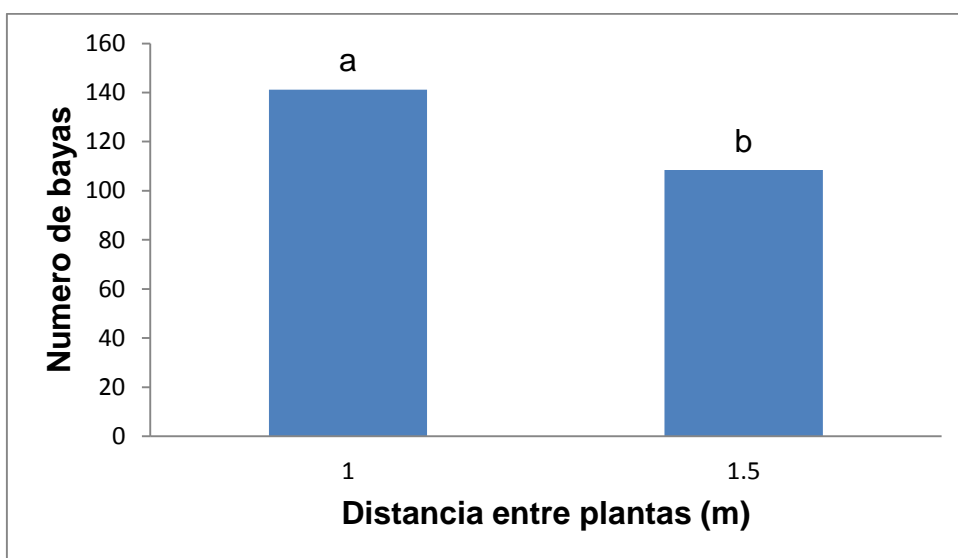


**Figura 18. Efecto de la densidad de distancia entre plantas sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton ha<sup>-1</sup>), en la variedad Merlot.**

#### 4.5.6. Número de bayas por racimo.

Para esta variable se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Figura 19), en donde la distancia de 1.0 m obtuvo 141.2 bayas/racimo. Con una diferencia del 23 % más de producción, al plantar de 1.50 m entre plantas.

No concuerda con Yuste (2005), citado por Sánchez (2012) quien menciona que al tener mayor distancia entre plantas, el vigor individual aumenta, por lo tanto la producción individual aumentará considerablemente.



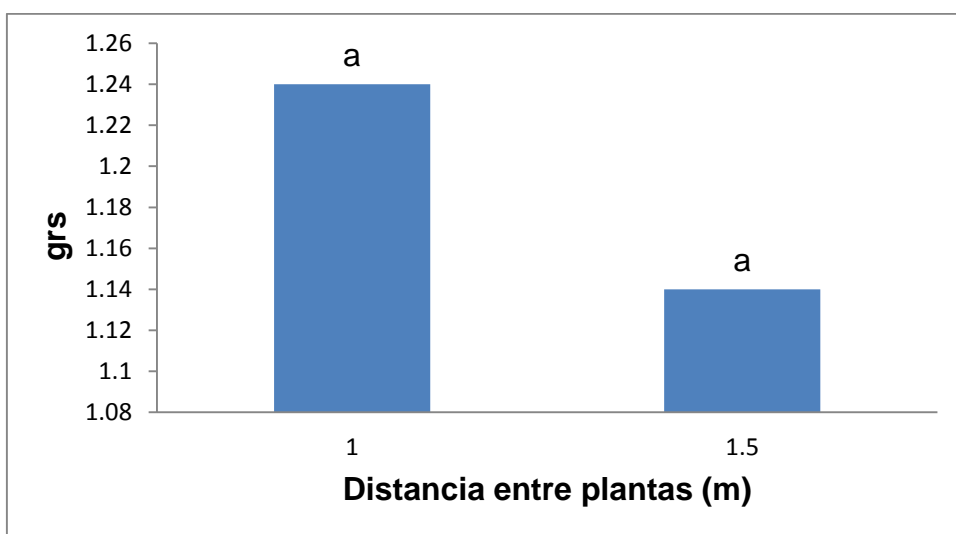
**Figura 19. Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de bayas por racimo en la variedad Merlot.**

#### 4.6. Variable de calidad.

##### 4.6.1. Peso de baya (gr)

Para el peso de la baya se encontró que no existe diferencia entre los tratamientos (Figura 20), donde se comportaron iguales entre sí.

No coincido con Winkler (1969) quien menciona que al tener distancias entre cepas más abiertas aumenta el peso de la baya.



**Figura 20. Efecto de la distancia entre plantas sobre el peso de baya (gr) en la variedad merlot.**



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

En esta variable se encontró que no existe diferencia entre los tratamientos (Figura 21), en donde las dos distancias se comportaron iguales.

No coincide con Marro (1989) quien menciona que al reducir la distancia entre plantas el grado de azúcar aumenta ya que el periodo de vegetación es más corto.

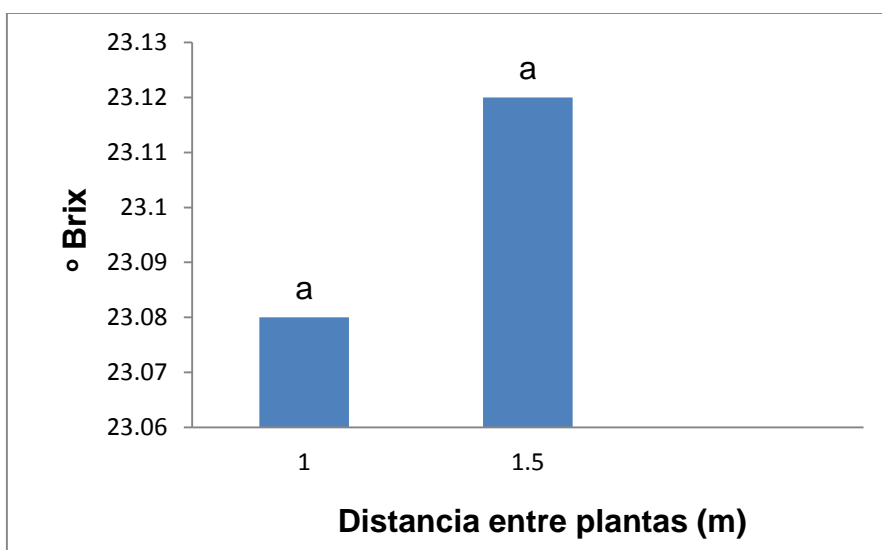


Figura 21. Efecto de la distancia entre plantas sobre la acumulación de sólidos solubles (° brix) en la variedad Merlot.

## **V. Conclusiones.**

La mejor densidad de plantación para la variedad Merlot está en el rango de 3330 y 4000 plantas ha<sup>-1</sup>.

Densidad: La densidad de 4000 plantas ha<sup>-1</sup> es estadísticamente igual a la densidad de 3330 plantas ha<sup>-1</sup> de acuerdo a los resultados obtenidos sobre sale la densidad de 4000 plantas ha<sup>-1</sup>. Fue la mejor ya que se obtuvo mayor producción por unidad de superficie (16.4 ton ha<sup>-1</sup>), sin afectar la calidad de la fruta.

Distancia entre surcos: la mejor distancia entre surcos estudiada fue la de 2.50 m entre hileras, en donde se obtuvo mayor producción por hectárea con un rendimientos (16.4 ton ha<sup>-1</sup>) y no afecto la calidad de uva.

Distancia entre plantas: la distancia de 1.0 m entre plantas fue la mejor ya que se obtuvo mayor producción por unidad de superficie, (13.9 ton ha<sup>-1</sup>) sin afectar la calidad de la uva.

## VI. Bibliografía.

Aliquó, G. A. Catania, G. Aguado. 2010, la poda de la vid. Secretaria de agricultura, ganadería, pesca y alimentación, Instituto de tecnología agropecuaria estación experimental agropecuaria Mendoza.

Anónimo, 2010. [En línea]  
[http://www.mexicocampoadentro.org/vino\\_parras.php](http://www.mexicocampoadentro.org/vino_parras.php), (fecha de consulta: 02/10/2014).

Anónimo, 2008. [En línea]  
<http://ahc.sfpcoahuila.gob.mx/admin/uploads/Documentos/modulo11/PARRAS.pdf>, (fecha de consulta: 12/09/2014).

Callejas, R. E. Rojo, C. Benavidez, E. Kania. 2012. Crecimiento y distribución de raíces y su relación con el potencial productivo de parrales de vides de mesa. *Agrociencia.*, 46. 23-25

Cobos, R. 2008. Los decaimientos de la vid en Castilla y León: Aislamiento, caracterización y métodos de control de las enfermedades de la madera de vid (*Vitis vinífera*). Tesis doctoral, Salamanca. Instituto tecnológico agrario de Castilla y León, (ITACyL) [en línea] fecha de consulta 01-10-2014

Conradie, W. 1991. Distribution and Translocation of Nitrogen absorbed during Early Summer by Two-Year-Old Grapevines in Sand Culture. *South African Journal of Enology and Viticulture* 42 : 180-190.

- Cruz, M. R. Martínez, E. Becerril, M. Chavaro, 2012. Caracterización física y química de vinos tintos producidos en Querétaro. *Fitotecia Mexicana.*, 35: 61-67.
- Champagnol, F. 1984. *Elements de physiologie de la vigne et de viticulture generale*. Ed. F Champagnol. Imp. Dehan. Montpllier, France.
- Font, I. P. Gudiño, A. Sánchez. 2010. La Industria vinícola mexicana y las políticas agroindustriales: panorama general. Universidad Autónoma Metropolitana, México [en línea] <http://redpol.azc.uam.mx/descargas/numero2/2vino.pdf> (fecha de consulta: 22/09/2014)
- Ferrero, R. 1983. *Viticultura moderna*. Editorial Hemisferio del sur, Montevideo-Uruguay.
- Fregoni, M. 2007. La geografía mondiale delle uve da tavola. *L Informatore Agrario* 48: Suplemento n.1 Uva da tavola, 11-14.
- Gagnon, A. 1973. Effect of vine spacing: an analysis. *Wines and Vines*, 32-33.
- García T. R; Mudarra P, I. Buenas Prácticas en Producción Ecológica. Cultivo de la Vid. [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 14/09/2014].
- González, E. 2012. Efecto de la densidad de plantación, sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.) tesis de licenciatura. Torreón, Coahuila México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) fecha de consulta 23-09-2014.

Hedeberg, P. y Raison J. 1982. The effect of vine spacing and trellising on yield and fruit quality of Shiraz grapevines. Am. J. Enol. Vitic. 33: 20-30.

Hernández, C. C. Mendoza, H. Conde (2011), la cultura de los vinos en el turismo, Revista en Investigación en Turismo y Desarrollo Rural, 4: 1-18, núm. 11.

Hidalgo, L. 1993. Tratado de viticultura general. Mundí prensa, Madrid España.

INFOCIR, (2005) La vid: Características y variedades [En línea] <http://www.focir.gob.mx/documentos/boletin/infociroct28.pdf> fecha de consulta [disponible en internet] fecha de consulta 25-09-2014.

Hunter, J. 1998 b. Plant spacing implications for grafted grapevine II. Soil water, plantwater relations, canopy physiology, vegetative and reproductive characteristics, grape composition, wine quality and labour requirements. S. Afr. J. Enol. Vitic.19: 35-51.

INFOCIR, (2005) La vid: Características y variedades [En línea] <http://www.focir.gob.mx/documentos/boletin/infociroct28.pdf> fecha de consulta [25-09-2014]

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

Koundouras S., C. Van Leeuwen, G. Seguin Y. Glories. 1999. Influence de l'alimentation en eau sur la croissance de la vigne, la maturation des raisins et les caractéristiques des vins en zone méditerranéenne (exemple de

- Némée, Gréce, cépace Saint-Georges, 1997). J. Int. Sci. Vigne. Vin. 33: 149-160.
- Lavín, A. A. Lobato, I. Muñoz, J. Valenzuela. 2003. Viticultura poda de la vid, Instituto de investigaciones agropecuarias. Boletín Inía núm. 99.
- Larrea, A. (1981) viticultura básica. Prácticas y sistemas de cultivo en España e Iberoamericana, editorial adeos, 1ª edición, Barcelona.
- Macías, H. (1993) manual práctico de la viticultura, editorial trillas, 1ª edición, México.
- Mejía, E. 2006. Efecto de portainjertos y densidad de plantación sobre la producción de uva y calidad de jugo concentrado en la variedad rubired. Vol. 2.
- Marro, A. (1989) principios de la viticultura, editorial ceac, 1ª edición, Barcelona España.
- Marro, A. (1999) biblioteca práctica del horticultor, principios de la viticultura, editorial ceac, 1ª edición, Barcelona España.
- Martínez, T. F. 1991. Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura. Mundi- Prensa. España.
- Meraz, L. (2013) la trascendencia histórica de la zona vitícola de Baja California, revista multidisciplinaria, núm. 16, pp. 67-87.

- Morales, C. 2012. Efecto de la densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinífera* L.) tesis de licenciatura. Torreón, Coahuila México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) fecha de consulta 23-09-2014.
- Muñoz, I. 1982. Efecto de la distancia de plantación sobre el crecimiento y producción del cv. Cabernet Sauvignon. Agricultura técnica, vol. 42 núm. 4, pp. 303-308
- Murisier F. y Zufferey V. 2003. Influence de la densité de plantation sur lecomportement agronomique de la vigne et sur la qualité des vins: essai surChasselas. 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, M. J. Carew, N. Battey. 2005. Efecto de la densidad de plantación sobre el crecimiento vegetativo y reproductivo de la fresa. Bioagro, vol. 17, núm. 1 pp. 11-15
- 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. 287 p. fecha de consulta 23-10-2014.

- Poni, S. M Quartieri, and M. Tagliavini. Potassium nutrition of Cabernet Sauvignon grapevines (*Vitis vinifera* L.) as affected by shoot trimming. *Plant and Soil* 253: 341-351.
- Reynier, A. 1989. Manual de Viticultura. Ediciones Mandí – prensa, Madrid España.
- Salazar, D. Melgarejo, P. 2005 viticultura técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos, mundi- prensa, Madrid España.
- Sánchez, M. 2012. Efecto de la densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet sauvignon (*Vitis vinifera* L.) tesis de licenciatura. Torreón, Coahuila México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) fecha de consulta 23-09-2014.
- Sotés, V. 2011, avances en viticultura en el mundo, Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP vol. 1 pp. 131-143.
- Téliz, O.D. (1978) Vid, Manzano, Durazno. Enfermedades y otros aspectos del cultivo. CIANE- INIA- SARH.
- Walteros, I. D. Malono. P. Almanza. 2012, efecto de la poda sobre la calidad de frutos *Vitis vinifera* L. durante la maduración. Vol. 17. pp. 43-51.
- Weaver, J. 1988. Cultivo de la uva. Editorial Continental S.A de C.V. México.
- Winkler, A. 1970. Viticultura. Segunda Edición. Editorial Continental. México.



Yuste, J. 2005. Ponencia: alternativas de control del vigor a contemplar para manejar eficazmente el potencial vegetativo hacia el equilibrio del viñedo, [En línea]  
[http://www.lifesinergia.org/formacion/curso/06\\_el\\_control\\_del\\_vigor.pdf](http://www.lifesinergia.org/formacion/curso/06_el_control_del_vigor.pdf).  
[Fecha de Consulta 23/10/2014].