

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Determinación del efecto de la densidad y distancia de plantación, sobre
la producción y calidad de uva para vino, en la variedad merlot (*Vitis
vinifera L.*)**

POR

CAROLINA RAMÍREZ LÓPEZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Determinación del efecto de la densidad y distancia de plantación, sobre la
producción y calidad de uva para vino, en la variedad Merlot
(*Vitis vinifera* L.)

POR
CAROLINA RAMÍREZ LÓPEZ

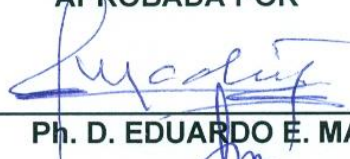
TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

PRESIDENTE:



Ph. D. EDUARDO E. MADERO TAMARGO

VOCAL:



Ph.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:



DR. PABLO PRECIADO RANGEL

VOCAL SUPLENTE:



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



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

TORREÓN, COAHUILA MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Determinación del efecto de la densidad y distancia de plantación, sobre la
producción y calidad de uva para vino, en la variedad Merlot
(*Vitis vinifera* L.)

POR

CAROLINA RAMÍREZ LÓPEZ

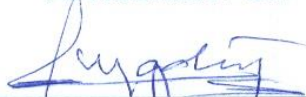
TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL:



Ph. D. EDUARDO E. MADERO TAMARGO

ASESOR:



Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR:



DR. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR:



M.E VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



M.E VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por lograr culminar una etapa más como profesionalista, por darme vida y salud.

A mi “Alma Terra Mater”, por darme la oportunidad de adquirir nuevo conocimientos durante estos cuatro años y medio. Por la oportunidad de ser un ingeniero más de esta hermosa y prestigiosa universidad, pero sobre todo gracias por formarme como profesionalista y permitir que logre mis metas y objetivos.

Al Ph. D. Eduardo Madero Tamargo, por haberme dado la confianza en realizar este trabajo de investigación, pero sobre todo gracias por ser tolerante y dedicarse el tiempo durante mi tesis, por la orientación y apoyo que me ha brindado.

Al Ph. D. Ángel Lagarda Murrieta, por todo su apoyo y tiempo brindado en la revisión y corrección del trabajo.

Al Dr. Pablo Preciado Rangel, por su dedicación y tiempo en asesoría de este trabajo.

Al M.E. Víctor Martínez Cueto, por todo su tiempo brindando en la asesoría de este trabajo.

DEDICATORIAS

A mis padres

Simón Ramírez Fuentes y Paulina López Zarate

Por su amor, apoyo incondicional y la confianza que depositaron en mí durante la carrera, siempre tendré presente sus consejos. Gracias por todo y por mucho más que la vida no me alcanzara para agradecerles.

A mis hermanos

Magdalena, Eriberta y Bernandino, gracias por todo su amor y apoyo brindado de cada uno.

† Celestino y Sergio que en paz descansen, gracias por su amor y consejos que me dieron, han sido un motivo importante para seguir adelante.

A mi esposo

Miguel Ángel Zarate Rodríguez, gracias por tu amor, apoyo incondicional y confianza, por estar en los momentos más difíciles.

A mi hija

Jade Michelle Zarate Ramírez, tu afecto y tu cariño es parte de mi felicidad, de mi esfuerzo, de mis ganas de buscar lo mejor para ti. Aun a tu corta edad, me has enseñado y me sigues enseñando muchas cosas de esta vida. Eres mi motivo e inspiración para poder superarme cada día más.

RESUMEN

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. Merlot es una variedad que tiende a debilitarse fácilmente, por lo que la determinación de las distancias entre surcos y principalmente entre plantas y la densidad debe ayudar a mantener una producción de uva adecuada con calidad y durante varios años.

El objetivo del presente trabajo es determinar el efecto de la densidad y distancia de plantación, sobre la producción y calidad de la uva, para vino, en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.).

El presente trabajo se realizó en San Lorenzo ubicado en el municipio de Parras Coahuila, el cultivo se evaluó durante el ciclo 2014, se evaluaron tres tratamientos T1 (3.0x1.50 m), T2 (2.5x1.5 m) y T3 (3.0x1.0 m) entre plantas, teniendo (2222 pl/ha, 2666 pl/ha, 3333 pl/ha.) respectivamente, en un diseño de bloques al azar con arreglo factorial, 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 del racimo (gr), producción de uva por unidad de superficie ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), acumulación de sólidos solubles ($^{\circ}\text{Brix}$), volumen de la baya (cc) y número de bayas por racimo.

En la densidad de plantación de $3333 \text{ pl}\cdot\text{ha}^{-1}$ no existe diferencia significativa en producción de uva por unidad de superficie, desde el punto de vista vitícola es la que tiene el valor más alto en producción de uva ($19035 \text{ kg}\cdot\text{ha}$), sin afectar la concentración de azúcar (22.8°Brix), la cual es suficiente para sí vinificación. Por otro lado la distancia de 3.0 m entre hileras fue la mejor, en donde se obtuvo mayor producción por hectárea con un rendimiento de $17628 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ y no afecto la calidad de la uva (23.6°Brix) y la distancia entre plantas de 1.0 m fue la ya que se obtuvo mayor producción por unidad de superficie, ($19035 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) sin afectar la calidad de la uva (22.8°Brix).

Palabras clave: Merlot, densidades, distancias, producción, calidad.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	II
RESUMEN	III
INDICE GENERAL	IV
ÍNDICE DE CUADROS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
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.....	3
2.3. Estadística Mundial.....	3
2.4. Estadística Nacional.....	4
2.5. El vino.....	4
2.6. Estructura y morfología.....	5
2.6.1. Partes de la planta.....	5
2.6.2. Raíz.....	6
2.6.3. Tallo.....	6
2.6.4. Tronco.....	6
2.6.5. Sarmiento.....	6
2.6.6. Pámpano.....	7
2.6.7. Hojas.....	7
2.6.8. Yema.....	7
2.6.9. Racimo.....	7
2.6.10. Flor.....	8
2.6.11. Inflorescencia.....	8
2.6.12. Fruto.....	8
2.7. Clasificación taxonómica de la vid.....	9
2.8. Clasificación de las uvas.....	10

2.9. Principales variedades de uvas para vino tinto.	10
2.10. Las variedades con mayor importancia en el mundo:	10
2.11. Descripción de la variedad Merlot.	11
2.12. Prácticas de manejo.....	12
2.12.1. Riego.....	12
2.12.2. Fertilización.	12
2.12.3. Poda.....	13
2.12.4. Portainjertos.	13
2.13. Densidad.....	14
2.13.1. Aspectos de la densidad plantación.	14
2.13.2. La densidad y disposición de las plantas.	15
2.13.3. Densidad de plantación y densidad radicular.	16
2.13.4. Disposición de la plantación y densidad radicular.	16
2.13.5. Distancias: entre surcos y entre plantas.....	17
2.13.6. Influencia de la variedad en el sistema de conducción.....	19
2.13.7. Espalderas.....	20
2.13.8. La conducción de la planta.	21
2.13.9. Elección de la densidad y la disposición de la plantación.	21
2.13.10. Suelos fértiles.	21
2.13.11. Eficacia en la explotación del suelo.....	22
2.13.12. Marcos de plantación	22
2.13.13. Orientación de la plantación.	24
2.13.14. Recepción de la energía luminosa por el follaje.	25
2.13.15. Densidad de plantación y rendimiento.....	25
2.13.16. Densidad de plantación y calidad de la cosecha.	26
2.13.17. Ventajas y desventajas de altas y bajas densidades.....	26
2.13.18. Experiencias de trabajos anteriores.	27
III. MATERIALES Y METODOS.....	28
3.1. Ubicación del experimento.....	28
3.2. Diseño experimental utilizado.	28
3.3. Métodos.	29
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	30
4.1. Densidad de plantación.....	30

4.1.1. Numero de racimos por planta.	30
4.1.2. Peso del racimo (gr).	31
4.2. Distancia entre surcos (m)	32
4.2.1. Peso del racimo (gr)	33
4.3. Distancia entre plantas (m)	34
4.3.1. Numero de racimos por planta.	34
4.3.2. Peso de racimo (gr)	35
V. CONCLUSION	37
VI. BIBLIOGRAFIA.....	38

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Diferentes densidades de plantación utilizadas en vid.....	18
Cuadro 2: Efecto de la densidad de plantación sobre las variables de producción y de calidad, en la variedad Merlot.	29
Cuadro N° 3: Efecto de la distancia entre surcos (m) sobre las variables de producción y calidad de la uva en la variedad Merlot.....	31
Cuadro N° 4: Efecto de la distancia entre plantas (m) sobre las variables de producción y de calidad, en la variedad Merlot.	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Efecto de la densidad de plantación (pl/ha) sobre el número de racimos por planta, en la variedad Merlot.....	30
Figura 2: Efecto de la densidad de plantación (pl/ha) sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Merlot.....	31
Figura 3: Efecto de la distancia entre surcos (m) sobre el peso de racimo por planta, en la variedad Merlot.....	32
Figura 4: Efecto de la distancia entre plantas sobre el número de racimos por planta, en la variedad Merlot.....	34
Figura 5: Efecto de la distancia entre plantas sobre el peso de racimo en la variedad Merlot.....	35

I. INTRODUCCIÓN

La vid (*Vitis vinífera* L.) es una planta perteneciente a la familia de las Vitáceas y como específica Reynier (1989) (citado por López, 2005), las plantas de esta familia son lianas o arbustos de tallo herbáceo o sarmentoso, a veces tuberoso, presentando zarcillos opuestos a las hojas. Dentro de los catorce géneros que componen esta familia, la vid cultivada pertenece al denominado *Vitis*, que comprende dos subgéneros: *euvitis* y *muscadina* (López, 2005).

En México dentro de las regiones productoras de vinos de mesa, sobresale Parras, Coah., que se considera como una de las más antiguas en el país, por sus características de clima, suelo y calidad de sus vinos. En donde se destaca la variedad Merlot, para la elaboración del vino tinto, ha sobresalido 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. Merlot es una variedad que tiende a debilitarse fácilmente, por lo que la determinación de las distancias entre surcos y principalmente entre plantas y la densidad debe ayudar a mantener una producción de uva adecuada con calidad y durante varios años.

1.1 Objetivos.

Determinar el efecto de la densidad y distancia de plantación, sobre la producción y calidad de la uva, para vino, en la variedad Merlot (*Vitis vinífera* L.).

1.2 Hipótesis.

Las diferentes densidades y distancias de plantación influyen en la producción y calidad de la uva.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. Antecedentes históricos del cultivo.

Los primeros datos sobre el origen de la vid hablan del periodo 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 origen, pero manteniéndose en los refugios fitosociológicos. Los primeros datos sobre *Vitis vinífera* proceden de Georgia y posteriormente de Egipto y Azerbaián. (Salazar y Melgarejo, 2005)

Actualmente se conocen más de nueve mil variedades o cultivares, dado que es una planta mayoritariamente alógoma, con alta heterosis, lo que da lugar a una importante diversificación que aumento por la obtención híbridos durante el siglo XIX y principios del siglo XX para mantener el cultivo o para diversificarlo buscando nuevos materiales. (Salazar y Melgarejo, 2005)

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)

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, que 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 países 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)

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. Estadística Nacional.

El volumen de producción de uva en México ha disminuido en cerca de 20% en poco más de una década y 40% en los últimos treinta años. En 2012, la producción alcanzó 375 mil toneladas, con un valor de 7,093 mdp y en 2013 las cifras preliminares indican una producción de 348 mil toneladas. (SAGARPA, 2014, Citado por financiera rural 2014).

Hoy en día, el 75% del volumen se consume como fruta, el 22% se procesa industrialmente ya sea para elaboración de vino, brandy, jugos, mermeladas, etc., y el 3% restante se consume como uva pasa. (SAGARPA, 2014, Citado por financiera rural 2014). México exporta entre el 45% y 60% de su producción de uva de mesa (130-175 mil toneladas). El 98% de las exportaciones tienen como destino a EEUU. Las importaciones en los últimos cinco años han alcanzado entre 60 a 90 mil toneladas, lo que representa entre el 30% y 40% del consumo aparente (290 mil toneladas en 2012 y 2013). Un 80% de las importaciones corresponde a uva fresca y el 20% restante a uva pasa, que provienen principalmente de EEUU (73%) y Chile (26%). (Financiera Rural, 2014).

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 2015 comunicación personal).

2.5. El vino.

En México los indígenas utilizaban vides salvajes para hacer una bebida, que a la fecha se hace en algunos lugares del estado de Coahuila, y se le conoce como vino de Acachul. A este fermentado de vides silvestres de alta acidez se

le agregaban otras frutas y miel, con el fin de nivelar la misma y favorecer la fermentación. (Bernáldez *et al.*, 2012).

La vinificación es hasta cierto punto un modo de conservar las propiedades alimenticias. El alcohol es una fuente energética de efecto rápido, y para las personas sujetas a trabajos duros y fatigosos, el vino es considerado más como un alimento que una bebida verdadera y propiamente dicha. El alcohol es consumido también por su efecto estimulante y excitante del sistema nervioso. (Marro, 1989).

Gracias a los azúcares concentrados en los granos y a la abundancia de su jugo, la uva es el único fruto con una tendencia natural a fermentar, favorecido por la abundante presencia de levaduras naturales en sus frutos. Si el jugo se encuentra en un recipiente, el vino se hará solo. (García *et al.*, 2008).

Los componentes aromáticos del vino pueden alcanzar hasta el 1% del contenido en alcohol; están representados por la mitad aproximadamente de isobutanol, alcohol amílico y 2-feniletanol, pero también por un conjunto de 4-600 sustancias aromáticas. (Marro, 1989). Para la obtención de vinos secos o de mesa, son deseables uvas con acidez elevada y contenido de azúcar moderado. Por lo tanto, se cosechan cuando tienen de 20 a 24° Brix. Mientras que para vinos dulces o de postre, se requieren uvas con elevado contenido de azúcar y moderadamente bajas en ácido, sin que lleguen a estar haciéndose pasa, con una graduación de 24° Brix o mayor. (Weaver, 1976).

2.6. Estructura y morfología

2.6.1. Partes de la planta.

La planta de vid está formada por dos porciones básicas: las raíces, que de ordinario están bajo tierra y el tronco, con sus ramas y brotes, por lo común se encuentra en el suelo. Los brotes están formados, de manera principal, por los tallos, las hojas y las flores o frutos. (Winkler, 1970).

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).

2.6.2. 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)

2.6.3. 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)

2.6.4. Tronco.

El tronco de una planta joven, se hace permanente y es el apoyo de la estructura vegetativa (hojas y tallos) y reproductiva (flores y frutos) de la vid. (http://articles.extension.org/pages/31632/partes-de-la-planta-de-uva:-brotes-parts-of-the-grapevine:-shoots#.Vkl_B_krLIU, Consultado: 20/07/2015).

2.6.5. 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).

2.6.6. 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)

Los pámpanos son simpodios, es decir estructuras de crecimiento con pérdida de la yema terminal que es sustituida en su dominancia por la siguiente en posición o rango.

2.6.7. Hojas.

Las hojas están formadas por un rabillo o peciolo, con unas pequeñas estipulas caedizas situadas en su base, y un ensanchamiento en forma de lámina, denominado limbo, estando surcado por nervaduras de diferentes órdenes. (Hidalgo, 2006).

Las funciones de las hojas son de una gran complejidad, pues en ellas los elementos minerales absorbidos por el sistema radicular, que constituyen la savia bruta, se transforman en la savia elaborada, cuya misión es nutrir todos los órganos de la planta. (Hidalgo, 2006).

2.6.8. 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).

2.6.9. Racimo.

El racimo se presenta opuesto a una hoja foliar en la misma posición que un zarcillo, hacia el cual, con frecuencia, muestra formaciones transicionales. (Pratt, 1971, mencionado por Weaver, 1981)

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).

2.6.10. 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).

2.6.11. 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)

2.6.12. Fruto.

El fruto es una baya el cual se reconoce fácilmente la presencia de los tejidos y los órganos pertenecientes del pistilo. Esta 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 y Melgarejo, 2005)

Las semillas son usualmente periformes con una base contraída en forma de pico presentando además dos surcos en la parte ventral (Weaver, 1981).

2.7. 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 euvtis 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:	<i>Vitis</i>
Subgénero:	euvtis
Especie:	<i>vinífera</i> .
Variedad:	Merlot.

(Téliz, 1978)

2.8. 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).

2.9. Principales variedades de uvas para vino tinto.

Entre otros como: **Merlot, Bobal, Cabernet Franc, Mazuela, Monastrell, Nebbiolo (Barolo, Barbaresco) y Tempranillo (Riojas y Duero) etc.** (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.10. Las variedades con mayor importancia en el mundo:

Cabernet Sauvignon. Los famosos vinos clarete de Médoc y Saint-Emilion, regiones de Francia derivan su sabor y carácter de la Cabernet Sauvignon y de las variedades relacionadas.

Merlot. Le sigue en importancia a Cabernet Sauvignon en la región de Burdeos de Francia, el Merlot es ahora reconocido como una variedad de mérito real en California. Es bastante productiva. Sus vinos tienen un aroma fino, son más suaves, según Salazar y Melgarejo (2005) es suave y con poco cuerpo. Merlot con Cabernet Sauvignon por lo general son una mezcla homogénea.

Sirah. En lugares adecuados esta variedad produce bien y es valioso para el vino de mesa tinto. Los vinos elaborados a partir de que son de buena calidad, con un sabor distintivo y reconocible acidez moderada. La piel tiene una abundancia de color, que es estable.

2.11. Descripción de la variedad Merlot.

Sinónimos: Merlau, Bigney rouge, Vitraille, Plant Medoc, etc.

La variedad Merlot es una cepa de Burdeos, Francia, que se extendió rápidamente en los Estados Unidos (California) y México y debido 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 las heladas tardías; su madurez se presenta en la segunda época. En otoño su follaje enrójese parcialmente; 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. Para lograrlo, en los célebres viñedos de Saint Emilion (Burdeos) usan Merlot, Cabernet- Sauvignon y Malbec, a razón de un tercio por cada cultivar. (Galet, 1985).

Ampelográficamente su punta de crecimiento es abierta poco vellosa y sin pigmentación marcada, que si aparece ligeramente en los entrenudos. Las hojas adultas son de tamaño medio, grande, con haz muy oscuro, con lóbulo recortados, a veces con un diente en el fondo, con envés sin vellosidad y con muy poca vellosidad en las nervaduras, con seno peciolar de U abierta y amplia, con dientes ancho y lados rectilíneos. (Galet, 1985; Salazar y Melgarejo 2005)

Racimo de tamaño pequeño, en ocasiones medio al estar alargado, de baja compacidad, con bayas pequeñas, algo 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)

Vista: A la vista el Merlot presenta un vino de color rubí intenso con tintes violáceos y depende de la zona de elaboración. Los Merlot de guarda suelen ser más oscuros que los jóvenes.

Olfato: El Merlot tiene como aromas principales cassis, grosellas, moras u otros frutos rojos, pimienta dulce, humo, guinda, violeta además de trufas y el cuero.

Sabores: A la boca el Merlot es agradable cuando es joven ya que no presenta gran cantidad taninos, presenta sabores a ciruela, pasa de uva, miel y menta. (Macías, 1993).

Maduración: El Merlot puede beberse joven, incluso recién elaborado, no precisan envejecimiento en botella, aunque su maduración puede mejorarlos y volverlos más complejos. Como varietal da un vino de evolución rápida, con aromas frescos y frutales y de cuerpo elegante; para consumirlo como vino tinto joven o como vino joven con un ligero paso de pocos meses por barrica de roble. (<http://www.deliciasdebaco.com/vinos/merlot.html>, autor: Germán J. Sanguineti, consulta: 21/09/15)

2.12. Prácticas de manejo.

2.12.1. Riego.

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)

2.12.2. 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)

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).

2.12.3. 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)

2.12.4. 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 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)

El empleo del porta injerto es para evitar los daños causados a las raíces por la filoxera (*Dactylosphaera vitifoliae* Fitch), así como nematodos, en la viticultura moderna su uso es considerado un factor agronómico primordial para el logro de una adecuada adaptación a distintas condiciones agroclimáticas. Expresa en el vigor inferido a la planta, la producción alcanzable y la calidad de la materia prima y del vino producido son factores básicos para la toma de decisiones previas a la plantación. (Ferrari, 2001)

2.13. Densidad

2.13.1. Aspectos de la densidad 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, aumentó el peso del racimo, provocando un mayor peso de la baya, en comparación con las densidades de plantaciones altas.

Al reducir la densidad de plantación, el rendimiento por cepa va aumentar debido al mayor vigor, pero reduciendo el rendimiento por unidad de superficie (Ferraro, 1983).

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

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

Las densidades más frecuentemente utilizadas se sitúan entre 2.000 y 10.000 cepas por hectárea. Por debajo de 2.000 plantas ha⁻¹ las cepas tienen un desarrollo individual importante, pero insuficiente para colonizar todo el espacio puesto a su disposición, siendo el rendimiento por hectárea insuficiente. Pero al

contrario por encima de 10.000 plantas ha^{-1} , su potencial es más débil y su cultivo resulta más caro (Reynier, 1989).

Un aumento de la densidad de plantación supone incrementar la superficie foliar por hectárea, lo que deriva en un aumento de la captación de la radiación. Aumentar la densidad de plantación se practica con el objetivo de que las cepas produzcan menos y por lo tanto donen una calidad de cosecha superior, pero esto no tiene que ser necesariamente así. En suelos fértiles y cálidos no es muy conveniente que la densidad de plantación sea muy alta, porque al no haber una limitación clara, las vides siguen teniendo capacidad de crecimiento, lo que se traduce en un exceso de vigor a nivel individual. Es muy condicionante tanto el tipo de suelo como las condiciones ambientales. Por el contrario, en suelos más pobres o frescos, la densidad de plantación no debe ser muy baja porque lo que se trata es de aumentar la capacidad de exploración del suelo (Yuste, 2005).

A la hora de elegir nuestra densidad de plantación hemos de tener en cuenta que las densidades bajas potencian plantas con gran vigor individual, pero no colonizan la totalidad del terreno con sus raíces, disminuyendo, por tanto, el rendimiento por hectárea. Si por el contrario, las densidades son altas, se pueden dar fenómenos de sombreamiento y de competencia entre plantas disminuyendo por tanto el vigor individual y como consecuencia la producción individual, esta disminución se ve compensada con el mayor número de cepas por hectárea, incrementándose de ésta forma la producción global (Jiménez, 2002).

2.13.2. La densidad y disposición de las plantas.

En cada asociación “vegetal-medio” corresponde una población adaptada o una serie de poblaciones, que permite lograr un rendimiento óptimo compatible con un buen nivel de calidad (Champagnol, 1984).

Champagnol (1984) comenta que la densidad y disposición de plantación influyen 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.

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)

2.13.3. 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.

Cuando el medio es favorable al crecimiento, la expansión radicular y la intensidad de la colonización son elevados, al contrario en suelos pobres la expansión radicular es débil, la expansión lateral de las raíces raramente pasa de dos metros. Si la densidad de plantación es débil el suelo será irregular e insuficientemente explotado (Champagnol, 1984).

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)

2.13.4. Disposición de la plantación y densidad radicular.

Champagnol (1984) menciona que para una densidad de plantación dada el suelo será explotado de una manera un tanto más homogénea si las plantas están dispuestas de una manera equidistante. La disposición ideal es aquella obtenida con una plantación en cuadrado.

Las necesidades de la mecanización han provocado la reducción del número de surcos provocando mayor número de plantas sobre el surco. La densidad radicular va a sufrir en esta disposición heterogénea y sufrirá un tanto más en cuanto a la heterogeneidad sea más grande y que la densidad de plantación sea más débil (Champagnol, 1984).

2.13.5. Distancias: entre surcos y entre plantas.

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 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. 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 m² 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).

Cuadro 1. Diferentes densidades de plantación utilizadas en vid, según la distancia entre surcos y entre plantas (m) (Sánchez, *et. al.*, 1999).

Planta Surco	.75	1	1.25	1.50	1.75	2
2.5	5333	4000	3200	2666	2285	2000
2.75	4848	3636	2909	2424	2077	1818
3	4444	3333	2666	2222	1904	1666

2.13.6. Influencia de la variedad en el sistema de conducción.

La selección del sistema de conducción para un viñedo depende de la variedad y la topografía del terreno. La variedad es el factor de mayor importancia, donde debe considerarse el hábito de fructificación, que determina el largo del elemento de poda, y su vigor, que determina la altura o

expansión para lograr una adecuada exposición a la luz (Madero, E. *et. al.*, 1982).

2.13.7. Espalderas.

La espaldera sirve para sostener en una posición determinada el tronco, los brazos y los pulgares; además sirve como sostén de las ramas 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 comunes 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 (Madero, E. *et. al.*, 1982).

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:

1.- De pequeña expansión vegetativa (como las formaciones de cabeza y arbolitos con plantas pequeñas sin mucho desarrollo) se utiliza principalmente en condiciones pobres, como temporal, suelos delgados, climas frescos, etc. Y en uvas para uso industrial.

2.- De mediana expansión (como el cordón bilateral y tradicional con espalderas de 2 y 3 alambres, con o sin telégrafo) se utiliza bajo condiciones de más desarrollo vegetativo (suelos fértiles, riego, temperaturas altas).

3.- 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, uniformizan tanto la producción de uva y la calidad de la uva por planta.

2.13.8. La conducción de la planta.

Champagnol (1984), mencionan la manera de conducir corresponde a la disposición en el espacio de las partes aéreas de una planta o de varias plantas pero se puede concebir igualmente como el conjunto de operaciones culturales que nos llevan a ese resultado.

Las maneras de conducir una parra son numerosas y bastante diferentes por lo que fácilmente se puede prevenir sobre el comportamiento de la planta. Las características morfológicas, climáticas y biológicas permiten orientar la elección. La morfología y la fertilidad de sus yemas son a menudo las principales características que nos llevan a utilizar un sistema de conducción. Entre las características morfológicas que debemos considerar esta el porte de los crecimientos, la longitud de las ramas y el volumen de planta, el cual dependerá de las características del medio, de la densidad de plantación y de la capacidad de crecimiento (Champagnol, 1984).

2.13.9. Elección de la densidad y la disposición de la plantación.

Esta dependerá de la fertilidad, de la situación, de las condiciones climática y del vigor portainjerto-variedad, de la variedad y del tipo de producto a obtener (Champagnol, 1984).

De una manera general se puede decir que la densidad de plantación es elegida por la proximidad de la población buscando la expresión vegetativa máxima por hectárea (Champagnol, 1984).

En suelos pobres es necesario aumentar el número de plantas por unidad de superficie, en cambio en suelos ricos y profundos se puede abrir el espaciamiento entre plantas (Champagnol, 1984).

2.13.10. Suelos fértiles.

Champagnol (1984) menciona que en suelos fértiles o con irrigación, climas calientes e iluminados, el excesivo empalmamiento del follaje es perjudicial por lo que se debe limitar entre 1,000 y 2,000 plantas por hectárea.

La conducción del follaje deberá ser lo más vertical posible para evitar los inconvenientes.

En suelos fértiles la producción con 2,500 plantas por hectárea es poco diferente a la de 5,000 plantas por hectárea cuando la vid es joven pero al envejecer da rápidamente la ventaja a las densidades más cerradas, en tanto que en suelos secos una producción aceptable solo puede ser obtenida si la densidad de plantación es elevada (Champagnol, 1984).

2.13.11. Eficacia en la explotación del suelo.

La densidad de plantación es el número de cepas por hectárea que varía de forma natural acomodándose a las condiciones y disponibilidades culturales del medio. Aumentando la densidad radicular se consigue extraer más agua ya que las extremidades radiculares son más numerosas y los recorridos que tiene que hacer el agua en el suelo antes de entrar a la raíz son más cortos. En un volumen de suelo dado, cuanto mayor sea la densidad radicular mayor será la absorción del agua disponible, generalmente, en terrenos pobres y en los demasiados permeables, que se secan pronto, las densidades de plantación son menores que cuando se trata de terrenos fértiles y de las que retienen mejor la humedad (Martínez de Toda, 1991).

2.13.12. Marcos de plantación

El marco de plantación en una parcela está determinada por la separación de las líneas entre si y por la distancia entre dos cepas contiguas dentro de una fila (Reynier, 2001).

Se menciona también la forma de distribuir las vides en una superficie, partiendo de una determinada densidad de plantación y la elección de una u otra forma dependerá de las condiciones de cultivo del viñedo y sobre todo de la necesidad de su mecanización. (Hidalgo, 2011)

(Ferraro, 1983), señala que en viticultura, al igual que en el cultivo de frutales pueden ser de tres tipos: En cuadrado o marco real, en tresbolillo y en rectángulo.

En cuadrado o marco real, las cepas van ubicadas a igual distancia en todo sentido, las labores del suelo se realizan en cuatro direcciones: dos paralelas a los lados de los cuadros y dos paralelas a las diagonales. En tresbolillo el terreno queda dividido en triángulos iguales cuyos vértices están ocupados por las cepas, a igual distancia entre dos cepas, el terreno se aprovecha mejor que en el marco real, esta disposición permite el laboreo del suelo en tres direcciones paralelas a los lados de los triángulos. Por último, tenemos la disposición en donde las cepas ocupan los vértices de un rectángulo, cuyos lados más largos corresponden a la distancia entre filas y los lados más cortos a la separación entre las cepas, en esta disposición el terreno se aprovecha menos que en las disposiciones de marco real y tresbolillo, pero esto está ampliamente compensado por la mayor producción de las plantas y la utilización racional de la moderna maquinaria para viñedos. La viticultura actual no admite otro sistema de disposición de las parras en el terreno que en rectángulo, en espaldera baja o alta y en separaciones que oscilan de 2 a 3 metros entre las filas y 1 a 2.50 entre plantas (Ferraro, 1983).

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

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

2.13.13. Orientación de la plantación.

(Champagnol, 1984), mencionó que la orientación de la plantación del viñedo, respecto de los rayos del sol, 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 durante más tiempo. 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 asegurar una homogeneidad de recepción de la luz solar.

(Reynier, 2001) citó, que para elegir la orientación de las filas de vid en una parcela se debe tomar en cuenta la topografía del terreno, la insolación y la parcela. Respecto de la topografía del terreno, señala que si la pendiente es fuerte, las filas van según las curvas de 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 E-O, e induce a la vez un mayor vigor, una mejor 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)

2.13.14. Recepción de la energía luminosa por el follaje.

Champagnol (1984), menciona que al tener una densidad de plantación elevada se aumenta la fotosíntesis de la parcela de dos maneras:

- 1- La proporción de energía recibida por el follaje aumenta en detrimento de la energía perdida sobre el suelo.
- 2- La disposición del follaje más homogénea conduce a una proporción máxima de hojas bien iluminadas, una disposición de plantación asegura la equidistancia entre las plantas en un mismo sentido.

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)

2.13.15. 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 aprovechamiento del suelo y de la energía solar. Puede haber excepciones ya que en algunas plantaciones 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 de Toda, 1991).

2.13.16. Densidad de plantación y calidad de la cosecha.

La densidad de plantación influye sobre la producción por hectárea, la calidad de uva por planta y la producción de uva por planta, pero la densidad se puede modificar moviendo la distancia entre surcos y la distancia entre plantas (Macías, 1993).

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 de Toda, 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 del medio.
 - ✓ Mayor captación de energía solar.
 - ✓ Mayor captación de agua (Martínez de Toda, 1991).

2.13.17. 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)

2.13.18. Experiencias de trabajos anteriores.

Morales (2012) Menciona que al plantar a 3,333 pl/ha se logró menos producción de uva por planta (2.29kg), que al plantar a 2,222 pl/ha (3.32kg), logrando mayor peso de racimo y uvas de mayor volumen.

Sánchez (2014) menciona que la mejor densidad de plantación para la variedad Merlot está en el rango de 3,333 y 4,000 plantas ha⁻¹. Ya que la densidad de 4000 plantas ha⁻¹ es estadísticamente igual a la densidad de 3,330 plantas ha⁻¹ de acuerdo a los resultados que el obtuvo sobre sale la densidad de 4,000 plantas ha⁻¹. Fue la mejor ya que se obtuvo mayor producción por unidad de superficie (16.4 ton ha⁻¹), sin afectar la calidad de la fruta.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación del experimento.

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en la Agrícola San Lorenzo, está situada en el Municipio de Parras, en el Estado de Coahuila de Zaragoza.

Parras, se localiza en la parte centro del sur del estado de Coahuila, un área compuesta por abundantes mantos freáticos y a una altura de 1,520 metros sobre el nivel del mar. Su distancia aproximada de la capital del estado es de 157 kilómetros. Limita al norte con el municipio de Cuatro Ciénegas; al noreste con el de San Pedro de las colonias; 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. (http://www.elclima.com.mx/ubicacion_y_clima_de_parras.htm)

Este experimento se realizó en la variedad Merlot, se evaluó el ciclo vegetativo 2014. Se evaluó el efecto de la densidad y distancia de plantación, sobre la producción y calidad de la uva, para vino, en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.)

3.2. Diseño experimental utilizado.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con arreglo factorial, con tres tratamientos y cinco repeticiones (cada repetición es una planta):

Tratamiento	Dist./surcos (m)	Dist./plantas (m)	Densidad (pl/ha.)
1	3.0	1.5	2222
2	2.5	1.5	2666
3	3.0	1.0	3333

3.3. Métodos.

Las variables de medición analizadas en este trabajo, son las siguientes:

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, en una báscula de reloj con capacidad de 20 kg.

Peso del racimo (gr). Se divide la producción de uva, entre el número de racimos por planta.

Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha). Se obtiene al multiplicar la producción de por planta por la densidad correspondiente.

Acumulación de Sólidos Solubles (Grados Brix). Se tomaron 15 bayas al azar de cada tratamiento, éstas se colocaron dentro de una bolsa de plástico, donde se maceraron y se tomó una muestra representativa, para leerse en el refractómetro de mano con escala de 0-32° Brix.

Volumen de la baya (cc). En una probeta de 500 se colocó 50 ml de agua, y se dejaron caer 15 uvas tomadas al azar de cada tratamiento. Se obtuvo el volumen de éstas leyendo el desplazamiento que haya tenido el líquido.

Numero de bayas por racimo. Se contaron el número de bayas que hubo por racimo, un racimo por repetición.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Densidad de plantación.

CUADRO 2: Efecto de la densidad de plantación sobre las variables de producción y de calidad, en la variedad Merlot. UAAAN-UL

DENSIDAD DE PLANTACION	N.R	KG/P	P/R (gr)	KG/HA	°Bx	V.BY (cc)	N°BY/Rac
2222	55.2 a	7.3 a	131 b	13,383 a	24.5 a	1.37 a	125 a
2666	42.6 ab	5.0 a	117 b	16,035 a	22.5 a	1.46 a	104 a
3333	28.0 b	5.7 a	203 ^a	19,035 a	22.8 a	1.45 a	119 a

4.1.1. Numero de racimos por planta.

Para esta variable se encontró que si existe diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 2 y Figura 1), en donde las densidades de 2222 y 2666 plantas ha⁻¹ son estadísticamente iguales entre sí, pero la densidad de 3330 es diferente a la densidad de 2222 plantas ha⁻¹.

De acuerdo a los resultados encontrados como se puede observar en el (Cuadro 2 y Figura 1) que la densidad obtuvo el mayor número de racimos por planta (2222), coincide 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, en este caso las densidades de 2222 y 2666 la distancia entre plantas es de 1.50 m.

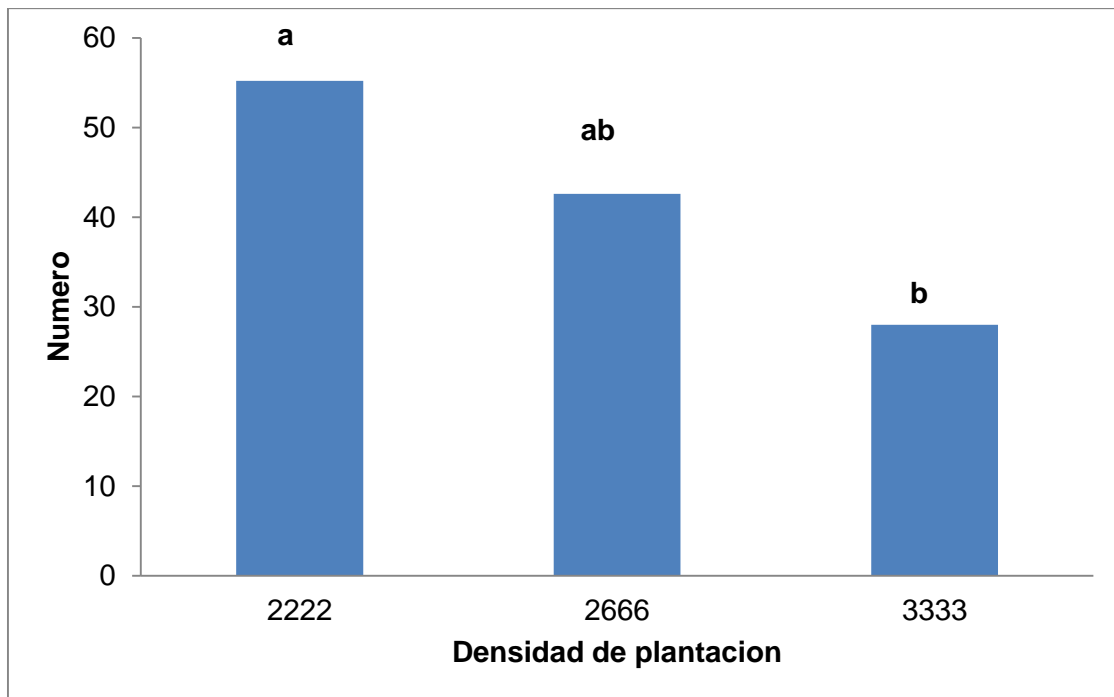


Figura 1: Efecto de la densidad de plantación (pl/ha) sobre el número de racimos por planta, en la variedad Merlot. UAAAN-UL.2015

En el Cuadro 2, se observó que no hay diferencia significativa entre tratamientos de Producción de uva por planta (kg).

4.1.2. Peso del racimo (gr).

Para esta variable se encontró que existe diferencia entre los tratamientos (Cuadro 2 y Figura 2), en donde la densidad de 3333 pl/ha es diferente estadísticamente a las densidades de 2222 y 2666 plantas ha⁻¹

En el Cuadro 2 y Figura 2, se puede apreciar que la densidad 3333 plantas ha⁻¹ presentó mayor peso del racimo, de acuerdo a los resultados obtenidos no concuerda con Ferraro (1983) quien menciona que 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.

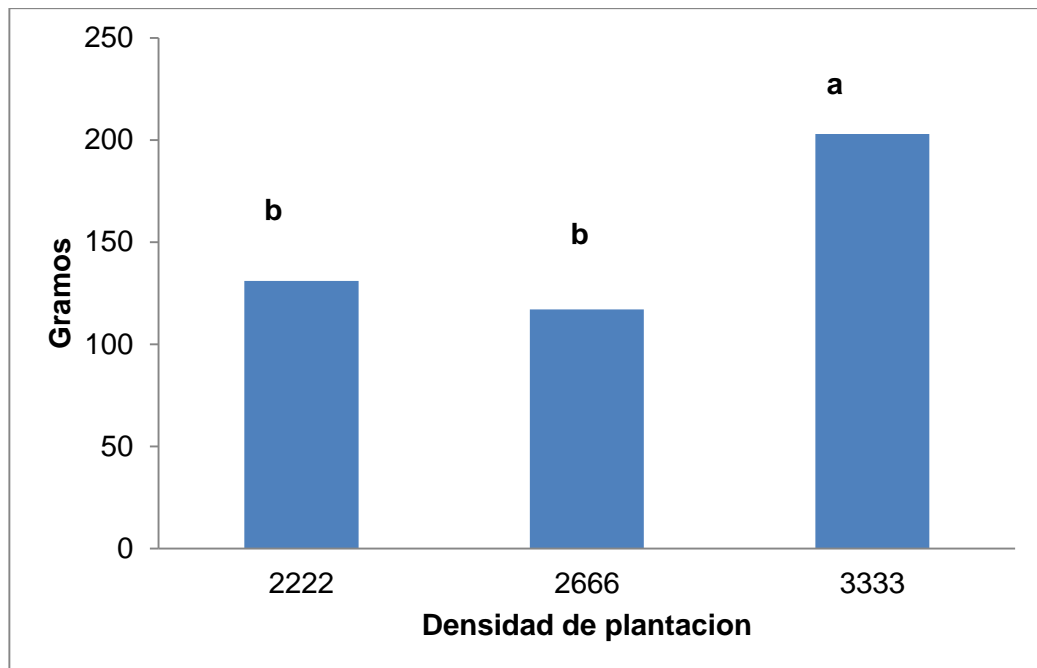


Figura 2: Efecto de la densidad de plantación (pl/ha) sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Merlot. UAAAN-UL.2015

En el Cuadro 2, observamos que no hay diferencia entre tratamientos en las variables: producción de uva por hectárea, acumulación de sólidos solubles, volumen de la baya y número de bayas por racimo.

4.2. Distancia entre surcos (m)

Cuadro Nº 3: Efecto de la distancia entre surcos (m) sobre las variables de producción y calidad de la uva en la variedad Merlot

DISTANCIA ENTRE SURCOS (m)	N.R	KG/P	P.Rac (gr)	KG/HA	°Brix	V.BY (cc)	Nº B Y
2.50	42.6 a	5.0 a	117 b	13,415 a	22.5 a	1.46 a	104.0 a
3.00	41.6 a	6.5 a	167 a	17,628 a	23.6 a	1.41 a	122.4 a

En el Cuadro 3, se observó que no hay diferencia entre tratamientos, en las variables; Numero de racimos por planta, producción de uva por planta (kg), producción por unidad de superficie (kg/ha), acumulación de solidos solubles grados brix, volumen de la baya y numero de bayas por racimo.

4.2.1. Peso del racimo (gr)

Con respecto a la comparación de medias realizadas (Cuadro 3 y Figura 3) se puede apreciar que hay diferencia significativa entre tratamientos, en donde la distancia entre surcos de 3.0 m, presenta los valores más altos con 167 gr, o sea un 29% más de peso del racimo que al plantar de 2.5 m entre surcos.

De acuerdo a lo observado en el Cuadro 3 y Figura 3, se puede apreciar que la distancia entre surcos de 3.0 m presentó mayor peso del racimo, por lo cual no 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.

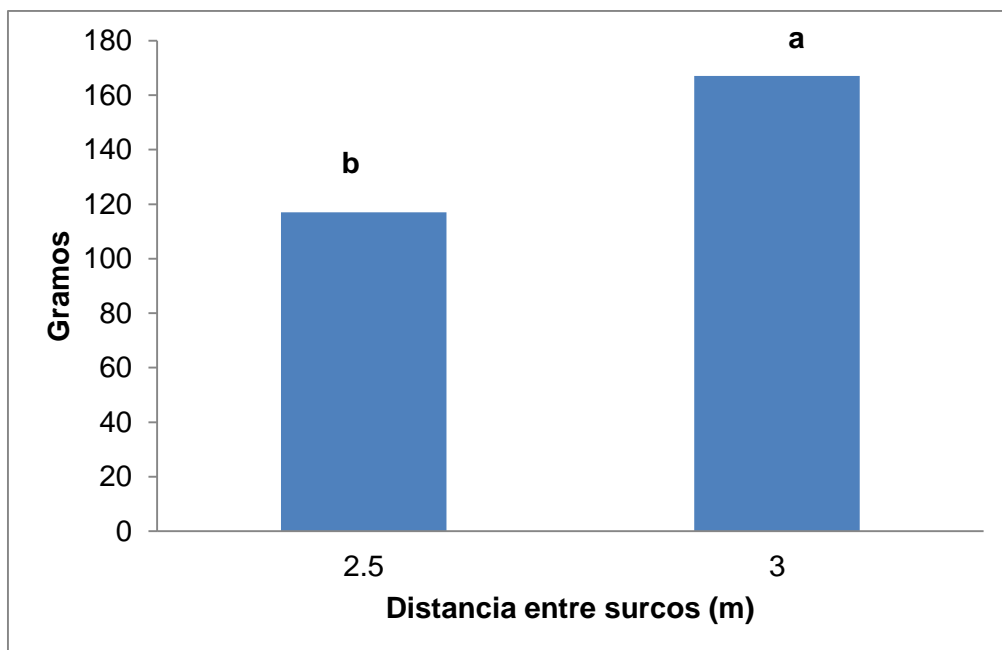


Figura 3: Efecto de la densidad en la distancia entre surcos (m) sobre el peso de racimo por planta, en la variedad Merlot. UAAAN-UL.2015

En el Cuadro N° 3, se observó que no hay diferencia significativa entre tratamientos en los variables de producción de uva por unidad de superficie (kg/ha), acumulación de solidos solubles grados brix, volumen de la baya y numero de bayas por racimo.

4.3. Distancia entre plantas (m)

Cuadro N° 4: Efecto de la distancia entre plantas (m) sobre las variables de producción y de calidad, en la variedad Merlot. UAAAN-UL

DISTANCIA ENTRE PLANTAS (m)	N.R	KG/P	P/R (gr)	KG/HA	°Bx	V.BY (cc)	N°BY
1.0	28.0 b	5.7 a	203 a	19,035 a	22.8 a	1.45 a	119.0 a
1.5	48.9 a	6.1 a	124 b	14,818 a	23.5 a	1.42 a	114.9 a

4.3.1. Numero de racimos por planta.

De acuerdo a los resultados de la comparación de media analizadas se encontró que existe diferencia significativa entre los tratamientos, como se puede ver en el Cuadro 4 y Figura 4, que la distancia de 1.5 m entre planta, es estadísticamente diferente y superior a la distancia de 1.0 m presentado 48.9 racimos por planta, lo cual es 42% más de racimos/planta, que al plantar de 1.0 m entre plantas.

Lo anterior concuerda con Ferraro (1984) y Yuste (2005), ya que estos autores mencionan que al aumentar la distancia entre plantas, el número de racimos/planta aumenta.

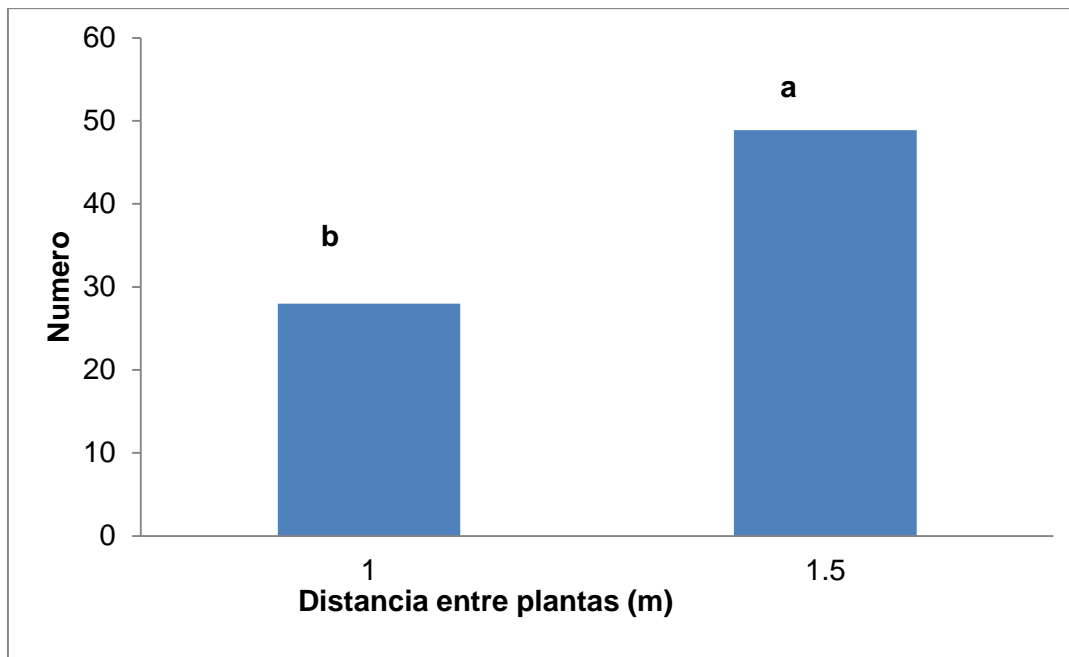


Figura 4: Efecto de la densidad de distancia entre plantas sobre el número de racimos por planta, en la variedad Merlot. UAAAN-UL.2015

En el Cuadro 4, se observó que no hay diferencia entre tratamientos en la variable de producción de uva por planta (kg).

4.3.2. Peso de racimo (gr)

De acuerdo a la comparación de media realizada se encontró que existe diferencia significativa entre los tratamientos (Cuadro 4 y Figura 5), en donde la distancia de 1.0 m obtuvo mayor peso del racimo con 203 gr., indica que hay un diferencia del 30 % más del peso de racimo/planta, que al plantarlo de 1.50 m entre plantas.

Lo anterior concuerda con Sánchez (2014), quien menciona que la distancia de 1.0 m obtuvo mayor peso del racimo, que al plantarlo de 1.50 m entre plantas. De acuerdo a sus resultados obtenidos.

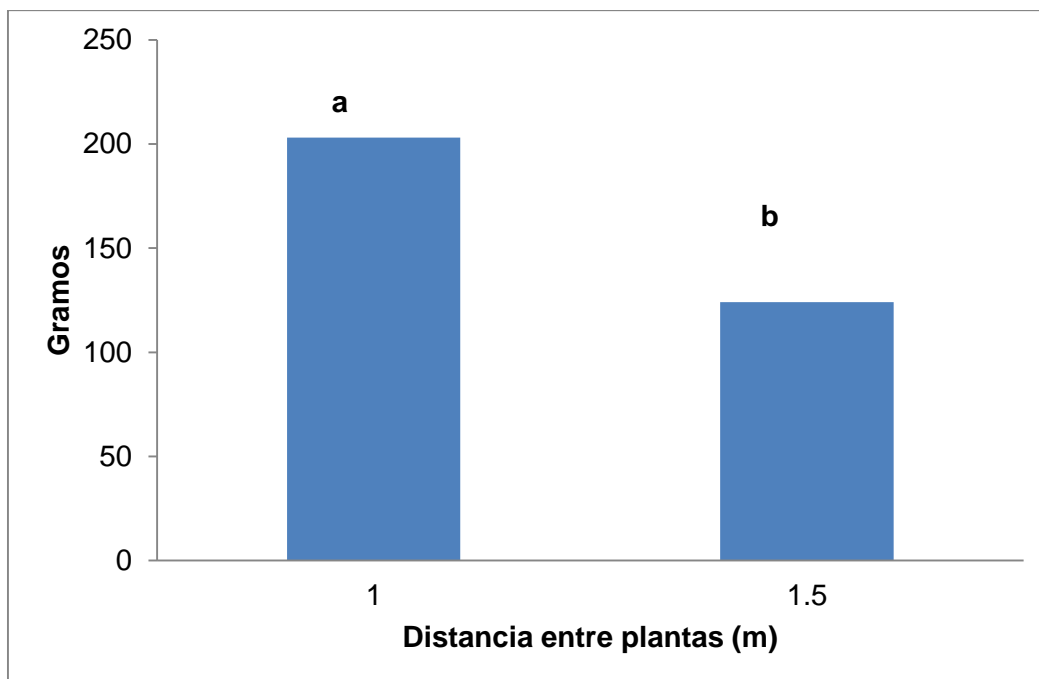


Figura 5: Efecto de la distancia entre plantas sobre el peso de racimo en la variedad Merlot. UAAAN-UL.2015

En el Cuadro 4, se observó que no hay diferencia entre tratamientos en las variables de producción de uva por unidad de superficie (kg/ha), acumulación de sólidos solubles grados brix, volumen de la baya y número de bayas por racimo.

V. CONCLUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos, para este trabajo se concluye que:

Densidad de plantación: Si bien no existe diferencia significativa en producción de uva por unidad de superficie, desde el punto de vista vitícola la densidad de 3,333 pl/ha., es la que tiene el valor más alto (19,035 kg/ha), sin afectar la concentración de azúcar (22.8 °Brix), la cual es suficiente para su vinificación.

Distancia entre surcos: La mejor distancia entre surcos estudiada fue la de 3.0 m entre hileras, en donde se obtuvo mayor producción por hectárea con un rendimiento de 17,628 kg/ ha⁻¹ y no afecto la calidad de la uva (23.6° Brix).

Distancia entre plantas: La distancia de 1.0 m entre plantas fue la mejor ya que se obtuvo mayor producción por unidad de superficie, (19,035 kg/ha⁻¹) sin afectar la calidad de la uva (22.8° Brix).

Se sugiere seguir evaluando el presente trabajo.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Aliquó G., Catania A., Aguado G. 2010. La poda de la vid. INTA. Secretaria de agricultura, ganadería, pesca y alimentación. Instituto Nacional de tecnología agropecuaria. Estación experimental agropecuaria Mendoza. En línea (http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-1__la_poda_de_la_vid.pdf)
- Anónimo. 1988. Guía técnica del Viticultor. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias del Norte. Publicación N° 25. Matamoros, Coah. México. Pp. 76.
- Bernáldez A. I. y H. A. Olguín, 2012. Breve historia del vino en México (parte I): De la época prehispánica a principios de la revolución. Universidad Autónoma del Estado de México, 4º. Número, art. 3. http://www.uaemex.mx/Culinaria/cuarto_numero/articulo03.html
- 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., pp. 23-25
- Champagnol, F. 1984. Elements de physiologie de la vigne et de viticulture generale. Ed. F Champagnol. Imp. Dehan. Montpellier,
- 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* L.). Tesis doctoral, Salamanca. Instituto tecnológico agrario de Castilla y León, (ITACyL) (http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/22499/1/DMG_Decaimientos%20de%20la%20vid%20en%20Castilla%20y%20Leon.pdf) fecha de consulta 01-10-2015
- Ferrari, J. 2001. Efectos de diferentes portainjertos en la producción de uva y Calidad de vinos en la variedad "Tannat". VIII Viticulture and Enology Latin. American Congress, I 12th.to 16th. November. Montevideo. Uruguay

- Ferraro, O. R. 1983. Viticultura Moderna. Editorial Hemisferio del Sur. Montevideo, Uruguay.
- FINANCIERA RURAL, 2014, Panorama de la uva. Secretaria de Hacienda Y Crédito Público.
[http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Panorama%20Uva%20\(abr%202014\).pdf](http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Panorama%20Uva%20(abr%202014).pdf). Consulta: 10/04/2015
- Font P. Isabel, Gudiño P. Patricia, Sánchez M. Arturo. 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: 22/09/2015)
- Gagnon, A. 1973. Effect of vine spacing: an analysis. Wines and Vines, USA 32-33.
- Galet, P. 1985. Précis d'Ampelographie Pratique, Imprimerie Dehan. Montpellier, France.
- García T. R, y Mudarra P. I., 2008. Buenas Prácticas en Producción Ecológica Cultivo de la Vid. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino Secretaria General Técnica Centro de Publicaciones. Granada, España. P.p., 36.
- Hidalgo, T. J., 2006, La calidad del vino desde el viñedo, Ediciones mundiprensa, Madrid, España. pp. 21,25
- Hidalgo, T. J. 2011. Tratado de Enología. 2ª edición. Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Jiménez, C. A. 2002 Plantación de vid. Anexo VIII. [En Línea]
https://www.uclm.es/area/ing_rural/Proyectos/AntonioJimenez/10-Anejo8.PDF [Fecha de Consulta 26/09/2015].
- Jiménez, L. 2010. Efecto de la orientación de filas sobre el comportamiento agronómico y fisiológico de la vid (*Vitis vinifera* L., cv. Cabernet Franc). 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

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:fpkgN9EEhggJ:www.oiv.int/oiv/files/6%2520%2520Domaines%2520scientifiques/2008_Jimenez_del_Rio_ES.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx] fecha de consulta 14/10/2015

- López, M. M. 2005. Viticultura, Enología y Cata (para aficionados). 4^o edición. Ed. Mundi-prensa México, s. a. de c. v. pp. 55-56.
- Macías, H. H. I. 1993. Manual práctico de viticultura. Primera edición Editorial Trillas, S. A. de. C. V. México. Pp. 27, 19
- 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. Coah. México.
- Marro M., 1989. Principios de Viticultura. Ed. Ediciones CEAC, S.A. Barcelona, España. Pp: 24,43,45
- Marro, A. 1999. Biblioteca práctica del horticultor, principios de la viticultura, editorial ceac, sa, 1^a edición, Barcelona España.
- Martínez de Toda F. 1991. Biología de la Vid, Fundamentos Biológicos de la Viticultura, Mundi- Prensa, España.
- Mejía, E. 2006. Efecto de portainjertos y densidad de plantación sobre la producción de uva y calidad de jugo concentrado en la variedad rubired. Tesis de licenciatura. Torreón, Coahuila México. UAAAN-UL.
- Meraz, L. 2013. La trascendencia histórica de la zona vitícola de Baja California, revista multidisciplinaria, núm. 16, pp. 67-87. Mexico
- Morales R. C. V., 2012. Efecto de la densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinífera* L). Tesis de licenciatura. Torreón, Coahuila México. UAAAN-UL.
- Noguera, P. J. 1972. Viticultura Práctica. 1ra Edición. Dilagro_Ediciones. España.

- 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. Tecnología, vol. 6 núm. 2.
- Pérez B. 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. [E línea <http://oa.upm.es/829/1/02200227.pdf>] fecha de consulta 23-10-2015
- Pérez, M. J. Carew, N. Battey. 2005. Efecto de la densidad de plantación sobre el crecimiento vegetativo y reproductivo de la fresa. Bioagro, Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado Barquisimeto, Venezuela, vol. 17, núm. 1 pp. 11-15
- Poni, S. M Quartieri, and M. Tagliavini. 2003. Potassium nutrition of Cabernet Sauvignon grapevines (*Vitis vinífera* L.) as affected by shoot trimming. Plant and Soil 253: 341-351, Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- Reynier, A. 1989. Manual de Viticultura. Ediciones Mandí – prensa, Madrid España.
- Reynier, A. 2001. Manual de Viticultura. 6ª edición. Editorial Mundi Prensa. Barcelona España. pp. 377, 381
- Salazar, D. y Melgarejo, P. 2005, Viticultura. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos, mundí- prensa, Madrid España.
- 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.
- Sánchez G. E. 2014. Efecto de la densidad y distancia de plantación sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinífera* L). Tesis de licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila México.

Téliz, O.D. 1978. Vid, Manzano, Durazno. Enfermedades y otros aspectos del cultivo. CIANE- INIA- SARH.

Weaver, J. R. 1976. Cultivo de la Uva. Ed. CECSA. México, D.F.

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

Weaver, J. 1988. Cultivo de la uva. Ed. CECSA. México, D.F.

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

Consultas en internet:

Yuste J. 2005. Ponencia: alternativas de control del vigor a contemplar para manejar eficazmente el potencial vegetativo hacia el equilibrio del viñedo, [En línea] http://www.lifesinergia.org/formacion/curso/06_el_control_del_vigor.pdf. [Fecha de Consulta 19/11/2015].

- http://articles.extension.org/pages/31632/partes-de-la-planta-de-uva:-brotes-parts-of-the-grapevine:-shoots#.Vkl_B_krLIU, Consultado: 20/07/2015.
- <http://www.deliciasdebaco.com/vinos/merlot.html>, autor: Germán J. Sanguineti, consulta: 21/09/15)
- http://www.elclima.com.mx/ubicacion_y_clima_de_parras.htm