

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**EFFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN, SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA, EN LA VARIEDAD QUEEN (*Vitis vinifera* L.), BAJO CONDICIONES DE RIEGO RESTRINGIDO (MARZO-JUNIO).**

**POR**

**LINIKER MARIN MORALES ZUNUN**

**TESIS**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN**

**TORREÓN, COAHUILA MÉXICO**

**DICIEMBRE DE 2015**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN, SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA, EN LA VARIEDAD QUEEN (*Vitis vinifera* L.), BAJO CONDICIONES DE RIEGO RESTRINGIDO (MARZO-JUNIO).

POR

LINIKER MARIN MORALES ZUNUN

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

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



Coordinación de la División de Carreras Agronómicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN, SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA, EN LA VARIEDAD QUEEN (*Vitis vinifera* L.), BAJO CONDICIONES DE RIEGO RESTRINGIDO (MARZO-JUNIO).

POR

LINIKER MARIN MORALES ZUNUN

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL:

  
Ph. D. EDUARDO E. MADERO TAMARGO

ASESOR:

  
Ph. D. ANGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR:

  
DR. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR:

  
M.E VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

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



Subdivisión de la División de  
Carreras Agronómicas

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, al creador de todas las cosas, agradezco por darme la vida y salud, por la fortaleza que me das para continuar en los momentos más difíciles de mi vida, por permitirme poder alcanzar un logro más en mi carrera profesional, la cual comparto con mis seres queridos, por guiarme y cuidarme en todo momento, con toda humildad desde mi corazón Gracias Dios.

A mi “**Alma Terra Mater**”, por abrirme las puertas, y haberme cobijado en el paso de esta carrera tan maravillosa que me da la satisfacción de adquirir nuevos conocimientos a lo largo de mi formación profesional.

A mis asesores quienes me apoyaron y colaboraron para la realización del presente trabajo.

Un agradecimiento muy especial al Dr. Eduardo Madero Tamargo, por toda la paciencia y su valioso tiempo que me brindo para la realización de este trabajo de investigación, por la orientación, apoyo y conocimientos que he adquirido de él.

Al Dr. Pablo Preciado Rangel, Dr. Ángel Lagarda Murrieta y el M.E. Víctor Martínez Cueto, por todo su apoyo y tiempo brindado en la asesoría y revisión de este trabajo de tesis.

Agradezco a todo el personal que conforma el Departamento de Irrigación por haberme brindado los conocimientos durante mi formación profesional.

## DEDICATORIAS

### **A mis padres:**

#### **Mario Morales Ramírez y Florecinda Zunun Sargento**

Gracias por haberme dado la vida, por brindarme su apoyo incondicional y llenarme de sus consejos sabios, por la confianza y por estar conmigo en las buenas y en las malas, por guiarme en el buen camino para ser un hombre de bien y sobre todo gracias por el amor tan grande que me dan. Gracias Dios por haberme dado a los padres más maravillosos del mundo, porque gracias a ellos eh logrado un paso más en mi vida, y que sin ustedes esto no habría sido posible, los Amo.

**A mis hermanos (as):** Amerio Morales Zunun, Magbis Adailia Morales Zunun, Lesvina Sarai Morales Zunun, Eyma Morales Zunun, Aremi Mariela Morales Zunun, Edelmira Isabel Morales Zunun y Mario Adiel Morales Zunun. A quien le doy las gracias por todo el apoyo incondicional y los consejos que me han brindado durante mi formación profesional, por estar conmigo cuando más los necesito, gracias por formar parte de mi vida y de mis sueños, soy muy feliz por tenerlos como hermanos (as) y amigos (as), me siento orgulloso de ustedes y siempre los llevare en el corazón, los quiero mucho.

**A mi familia:** Gracias Dios por darme una familia maravillosa, a mis abuelitos(as), mis cuñados, Sabdi, Daniel, Toño, mi cuñada Neli, a mis sobrinos/a, a mis tíos y primos, a quienes aprecio y quiero mucho. Gracias por el apoyo y los ánimos que siempre me han sabido dar cuando más lo necesito.

**A mis amigos(as):** Por acompañarme en todo el transcurso de mi carrera y por compartir momentos muy especiales a mi lado. Gracias por su amistad los aprecio mucho.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	I
DEDICATORIAS .....	II
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VII
ÍNDICE DE TABLA .....	VII
RESUMEN.....	VIII
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Objetivo .....	2
1.2 Hipótesis .....	2
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
2.1 Antecedentes históricos del cultivo .....	3
2.2 Origen de la uva.....	3
2.3 La uva en México.....	4
2.4 Importancia económica de la uva .....	5
2.5 Clasificación taxonómica de la vid .....	6
2.6 Características morfológicas de la vid .....	6
2.6.1 Raíz .....	7
2.6.2 Tallo .....	8
2.6.3 Hoja .....	8
2.6.4 Yemas .....	9
2.6.5 Flor .....	10
2.6.6 Inflorescencia.....	10
2.6.7 Fruto.....	11
2.7 Clasificación de las variedades de uva .....	12
2.7.1 La uva de mesa .....	13
2.7.2 Características de la uva de mesa.....	14
2.7.3 Variedad Queen.....	15
2.8 Factores que condicionan la calidad de la uva de mesa .....	17
2.8.1 Factores del ambiente .....	17
2.9 Prácticas culturales realizadas para mejorar la calidad de la uva .....	18
2.9.1 Poda .....	18
2.9.2 Poda seca o de invierno .....	19

2.9.3	Poda en verde .....	19
2.9.4	Desbrote .....	19
2.9.5	Aclareo.....	19
2.9.6	Despunte de racimos.....	20
2.9.7	Deshoje.....	20
2.10	Plagas y enfermedades .....	21
2.10.1	Filoxera.....	21
2.10.2	Nematodos .....	22
2.10.3	Pudrición texana.....	22
2.11	Portainjerto .....	23
2.12	Riego .....	24
2.12.1	Problemas especiales de riego .....	25
2.12.2	Tipos de riego .....	25
2.12.3	Requerimientos de agua en la vid.....	27
2.12.4	Importancia del agua en la vid .....	28
2.12.5	Deficiencia de agua en la vid.....	28
2.12.6	Agua requerida para los viñedos .....	29
2.12.7	Suelos salinos .....	29
2.12.8	Efectos generales del riego en las cepas y en las producciones ....	31
2.13	Densidad de plantación .....	32
2.13.1	Densidad de plantación y rendimiento .....	34
2.13.2	Marco de plantación .....	35
2.13.3	Distancia entre surcos y entre plantas .....	36
2.13.4	Ventajas y desventajas de altas y bajas densidades .....	38
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	39
3.1	Características del lote experimental .....	39
3.2	Material vegetal.....	40
3.3	Diseño experimental .....	40
3.4	Métodos.....	41
3.4.1	Variables de Producción de uva.....	41
3.4.2	Calidad de la uva.....	41
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43



<b>4.1</b>	<b>Variables de producción.....</b>	<b>43</b>
4.1.1	Número de racimos por planta .....	43
4.1.2	Producción de uva por planta (kg) .....	44
4.1.3	Peso promedio por racimo (g) .....	45
4.1.4	Producción de uva por unidad de superficie (kg ha <sup>-1</sup> ).....	46
<b>4.2</b>	<b>Variables de calidad .....</b>	<b>48</b>
4.2.1	Acumulación de solidos solubles (°Brix) .....	48
4.2.2	Peso de la baya (g) .....	49
4.2.3	Volumen de la baya (cc) .....	50
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>52</b>
<b>VI.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre el número de racimos por planta, en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL.....	44
Figura 2. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL.....	45
Figura 3. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre el peso del racimo (g), en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL.....	46
Figura 4. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre la producción de uva por unidad de superficie ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL .....	47
Figura 5. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre la acumulación de sólidos solubles ( $^{\circ}\text{Bx}$ ), en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL .....	49
Figura 6. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre el peso de la baya (g), en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL .....	50
Figura 7. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre el volumen de la baya (cc), en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL .....	51

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Efecto de la densidad de plantación sobre las variables de producción en la variedad Queen con solo dos riegos. UAAAN-UL.....	43
Tabla 2. Efecto de la densidad de plantación sobre las variables de calidad en la variedad Queen con solo dos riegos. UAAAN-UL.....	48

## RESUMEN

San Pedro de las Colonias se caracteriza por tener un clima cálido y un suelo apto para la producción de uva de mesa de primera calidad con el calendario de riego del algodnero (4 riegos), cuyo destino puede ser el mercado nacional e internacional, se pretende llevar a la producción de este tipo de uvas utilizando solo dos riegos (marzo-junio), para que así de ser posible el ejidatario con el mismo volumen de agua pueda aumentar su superficie de cultivo. La variedad Queen se caracteriza por su dulce sabor, con racimos grandes y bien formados, baya grande de color rojizo, teniendo como beneficio en ser una variedad buena para el empaque, que madura a fines de julio. La densidad de plantación es uno de los factores que debe tomarse en cuenta para tener buenos rendimientos y uvas de calidad.

En el presente trabajo se determinó el efecto de la densidad de plantación, en el cual se utilizaron tres densidades, 3333 plantas ha<sup>-1</sup> (3.00 m x 1.00 m), 1666 plantas ha<sup>-1</sup> (3.00 m x 2.00 m) y 1111 plantas ha<sup>-1</sup> (3.00 m x 3.00), sobre la producción y calidad de la uva de mesa, variedad Queen, con solo dos riegos al año (marzo y junio). La densidad de 3,333 plantas ha<sup>-1</sup> fue la más sobresaliente, ya que se obtuvo una producción de 2.9 kg de uva planta, es decir 9,658 kg ha<sup>-1</sup>. En cuanto a calidad de uva, se obtuvo un peso de 5.9 g y un volumen de 5.6 cc por baya siendo estas uvas de primera calidad, y 17.1 °Brix. No se observó algún comportamiento que nos indique riesgos en la producción y calidad de la uva, con solo dos riegos.

**Palabras clave:** Queen, sequia, densidad, producción, calidad, uva.

## I. INTRODUCCIÓN

La Comarca Lagunera es una de estas regiones, en las que el agua es un recurso escaso que limita la actividad económica (García *et al.*, 2005). En el caso de la vid existe mayor tolerancia al déficit hídrico comparada con otros cultivos. No obstante, se tienen evidencias de que el manejo del riego, con una adecuada planeación, muestran una relación directa con el crecimiento, desarrollo, maduración, rendimiento y calidad de la uva. Por lo tanto, una buena estimación de las necesidades hídricas del cultivo permitirá obtener un producto de mejor calidad (Franco *et al.*, 2008).

En el Municipio de San Pedro, Coahuila, cuenta con condiciones favorables de clima y suelo, para este cultivo y con el calendario de riego del algodnero (4 riegos) se producen uvas de mesa de excelente calidad y se pretende llevar a la producción de este tipo de uvas utilizando solo dos riegos, uno de aniego (marzo) y otro de auxilio (junio). De ser posible esta opción socialmente el ejidatario pudiera aprovechar mejor su parcela al poder contar con el mismo volumen de agua en mayor superficie con un cultivo altamente remunerativo y de auto empleo.

Por otro lado la densidad de plantación es uno de los factores que debe tomarse en cuenta para tener buenos rendimientos y uvas de calidad, al tratar de producir con solo dos riegos en el año.

### **1.1 Objetivo**

Determinar la mejor densidad de población con la que se obtenga un alto rendimiento en uvas de mesa de calidad con solo dos riegos.

### **1.2 Hipótesis**

Existe diferencia en las densidades de población con respecto a producción y calidad de la uva.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Antecedentes históricos del cultivo

La vid es un cultivo frutícola de importancia en todo el mundo, siendo *Vitis vinífera* L. la especie que domina la producción comercial. Además de esta especie, se sabe de qué el género *Vitis* existen alrededor de 60 especies más, distribuidas principalmente en el hemisferio Norte (América, Europa y Asia) (Franco *et al.*, 2008).

Las primeras formas de vid se cree que aparecieron aproximadamente hace 6 mil años en estado silvestre, se trataba de una liana dioica que crecía durante la Era Terciaria, apoyada sobre los árboles del bosque templado del circuito polar ártico (Duque, 2005).

En la Región Lagunera la máxima superficie de viñedos fue de 8,032 has., en 1983, fecha en que empieza la eliminación de lotes plantados con este frutal, para 2007 se reportan solo 55 has. Destinadas a la producción de uva de mesa (Anónimo, 2008). Las principales causas de eliminación fueron por la presencia de filoxera, daños en las partes permanentes de la planta por malos criterios de poda y efectos de inviernos, baja de precio de la fruta, en sí baja de producción por unidad de superficie e incosteabilidad de la explotación (FAO, 2000).

### 2.2 Origen de la uva

La vid, *Vitis vinífera* L., es originaria de las regiones cercanas a los mares Negros y Caspio en Asia menor. Los Fenicios antes de 600 a. de C., llevaron a Grecia variedades de uva para elaborar vino, de ahí a Roma y, luego, al sur de Francia (Macías, 1993). Esta región es considerada por los botánicos como el origen de

*Vitis vinífera*, la especie de la que derivan todas las variedades cultivadas, antes del descubrimiento de América (Teliz, 1982).

### **2.3 La uva en México**

La vid llega a México traída por los españoles a áreas que ahora ocupan California y Arizona, introducida por misioneros alrededor de 1600 aproximadamente. (Weaver, 1976).

En México el cultivo de la uva tiene como primer antecedente histórico las ordenanzas dictadas en el año 1524 por Hernán Cortés, en las que decretaba plantar vid, aunque fueran de las nativas, para luego injertarlas con las europeas, las primeras plantaciones en México fueron hechas en Santa María de las Parras en el siglo XVII (Aguirre, 1940).

El cultivo y la producción de uva en nuestro país se ubica principalmente en cuatro regiones: Baja California, Sonora, Zona de la Laguna y Zona central del país, con distintas épocas de cosecha. Estas regiones se caracterizan principalmente por sus diferencias de clima y suelo, A si como el destino que le dan a la producción de sus viñedos (Anónimo, 2005).

México se considera el país productor de uva más antiguo de América. Fue desde México y no desde Europa donde se propagó el cultivo de la vid a Perú, Chile, Argentina, y posteriormente en los siglos XVII y XVIII al norte de lo que hoy comprende el estado de California U.S.A (López, 1987).

México fue el primer país vitivinícola de América y ocupa el 26° lugar a nivel mundial como productor de uva y el 5° en América, con un total de 40,855 ha en

1992, aunque en 1984 tenía una superficie establecida de 70,250 hectáreas para 1994, el 17.5% de su producción se destinó a su consumo en fresco (uva de mesa), 21.8% para uva pasa y 60.7% para la industria (Anaya, 1993).

#### **2.4 Importancia económica de la uva**

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

El cultivo de uva está ligado a la producción de vino, por lo que adquiere gran importancia, pues el vino ha desempeñado numerosos papeles en la historia del hombre, empleándose como elemento festivo, de ceremonia religiosa, medicamento o antiséptico (García y Mudaparra, 2008). También se ha comprobado científicamente e incluso organizaciones de la salud en el mundo han confirmado que el vino es saludable para el consumo humano, se tiene registro histórico de ser aplicado como medicamento (Font *et al*, 2007).

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

En Coahuila, los municipios que cultivan uva son: Cuatro Ciénegas, San Pedro y Parras de la Fuente, siendo este último el que más produce, con un total de



230.00 hectáreas de superficie plantada, San Pedro con un total de 29.00 hectáreas y Cuatro Ciénagas con 23.00 has. (SIAP, 2010).

## **2.5 Clasificación taxonómica de la vid**

(Galet, 1979)

Reino	Plantae
División	Espermetofitae
Subdivisión	Angiospermae
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Arquidamidae
Orden	Rhamnales
Familia	Vitaceae
Género	Vitis
Subgénero	Euvtis
Especie	Vinifera
Variedad	Queen

## **2.6 Características morfológicas de la vid**

La vid como las otras plantas superiores, posee un grupo de órganos vegetativos (raíces, tronco, sarmientos y hojas) y un grupo de órganos reproductivos (flores y frutos). Los primeros sirven principalmente para mantener la vida de la planta mediante la absorción del agua y los minerales del suelo, para fabricar carbohidratos y otros nutrientes en las hojas, para efectuar la respiración, translocación, crecimiento y otras funciones vegetativas. Las flores, por su parte,

producen semillas y frutos. Estos, en las vides cultivadas, abastecen al hombre con uvas, pasas y vino (Winkler, 1970).

### **2.6.1 Raíz**

El sistema radicular presenta en la vida de la planta una serie de funciones, tales como fijar la planta del suelo. Otra es la de respiración, absorbiendo el oxígeno del aire, suelo o disuelto en el agua. La principal función de las raíces es la absorción del agua y sales minerales disueltas del terreno, dando lugar a la sabia bruta, la cual es transportada por los vasos leñosos en sentido ascendente, hasta las partes aéreas verdes de la planta, donde se transforma en sabia elaborada, que desciende por los vasos liberianos, hasta llegar a la totalidad de los tejidos para su nutrición o almacenamiento (Togores, 2006).

La raíz se encuentra compuesta de un cordón cilíndrico, cuyo extremo forma un dedal muy resistente, que le permite profundizar en el suelo. A pocos milímetros se encuentran los pelos absorbentes. La longitud de las raíces llega en ciertas ocasiones hasta 10 y 15 metros, en el caso de vinífera, la raíz es sensible a filoxera (Ticó, 1972).

Cabe mencionar que las raíces de Vitis vinifera pueden ser atacadas por filoxera, el ataque de esta también se da en las hojas, pero es más serio en las raíces. Se debe precisar que las especies de vid americana son resistentes a filoxera radicícola, que es la que se instala en la raíz, por esta razón, desde finales del siglo XIX, se emplean especies americanas como portainjertos para Vitis vinifera (Pérez, 2002).

La raíz también se ve afectada por problemas parasicológicos como la pudrición de la raíz causada por el hongo *Phymatotrichum omnivorum*, comúnmente conocido como “pudrición texana” (Herrera, 1995). Los nematodos fitoparásitos viven en el suelo dañan las raíces de las plantas, lo que provoca que el vigor de la planta sea reducido así como su capacidad productiva (Reynier, 2005).

### **2.6.2 Tallo**

El tallo en la vid recibe el nombre de parra, pie o cepa, y está constituido básicamente por su 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). La vid es una liana, pues es preciso regular el crecimiento por una poda y empalzarla si se requiere (Reynier, 1989).

### **2.6.3 Hoja**

Las hojas aparecen sobre los ramos desde el desborre y su número aumenta hasta la parada del crecimiento. La hoja se forma en el ápice de la yema latente, donde se le puede observar en estado primordio foliar y luego esbozo foliar. Las funciones de las hojas son: la de transpiración; difusión de vapor de agua que se realiza en los estomas; fotosíntesis; síntesis de materia orgánica por el proceso de la fotosíntesis (Reynier, 1989).

Las hojas están insertas en los nudos. En general son simples, alternas, dísticas con ángulo de 180°, compuestas por peciolos y limbo. La hoja con sus múltiples funciones es el órgano más importante de la vid, estas son las que se encargan de transformar la sabia bruta en elaborada, son las ejecutoras de las funciones vitales de la planta: respiración y fotosíntesis. Es en ella donde a partir del oxígeno y el

agua, se forman moléculas de los ácidos, azúcares, etc. Que se van a acumular en el grano de la uva condicionando su sabor (Hidalgo, 2006).

#### **2.6.4 Yemas**

Las yemas, que en esencia son pequeños brotes en miniatura recubierto por órganos protectores, que tienen por misión el asegurar la perennidad de un año a otro. Cuando se desarrollan dan brotes con hojas, inflorescencia y nuevas yemas. Todas las yemas son axilares, es decir, tienen su origen en la axila de una hoja.

Por consiguiente aparecen sobre órganos con hoja (pámpanos) y situadas a nivel de los nudos. Insertas en el nudo, por encima de la axila de inserción del peciolo. Hay dos yemas por nudo: la yema normal, más gruesa que se desarrolla generalmente en el ciclo siguiente a su formación, y la yema pronta o anticipada que puede brotar el año de su formación, dando nietos de menor desarrollo y fertilidad que los pámpanos (Martínez, 1991).

La yema normal, es de forma más o menos cónica y está constituida por un cono vegetativo principal y uno o dos conos vegetativos secundarios. Estos conos están formados por un tallo embrionario, en los que se diferencian los nudos y los entrenudos, los esbozos foliares y en su caso, los esbozos de las inflorescencias, y un meristemo o ápice caulinar en su extremo. Dichos conos vegetativos están protegidos interiormente por una borra algodonosa y exteriormente por dos escamas (Chauvet y Reynier, 1984).

### **2.6.5 Flor**

La mayoría de las variedades de *Vitis vinífera* tienen flores perfectas o hermafroditas con pistilos y estambres funcionales, las flores son producidas en racimos y puede haber en cada una de ellas varios cientos (Weaver, 1983).

La estructura floral aparece en las plantas como adaptación para realizar su reproducción sexual en un medio desprovisto de agua líquida como es la atmosfera. Se considera a la flor como un órgano evolucionado a partir de un brote con cinco verticilos de hojas (Martínez, 1991).

Las flores se componen de cáliz, sépalos, corola con sus pétalos, estambres que son los elementos fecundantes, y el pistilo que está formado por tres partes: ovario, estigma y estilo, su coloración es completamente verde (Tico, 1972). Las flores se autopolinizan, hay flores estériles y fértiles, según la especie. Si en el periodo de floración la temperatura es baja, el sol insuficiente, la tierra muy húmeda y faltan nutrientes, se puede obstruir el intercambio de polen y causar la caída de la flor. La temperatura necesaria para la floración es variable y la mayoría requiere temperaturas mayores de 20 °C (Winkler, 1970).

### **2.6.6 Inflorescencia**

La inflorescencia de la vid se conoce con el nombre de racimo, es un racimo compuesto –racimo de simas-. El racimo es un órgano opositifolio, es decir, se sitúa opuesto a la hoja. El racimo está formado por un tallo principal llamado pedúnculo hasta la primera ramificación el cual a su vez genera hombros o alas, estas y el eje principal o raquis, se siguen ramificando varias veces hasta llegar a las últimas ramificaciones denominadas pedicelos que se expansionan en el

extremo constituyendo el receptáculo floral que porta la flor. Dos ramificaciones consecutivas forman un ángulo de 90° al conjunto de ramificaciones del racimo se le denomina raspón o escobajo (Martínez, 1991).

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. La forma del racimo en la maduración está determinada por la forma inicial de la inflorescencia, así como por el número y volumen de las bayas, que permite distinguir racimos cilíndricos, cónicos, piramidales, alados (Reynier, 1989).

### **2.6.7 Fruto**

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

Son las uvas, que representan según el cultivar, diferencia de forma: globosa, elíptica, ovoide, etc. Su color varía según la variedad, pero también según la insolación: verde, dorada, rosa, negra. Las diferentes partes de la uva son el hollejo, envuelve al grano o baya; está cubierto por un polvo ceroso, la pruina, sobre la que resbala el agua (son necesarios mojarse para algunos tratamientos); esta pruina retiene las levaduras y los gérmenes e inóculos de diversas enfermedades y es susceptible de fijar los olores (alquitrán, purín, etc.). La pulpa, generalmente incolora (excepto en las variedades tintoreras), cuya células contienen el mosto o jugo de uva. Las pepitas o semillas, en número de uno o dos

generalmente, unidas al pincel, conjunto de vasos que alimentan al fruto (Salazar, 2005).

## **2.7 Clasificación de las variedades de uva**

Las variedades de *Vitis vinifera* pueden clasificarse en:

- a) Características botánicas: Se clasifica en base a la descripción de hojas, de ramas o de racimos y se le llama Ampelografía.
- b) Distribución u origen geográfico. Cuando se limita a la geografía vitícola por nación o regiones naturales.
- c) Destino del producto: Las variedades del mundo pueden ser distribuidas en cuatro categorías:
  1. variedades para mesa. Cualidades gustativas de la baya para su consumo directo.
  2. Variedades para pasificación. Las que no contienen semillas como Perlette, Thompson seedless, etc., aunque esto no es obligatorio, como el caso de Málaga o Moscatel de Alejandría, etc.
  3. Variedades para vinificación. Estas presentan alto nivel de azúcar y son muy jugosas.
  4. Variedades industriales. Se utilizan variedades blancas productivas, cuyas uvas ácidas son empleadas para la destilación.
  5. Variedades para enlatar. Las uvas sin semillas son apropiadas para usarse como frutas enlatadas, la variedad Thompson es la más apropiadas (Galet, 1983).

Las uvas como fruta de mesa son deliciosas, dulces y frescas. Las uvas contienen un 80% de agua, fibra, tiene muchas calorías, hidratos de carbono (glucosa y fructosa) vitaminas A, C, B6, B1, B2 y E. minerales como Potasio, Calcio, Magnesio, Fosforo, Hierro, Sodio, además de ácido fólico, antocianinas, flavonoides, taninos antioxidantes, ácido oxáltico. Actualmente, en México la producción vitícola del país tiene prácticamente tres destinos: uva para mesa, uva pasa y la que se destina para la industria (vinificación, destilación, etc). La uva para la industria vitivinícola se aprovecha para la fabricación de brandys y vinos, la uva de mesa se distribuye en los mercados nacional e internacional fundamentalmente con variedades de uvas rojas y blancas. La calidad de la uva de mesa está representada por una combinación de características tales como el tamaño adecuado de los racimos, longitud uniforme, bayas con el color distintivo, sabor agradable y consistencia típica, algunos factores responsables de la calidad del fruto son: el clima, el tipo de suelo, las técnicas del cultivo el control de plagas y enfermedades; todas estas variables son importantes en la fase de adaptación de la región (Rodríguez *et al*, 2005).

### **2.7.1 La uva de mesa**

Es el fruto de la planta cultivada perteneciente a la especie *Vitis vinifera* L., destinada únicamente a consumo en fresco; con forma, tamaño, color y sabor característicos. Cabe aclarar que existen algunas variedades de origen americano que pueden destinarse también al consumo en fresco (Venegas, 1999).

Su producción requiere de un trabajo intensivo y la mayoría de las tareas que se realizan requieren trabajo manual. Estimándose aproximadamente 137 jornales



por hectárea por año, la mayoría de las cuales se emplean para la poda, manejo del racimo y la cosecha, durante la mayor parte del año (Cáceres *et al.*, 1999).

Variedades de uva de mesa (Salazar, 2008).

Variedades	Épocas de maduración	de Color	Sabor	Semilla
Superior seedless	Precoz	Blanca	Uva	Sin semilla
Thompson seedless	Precoz	Blanca	Uva	Sin semilla
Flameseedless	Precoz	Roja	Uva	Sin semilla
Black seedless	Precoz	Negra	Uva	Sin semilla
Ruby seedless	Intermedia	Roja	Uva	Sin semilla
<b>Queen</b>	Intermedia	Roja	Uva	Con semilla
Malaga roja	Intermedia	Roja	Uva	Con semilla
Regina	Intermedia	Blanca	Uva	Con semilla

Las variedades para la producción de uva de mesa presentan características particulares: (Reynier, 2005).

- Racimos generalmente bastante grande, poco compactos, que permiten coger los granos del racimo, y llevan bayas de dimensión homogénea;
- Bayas del tamaño medio a grande, de forma más frecuentemente oval (ovoide, cilindroide, etc.) que redonda, de hollejo espeso y resistente, con pulpa carnososa (Reynier, 2005)

### 2.7.2 Características de la uva de mesa

La uva de mesa se caracteriza por tener una amplia gama de variedades, tempranas, tardías y media temporada y una especialización por microclimas específicos para determinar variedades. Como consecuencia cada región productora de cada país cuenta con variedades distintas que se adaptan a las

características del clima. Las variedades se clasifican de acuerdo a su color: verde o blanca, negra o azuladas y rojas (Anónimo, 1998).

La uva destinada al consumo en fresco es necesario que cumpla ciertas características; tamaño, forma y uniformada del racimo, debe estar libre de manchas y defectos físicos, de agradable ingestión y tener un adecuado nivel de azúcar y acidez (Herrera *et al.*, 1973).

Estas uvas se utilizan para alimentos y con propósitos decorativos, deben tener un aspecto atractivo, buenas cualidades en el sabor, cualidades adecuadas para el transporte, almacenamiento y resistencia a los daños causados por el manejo. Son deseables las de bayas grandes, tamaño uniforme, con pulpa maciza, corteza resistente y raquis fuerte, con bayas que se adhieren con tenacidad a los pedúnculos, en especial para aquellas que vayan a ser transportadas a cierta distancia (Weaver, 1981).

El criterio de selección de variedades, es de acuerdo a la época de maduración en donde al haber más variedades en explotación es necesario seleccionar por color, siendo las más atractivas las uvas rojas, seguidas de las negras y por ultimo las blancas, esto principalmente en la época de maduración "intermedia", en donde hay mucha competencia entre regiones, es el caso de la variedad Queen que es de maduración intermedia (Anónimo, 2001).

### **2.7.3 Variedad Queen**

Esta variedad tuvo su origen en Davis, California, es una cruce de Moscatel de Hamburgo por Sultanina hecha en 1931, liberada en 1954. La fruta es una baya

larga, muy grande de forma elipsoide, uniforme, piel roja oscura, con pulpa firme en la maduración (no tan firme como FlameTokay) y madura justo después de la Málaga Roja (Brooks y Olmo, 1972).

Es una variedad de uva roja, de maduración intermedia, con bayas ovaladas, grandes y de sabor dulce y es una buena variedad para el empaque (Anónimo, 2000). Este tipo de uva se comporta en La Comarca Lagunera con las siguientes características principales: su brotación se inicia en la primera semana de Marzo, y la floración comienza en la segunda semana de abril, teniendo una maduración para su cosecha comenzando en la última semana de Julio o primera de Agosto, llega a presentar unas características del racimo, tales como racimos grandes y bien formados, la baya es grande, elipsoide de color guinda (Anónimo, 1982).

Es una variedad altamente productora llegando a alcanzar las 32.2 ton/ha, lo que trae como consecuencia a la sobreproducción, por lo que es obligado el control de esta, por medio de aclareo y/o despunte de racimos, lo cual ayuda también en su presentación y empaque. Las uvas miden 2 cm de diámetro y 2.4 de longitud, un volumen de 6.2 cc, sabor neutro, pulpa crujiente, piel media y pruinosa con semilla. Los racimos son grandes, alargados, cónicos y bien formados. El peso promedio del racimo es de 464 gramos (racimos manejados para mesa), y un promedio de 18.2 grados Brix (Anónimo, 2000).

Como desventajas, esta variedad presenta susceptibilidad al mildiú vellosa y al oídium, sensibilidad ante las heladas pero sin muerte de plantas. Es una variedad de uva muy productora, por lo que es necesario controlar anualmente la producción para poder obtener calidad de la uva y una larga vida productiva del

viñedo, pudiéndose controlar la producción con la poda y con el aclareo de racimos y/o partes del racimo. Debido al largo de sus racimos requiere de despunte, además de ser propensa al desgrane, que puede evitarse realizando aclareos de fruto en el racimo. (Anónimo, 1988).

## **2.8 Factores que condicionan la calidad de la uva de mesa**

La vid puede vegetar e incluso prosperar con éxito bajo las más variadas y adversas condiciones climáticas, pasando por frío extremo a calor. Aun así la temperatura es factor importante para que la vid realice sus funciones vitales, y en lugares con elevadas altitudes la maduración se dificulta notablemente, traduciéndose en frutos ácidos (Anónimo, 2000).

Las condiciones del medio climático, como luminosidad intensa, altas temperaturas constantes, escasas lluvias, ausencia de vientos y en especial de granizo, son factores externos que determinan la calidad de los frutos (Herrera *et al*, 1973).

### **2.8.1 Factores del ambiente**

El suelo es el soporte y el medio en el cual la vid se alimenta de agua y elementos minerales. Este ejerce una acción directa en la fisiología de la planta e influye en la cantidad y calidad de su producción (Reynier, 1989). Está admitido que la vid se desarrolla bien en terrenos medios, secos o semisecos, no excesivamente fértiles, sueltos con preferencia, de tipo calizo, no muy ácidos ni tampoco salinos (Noguera, 1972).

El clima es un factor importante actúa en la fisiología de la planta y en particular en la fotosíntesis, en la transpiración y la evolución y el reparto de ellos; las temperaturas y la exposición deben considerarse, ya que son posibles factores que influyen en la coloración de las bayas (Winkler, 1984).

La variedad es el factor natural que el viticultor puede escoger y del que más depende la naturaleza de la producción cada variedad puede ser modulada por los elementos naturales y por los sistemas de conducción y las técnicas de cultivo elegidas por el viticultor (Reynier, 1989).

## **2.9 Prácticas culturales realizadas para mejorar la calidad de la uva**

### **2.9.1 Poda**

Es un proceso básico y determinante para la calidad de la uva, que producirá la parra en la próxima cosecha, de no realizarse, jamás se obtendrá producciones de uva de calidad y su vida económicamente útil se acortara (Muñoz y Gonzáles, 1999).

Consiste en la remoción de sarmientos, pámpanos, hojas y otras partes vegetativas, puede ser complementada por el raleo. Cuando se realiza en receso vegetativo se le llama poda seca y al realizarse cuando la planta está en actividad se llama poda verde (Anónimo, 1999). Esta tarea se realiza todos los años, que consiste en cortar o suprimir total o parcialmente, las ramas de la planta con la finalidad de equilibrar el desarrollo vegetativo con la producción (Piekun y Rybak, 2000).

### **2.9.2 Poda seca o de invierno**

La de formación se practica en las cepas nuevas durante los primeros dos o tres años. La de fructificación se realiza en plantas ya formadas con el fin de regular la producción a través de los años (Anónimo, 1999).

### **2.9.3 Poda en verde**

La poda en verde es una de las actuaciones utilizadas para mantener equilibrada la cepa. Así como la poda de formación esta poda intenta corregir las posibles deficiencias que se han tenido en el momento de planificar en invierno la producción de las cepas, la producción de una cepa depende de número de yemas dejadas en la poda de las que tan solo son útiles aquellas que brotan, vigor de la cepa, fertilidad de cultivar, condiciones de establecimiento de la parcela y por tanto de la iluminación sobre la cepa, y calidad (Salazar y Melgarejo, 2005).

### **2.9.4 Desbrote**

El despunte consiste en dos tipos de prácticas: primero un despunte leve o pellizcado, que consiste en la eliminación de 5 cm o menos de la punta del brote, el cual se realiza parcialmente una semana antes de la floración y solo los brotes que se disparan como chupones. El objetivo es mantener un crecimiento más uniforme y equilibrado disminuyendo el crecimiento de brotes vigorosos en beneficio de aquellos débiles (Márquez *et al*, 2004).

### **2.9.5 Aclareo**

El propósito del aclareo es reducir la producción de uva por cepa a una carga normal de frutos de alta calidad así como obtener racimos menos susceptibles a la pudrición, conformados de tal manera que puedan ser acomodados mejor en cajas

de embarque. Los principales tipos de aclareo efectuado a mano son: de racimos en flor, de racimos en bayas cuajadas y de bayas. Gran parte del aclareo se hace con aplicaciones de giberelina (Weaver, 1976).

#### **2.9.6 Despunte de racimos**

Se realiza con la finalidad de mejorar el aspecto general de los racimos, consiste en eliminar con tijeras el extremo de los racimos, ya que en esa área presentan granos muy apretados que deforman y en ocasiones se parten y colorean mal (Anónimo, 1973). La supresión de la parte Terminal del racimo evita los problemas de: deformaciones de granos, granos partidos, etc. La medida o dimensión del sector a eliminar está condicionado a las características de longitud y compactación del racimo, siempre teniendo en cuenta no producir una marcada deformación con respecto a la característica varietal (Herrera, 1973).

#### **2.9.7 Deshoje**

Consiste en eliminar las hojas de la base de los pámpanos fructíferos y se comienza desde el envero de los racimos, permitiendo una mayor aireación e iluminación, que ayuda a la coloración uniforme y sanidad de los frutos (Herrera *et al*, 1973). El objetivo del deshoje es para exponer los racimos al sol, la eliminación o remoción de hojas basales en las vides para uvas de mesa permite a los racimos colgar libremente de modo que las uvas estén protegidas de raspaduras que hacen las hojas al moverse con el viento y que la flor no sea quitada por frotamiento (López, 1987).

## **2.10 Plagas y enfermedades**

En la Comarca Lagunera se ha determinado que la filoxera *Dactyloshphaeora vitifoliae* (Fitch) está presente en un 33% en los viñedos; se conoce la existencia de los nematodos, *Meloidogyne mecrophostonia* y *Xiphinema americanum* en el 38% de los viñedos; mientras que la pudrición texana (*Phymatotrichum omnivorum*) está presente en el 65% de ellos. Tanto la filoxera como la pudrición texana se consideran como problemas potenciales a expandirse a la totalidad de los viñedos establecidos (Godoy, 1995).

### **2.10.1 Filoxera**

La filoxera *Dactyloshphaeora vitifoliae* (Fitch), conocida también con el nombre de *Phylloxera vastratix* (Planchon), es el enemigo más temible de la vid. Identificado por Bazille en 1863, este pulgón ocupó al principio dos focos importantes: Gard y Gironde. A partir de estas regiones, la filoxera se expandió en el espacio de treinta años por todo el viñedo Francés y progreso a continuación en Europa y África del Norte. Actualmente la filoxera ha invadido todos los países vitícolas; su progresión se manifiesta también en algunos países tales como Turquía, California, México y América del Sur (Reynier, 2005).

### **Síntomas de daños**

En los viñedos la filoxera se manifiesta por aparición de plantas débiles sin mostrar causas aparentes. Esta debilidad se va extendiendo paulatinamente, formando una zona atacada en forma de mancha redonda, la cual se amplía en círculos concéntricos (Ferraro, 1984).



### **2.10.2 Nematodos**

La importancia de estos pequeños gusanos, que viven en el suelo y atacan a las raíces, estriba en que pueden ser transmisores de virus, además de los daños directos (bajo rendimiento de las cepas). Son pequeños organismos, semejantes a anguilas que se introducen en las raíces de las plantas, ocasionándoles deformaciones o nódulos que dificultan su capacidad para absorber agua y nutrientes del suelo. Los nematodos mas comunes que se han detectado corresponden a los géneros *Melodoygine*, *Xiphinema*, *Pratylenchus*, entre otros (Rodríguez, 1996).

#### **Síntomas de daños**

Suele ser difícil identificar cuando una plantación se encuentra atacada por nematodos, debido a que viven bajo tierra y no se ven a simple vista. En general pueden observarse:

- Plantas débiles, con poco desarrollo y mucha susceptibilidad al ataque de otras plagas o enfermedades.
- Los nematodos de la raíz provocan un crecimiento celular anormal que resulta en tumores característicos. En raicillas jóvenes, las agallas aparecen como ensanchamientos de toda la raíz que se manifiestan como una serie de nudos que se asemejan a un collar de cuentas, o bien las hinchazones pueden estar tan juntas que causen un engrosamiento continuo áspero de la raicilla en una longitud de 2.5 cm o más (Winkler, 1970).

### **2.10.3 Pudrición texana**

Es una enfermedad muy destructiva que ataca a más de 2000 especies de dicotiledóneas, sin afectar a monocotiledóneas. La enfermedad se manifiesta en

periodos calurosos entre marzo y octubre con temperaturas de 27 °C., en adelante, siendo cultivos de otoño e invierno, los únicos que no son atacados. Los síntomas principales son, un amarillamiento tenue, seguido por marchitez y secamiento repentino del follaje. Las hojas se tornan café claro, sin desprenderse de la planta, los frutos se secan, sin desprenderse también, las raíces se pudren y la corteza se desprende con facilidad. (Villapudua *et al.*, 2006).

Su combate es difícil, pero se puede detener aplicando el “tratamiento Arizona”, que consta de remover el suelo de la planta enferma, 10 a 12 cm de profundidad cerca del área de goteo y agregar una capa de estiércol de 5 cm y sobre esta 500 gr de sulfato de amonio y 500 gr de azufre por cada 2 m de área. Después debe cubrirse con tierra y regarse con una lámina de 10 cm (Anónimo, 1977).

### **2.11 Portainjerto**

El uso de portainjertos en el cultivo de las vides comenzó en Europa en el siglo XIX por los estragos causados por la filoxera. Después los portainjertos al igual que la plaga se desarrollaron también en países de otros continentes: EEUU, Australia, Sudáfrica, etc. Además de sus resistencias bióticas, los portainjertos son una excelente herramienta que permite superar problemas de suelo y agua de riego, adelantar o retrasar cosechas, o mejorar calidad y condición de la fruta, existe un gran número de portainjertos con diferentes características y afinidades (Ljubetic, 2008).

## 2.12 Riego

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

Las necesidades hídricas de cualquier cultivo depende de muchos factores como pueden ser la temperatura, lluvia, humedad etc. La vid se muestra muy resistente a largos períodos de sequía, ya que tiene un sistema radicular profundo, sin embargo, en condiciones de fuerte sequía puede producirse una pérdida de producción y calidad (reducción del contenido de azúcares), por lo que en estas situaciones el riego es indispensable. La aplicación de riego en viña normalmente se traduce en un mayor crecimiento de las plantas y aumento de producción, pero con una posible incidencia directa en la calidad. Sin embargo, puede producir efectos negativos si se aplica en exceso o en épocas no favorables para ello (Martello, 2012).

El empleo del agua en viticultura aumenta las producciones, en muchas ocasiones por encima del 30% pero este aumento depende de gran parte de las dosis empleadas, del patrón y del cultivar que se trate, desde luego el riego es un claro factor de regulación de la producción de uva aunque no adecuadamente utilizado llega a suponer un auténtico deterioro de la calidad. Es claro que la sequía en las plantaciones de vid puede dar lugar a evidentes problemas en el ciclo de las cepas y en la evolución de su producción, así sequías intensas producen: desborre y por tanto brotación irregular en las cepas, crecimiento deficiente, disminución del número de flores en las inflorescencias, caída o corrimiento de flores, disminución

del peso y tamaño de los granos, retraso de la maduración, disminución de la producción (Salazar y Melgarejo, 2005).

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).

### **2.12.1 Problemas especiales de riego**

A las vides que crecen en suelos ligeros infestados con nematodos, parásitos que atacan a las raíces, hay que regarlas con más frecuencia que en suelos sin nematodos, ya que el agua adicional ayuda a compensar a sistema radical lesionado, su falta de capacidad para absorber agua suficiente, donde existe un suelo con alta salinidad, que puede ser resultado del agua de riego que se emplea, se hace necesario recurrir al lavado de los suelos para eliminar la sal (Weaver, 1988).

### **2.12.2 Tipos de riego**

Debido a la necesidad de reducir las extracciones del recurso hídrico disponible para la agricultura y el aumento de los costos de energía, es que se vuelve día a día más importante que el uso del agua sea más eficiente, es por ello que debemos pensar en un método de riego que sea más redituable para nuestro cultivo (Martello, *et al.*, 2012). En la actualidad son tres métodos de riego utilizados

en la agricultura: riego por inundación, riego por goteo y riego por aspersión (Fernández, 2010).

### **Riego por inundación**

El método más sencillo de riego es la inundación, y normalmente no requiere el uso de bombas. El tipo más común de inundación es el riego con surcos, donde el agua se dirige o bombea hacia una serie de surcos que se inundan. Esta tecnología requiere cierta inclinación del terreno, para que el agua pueda fluir fácilmente de un extremo a otro del surco, sin desbordarse por los lados. La misma cantidad de agua debe llegar a cada zona de los surcos. El riego por inundación requiere una gran cantidad de agua y su eficacia no es muy alta ya que la mayoría del agua no se puede extraer directamente en las raíces de las plantas. Por lo tanto se suele utilizar en zonas en que se dispone de gran cantidad de agua (GRUNDFOS, 2005).

### **Riego por goteo**

El riego por goteo es considerado un método que permite alcanzar una mayor eficiencia de aplicación y uniformidad de distribución que riego por superficie, cuya eficiencia y distribución son muy dependientes de la textura del suelo, longitud y espaciamiento de surcos, pendiente y tiempo de riego. El método de riego por superficie utiliza -además- un mayor volumen de agua y esto puede convertirse en limitante para su uso en zonas donde el recurso sea escaso. Por otro lado, la uniformidad de distribución del agua de riego afecta tanto a la eficiencia del uso del agua como al rendimiento del cultivo. Por ello resulta necesario conocer qué

cantidad del agua extraída para el riego es utilizada efectivamente en la producción del cultivo y en muchas zonas donde el recurso es escaso es conveniente convertir los sistemas de riego por gravedad a sistemas de riego por goteo (Martello, *et al.*, 2012).

El empleo de riego por goteo, es en principio el más adecuado. El uso de material de riego normalizado es aconsejable, así como el empleo de goteros autocompensantes y antidrenantes (Salazar y Melgarejo, 2005)

### **Riego por aspersion**

La superficie mojada que se consigue con ese tipo de riego es mayor que con el riego por goteo y permite una más amplia expansión del sistema de raíces de las cepas, por lo que si el riego se efectúa sólo en un periodo corto del año es muy conveniente esta mayor expansión del sistema de raíces. Las dosis a emplear son algo más elevadas, pero pueden ser muy bajas si sólo se pretende refrescar el entorno de los racimos cuando hay suficientes reservas hídricas en el suelo (Salazar y Melgarejo, 2005).

### **2.12.3 Requerimientos de agua en la vid**

Se estima que las necesidades hídricas de la vid en términos generales pueden llegar a unos 450 mm anuales (para una densidad de 3000 cepas por hectárea), sin tener en cuenta las pérdidas por evaporación, consumo de vegetación espontánea etc. Estas necesidades llegan a su punto máximo en la fase media del ciclo (verano), por lo que la época de mayor necesidad hídrica coincide con la época de mayor sequía (Alonzo F., *et al.* 2002). Es por eso que el riego tiene por

objeto mantener en el suelo un nivel de humedad siempre superior al punto de marchitez (Reynier, 1989).

#### **2.12.4 Importancia del agua en la vid**

El desarrollo de un viñedo, su rendimiento, la calidad de sus racimos y los vinos obtenidos, dependen estrechamente de las condiciones de su alimentación en agua, si en algún momento es un factor limitante durante el ciclo vegetativo ó reproductivo, la producción es abundante, pero pobre en azúcares, en polifenoles (color y taninos) y sufre los ataques de enfermedades criptogámicas, podredumbre gris en particular. Si la humedad del suelo es excesiva, la respiración y la absorción de las raíces son difíciles las plantas mueren por asfixia; por el contrario, en zona de sequía y para suelos superficiales, donde el enraizamiento queda reducido, la vid insuficientemente alimentada en agua tiene un crecimiento débil y da una producción baja con una calidad defectuosa. Es por ello que necesita un adecuado suministro de agua para asegurar el crecimiento de sus órganos vegetativos y fructíferos (Reynier, 1989).

La vid sobrevive en ambientes muy áridos, el consumo de agua es limitado en invierno, pero asciende a valores significativos durante el período vegetativo. Si durante este período ella falta, se detiene tanto la actividad radicular como la fotosintética (Marro, 1989).

#### **2.12.5 Deficiencia de agua en la vid**

En la primavera y verano, los brotes crecen con rapidez y la tasa de crecimiento durante ese periodo es un indicador sensible de la disponibilidad de agua en el suelo. A medida que el contenido de agua del suelo se aproxima al punto de

marchitamiento, disminuye la longitud los brotes en crecimiento y los entrenudos, cercanos a las puntas se quedan más cortos. El color verde-amarillento normal se vuelve verde oscuro (Weaver, 1976).

Es por ello que la falta de agua en las plantaciones de vid puede dar lugar a evidentes problemas en el desarrollo las cepas y en la evolución de su producción, las sequías intensas producen: desborre y por lo tanto brotación irregular en las cepas, crecimiento deficiente, disminución del número de flores en las inflorescencias, caída o corrimiento de flores, disminución del peso y tamaño de los granos, retraso de la maduración, disminución de la producción, etc (Salazar y Melgarejo, 2005).

#### **2.12.6 Agua requerida para los viñedos**

La época de riego y la cantidad de agua que debe aplicarse está determinada por las necesidades de la vid, la disponibilidad de agua con qué regar y la capacidad del suelo para retener agua en la zona de las raíces. La capacidad de los suelos para retener agua varía mucho, los suelos que tienen una capacidad elevada para la retención del agua necesitan riegos menos frecuentes (Weaver, 1988).

#### **2.12.7 Suelos salinos**

Un suelo salino es originado por la presencia de demasiadas sales solubles. Al principio, las sales se forman por la intemperización y descomposición de las rocas y con frecuencia y son transportadas por las aguas superficiales en movimiento en zonas bajas o regadas, en donde se acumulan. Las sales pueden acumularse debido a que la precipitación pluvial no es suficiente para lixiviarlas del suelo o porque el drenaje de éste es inadecuado (Weaver, 1988).



Factores que Acentúan la Acumulación de Sales. Entre los factores que pueden acentuar la acumulación de sales en el suelo y con ello reducir los rendimientos se encuentran los siguientes (Weaver, 1988).

1. Agua de riego de mala calidad (exceso de salinidad)
2. Mal manejo del agua que permite que se acumulen demasiada sales en la zona de las raíces
3. Contenido original elevado de sales del suelo
4. Malas características de drenaje. Suelos someros, capas endurecidas de arcilla o compactas, que restringen el movimiento del agua hacía abajo así como la penetración de las raíces. Situados sobre capas salinas o con capas freáticas altas.
5. Clima semiárido, con precipitación escasa y temperaturas elevadas, que conducen a una gran demanda de agua. La precipitación escasa hace que haya una lixiviación invernal insuficiente y las cantidades grandes de agua de riego que se aplican pueden agregar más sales.
6. Aplicaciones abundantes de fertilizantes.
7. Aplicaciones infrecuentes, abundantes, de agua durante la estación de crecimiento a suelos con capas de arcilla endurecida
8. Si después de riegos infrecuentes el suelo se seca en exceso, se puede concentrar las sales en la solución del suelo.

Efecto de los suelos salinos sobre las vides. Las vides que crecen en suelos salinos pueden estar incapacitadas para absorber agua con la rapidez que demanda sus necesidades. Esto puede conducir a una reducción en el crecimiento de la cepa, así como del rendimiento y calidad de los frutos (Weaver, 1988).

### **2.12.8 Efectos generales del riego en las cepas y en las producciones**

Salazar y Melgarejo (2005), como efectos del riego podemos mencionar:

- Aumento de la superficie foliar y modificación de la intensidad transpiratoria
- Aumento del vigor lo que requiere una poda adaptada a esta circunstancia y un posible deterioro del microclima a nivel del racimo
- Adelanto de la entrada en producción de las cepas jóvenes
- Mejora el sistema de raíces pero puede que este sea muy superficial o con distribución homogénea o muy irregular
- Se retrasa el agostamiento de los sarmientos
- Aumenta la regularidad de las producciones
- Se modifica el efecto sobre la calidad de la uva

En el tema de la calidad, la respuesta al riego es muy distinta según el cultivar que se trate y del patrón empleado. Así en algunos cultivares, el riego si no es muy reducido (menos de 50-55 mm anuales por cepa) resulta perjudicial, mientras en otros cultivares o afecta poco o incluso puede suponer, si este riego es moderado, una mejora de sus características (Salazar y Melgarejo, 2005)

Como efectos generales sobre la calidad podemos establecer que el riego:

- Aumenta ligeramente la acidez
- Aumenta el ph
- Aumenta en general el peso del racimo
- Aumenta el número de bayas por racimo
- Aumenta el tamaño de las bayas
- Aumenta el peso de los racimos

### **2.13 Densidad de plantación**

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. Cuando la densidad de plantación aumenta o disminuye, la densidad radicular de cada cepa pueden desarrollarse en una menor o mayor superficie respectivamente, y la concurrencia ejercida entre dos vecinas es más o menos severa con lo que el potencial vegetativo disminuye o se eleva, respectivamente. 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. Habitualmente, en terrenos pobres y en los demasiado 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. En un volumen de suelo dado, cuanto

mayor sea la densidad radicular mayor será la absorción del agua disponible (Martínez, 1991).

El espaciamiento de las vides varía grandemente en los países productores de vid, un gran número de factores influyen en el espaciamiento, tales como temperatura, fertilidad del suelo, abastecimiento de humedad, variedad, medios para el cultivo y otros factores relativos. El espaciamiento amplio de las vides, particularmente entre las hileras determina un manejo fácil en los trabajos realizados y además genera un menor costo (Winkler, 1981).

A una mayor densidad de plantas conduce a una mayor densidad de brotes, carga frutal y área foliar, aumentando la competencia entre la fruta y los brotes, lo que ocasionaría una maduración desuniforme y una baja calidad de la fruta, además de una lignificación insuficiente y un debilitamiento de la planta. Incremento del ácido málico, potasio y pH de las bayas están asociados al vigor excesivo, al igual que el color y sólidos solubles (°Brix) (Ortega, *et al*, 2006).

El efecto de la densidad de plantación depende de su incidencia sobre la importancia y la actividad de la parte aérea. Toda modificación de la densidad debe estar acompañada de la modificación de otros parámetros, principalmente de la superficie foliar expuesta a la luz mediante la elección de una forma de conducción adecuada (Reynier, 2005).

Determinar 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, 1991).

Cuando aumenta la densidad de plantación disminuyen los índices de vigor y potencial vegetativo, a la vez que la producción unitaria por planta (Noguera, 1972). Las densidades en las plantaciones normales deben tener en cuenta circunstancias que no se deben pasar por alto, en climas cálidos, es decir, con primavera verano caluroso y seco, las plantaciones deberán ser más espaciadas que en los demás. En terrenos húmedos y fríos las distancias serán menores, con tal que puedan ser trabajadas fácilmente (Tico, 1972).

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).

### **2.13.1 Densidad de plantación y rendimiento**

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

Ferraro (1984) menciona que al disminuir la densidad de plantación, el rendimiento por planta aumenta, debido al mayor vigor de estas, pero el rendimiento por unidad de superficie (ha) disminuye, para compensar esta disminución hay que

aumentar el número de plantas por hectárea, lo cual es lógico, si tenemos en cuenta el mayor vigor de las plantas.

Una densidad de plantación baja puede afectar la calidad de la cosecha por las siguientes causas:

- 1) la relación de superficie foliar expuesta/peso del fruto, disminuye al estar la vegetación distribuida heterogéneamente.
- 2) con el mayor desarrollo de la cepa es frecuente un mayor vigor que actúa contra la calidad principalmente a través del equilibrio hormonal produciendo un retraso en la maduración (Martínez, 1991).

En suelos de elevada fertilidad y clima favorable, las distancias de las cepas en la plantación tienen que ser amplias, pues de lo contrario el desarrollo de las plantas provoca situaciones competitivas tanto radicales (por la absorción de nutrientes), como foliares (por la actividad fotosintética (Ferraro, 1984).

### **2.13.2 Marco de plantación**

Se denomina marco de plantación a la forma de disponer las plantas en el terreno, es la distancia que deben de guardar las cepas entre sí una vez plantadas. El más utilizado es el marco real, marco a tres bolillos y marco rectangular. (Álvarez, 2006). Es la forma de disponer las plantas en el terreno, ya sea regular o irregular, en la viticultura se puede adoptar cualquier sistema de plantación, cuadrado, cinco de oros o tres bolillo (Anónimo, 1993).

Toda distribución de plantación de un viñedo tiende a realizarse de una forma geométrica y homogénea, a excepción de viñedos con distribuciones irregulares

que son poco frecuentes en la actualidad. La distribución más utilizada desde hace años es el marco real, que conlleva que cada cuatro cepas forman un cuadrado, de esta forma toda la plantación esta distribuida de una forma prácticamente uniforme (Anónimo, 1996).

De esta forma, para una misma separación entre plantas se obtiene una mayor densidad de plantación con una aparente mejor explotación del terreno sin embargo, esta disposición presenta mayores dificultades de mecanización del cultivo (Anónimo, 2002).

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, 2005). Hidalgo (2011) menciona que se refiere a la forma de distribuir las vides en una superficie partiendo de una determinada densidad de plantación y la elección de una u otra forma dependerá de las condiciones de cultivo del viñedo y sobre todo de la necesidad de su mecanización. Ferraro (1983) señala que en viticultura, al igual que en el cultivo de frutales pueden ser de tres tipos: En cuadrado o marco real, en tresbolillo y en rectángulo.

### **2.13.3 Distancia entre surcos y entre plantas**

La distancia entre planta y entre surco debe ser tal que su follaje se junte, pero que no se empalme (Champagnol, 1984). La separación entre surcos no debe sobre pasar los 4.0 m, por encima de ella, la densidad por hectárea va ser muy insuficiente para tener un rendimiento satisfactorio, la separación óptima se sitúa en torno a los 3.0 m (Reynier, 1989).

Las distancias entre surcos superiores a 2 m, en las viñas se denominan 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. También menciona que al reducir la distancia entre filas el peso del racimo es mayor debido al aumento del número de bayas (Pérez, 2002).

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 plantas se incrementa el peso de racimo debido principalmente al mayor peso de la baya (Pérez, 2002).

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

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. Al reducir la distancia



entre plantas el grado de azúcar aumenta ya que el periodo de vegetación es más cortó (Marro, 1989).

#### **2.13.4 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 producto de calidad (Martínez, 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 (Reynier, 1989).

En cuanto a la baja densidad respecto de una superficie disponible, se asegura un buen desarrollo de las plantas, pero se estaría dejando de aprovechar una parte de esa superficie, provocándose por lo tanto, una reducción de la cosecha potencial; por el contrario, si la densidad de plantación es muy alta, también se reduce la cosecha por la competencia que se establece entre las plantas (Agustí, 2010). Con las grandes densidades de plantación se dificulta la mecanización, al estorbar el paso de vehículos por el viñedo, se aprovecha menos la insolación, debido a los abundantes sombreados entre hojas y se incrementa el riesgo de contraer enfermedades criptogámicas generadas por una falta de ventilación y acumulación de la humedad en la vegetación. Sin embargo, podría lograrse también con densidades altas una buena calidad, en caso de lograrse un equilibrio vegetativo entre las vides y el suelo donde se nutren (Hidalgo, 2011).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

La Comarca Lagunera se encuentra ubicada en los paralelos 25 y 27° latitud norte y los meridianos 103 y 104° latitud oeste de Greenwich, teniendo una altura de 1129 msnm, localizada en la parte sureste del Estado de Coahuila y noroeste del Estado de Durango, colindando al norte con el Estado de Chihuahua y al sur con el Estado de Zacatecas (Juárez, 1981).

El clima, de La Comarca Lagunera según la clasificación de Köppen modificada por García, (1988) correspondiente a BW (h´) hw (e´), que se caracteriza por ser muy seco y desértico, semicálido con invierno fresco, temperatura media anual de 21 °C y las temperaturas extremas fluctúan entre 41.5 °C en Junio a 13 °C en Enero; la precipitación media anual es de 243-250 mm con una evaporación potencial del orden de 2, 500 mm anuales, es decir, 10 veces mayor a la precipitación pluvial (DETENAL,1970).

Este Lote está ubicado en la Pequeña Propiedad La Candelaria, Municipio de San Pedro de las Colonias, Coahuila, México. Localiza en la parte sur del estado de Coahuila, en las coordenadas 102°59'4'' longitud oeste y 25°45'32'' longitud norte, a una altura de 1090 msnm.

#### **3.1 Características del lote experimental**

El lote se injerto con la variedad Queen en 2007, sobre plantas de 8 años de edad. Conducida en espaldera vertical, la formación del cordón depende de la distancia entre plantas; a 1.0 metros entre plantas, se formó un solo brazo (cordón unilateral) y a 2.0 y 3.0 m entre plantas se formó en cordón bilateral.

### 3.2 Material vegetal

El material a evaluar es la variedad Queen (*Vitis vinifera* L.), se evaluó el efecto de solo 2 riegos en el año (marzo y junio), combinado con tres distancias distintas entre planta

Distancia entre surco (m)	Dist. entre plantas (m)	Densidad plantas/ha.
3	3	1111
3	2	1666
3	1	3333

Y un calendario de riego:

Numero de riegos	Fecha de riego
1	20 de Marzo
1	20 de Junio

### 3.3 Diseño experimental

Este lote está establecido con un diseño bloques al azar, con 5 repeticiones, cada repetición está representada por una planta, con solo dos riegos en el año (marzo y junio).

### 3.4 Métodos

Las variables de medición analizadas en el presente trabajo, se agruparon en dos categorías, de acuerdo a características de producción y calidad de la uva. Para facilitar la interpretación de los resultados.

#### 3.4.1 Variables de Producción de uva

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

**Producción de uvas por planta (kg):** Al momento de realizar la cosecha, se pesó la uva obtenida por cada planta, con una báscula de reloj con capacidad de 20 kg.

**Peso promedio de racimos (g):** Se dividió el peso total de la uva cosechada, entre el número de racimos por planta.

**Producción de uva por unidad de superficie (kg):** Se obtuvo multiplicando la producción de uva (kg) por planta por el número de plantas correspondientes a cada densidad evaluada.

#### 3.4.2 Calidad de la uva

**Acumulación de sólidos solubles (° Brix):** Se tomaron 10 uvas al azar de cada repetición, estas se colocaron dentro de una bolsa de plástico, donde se maceraron para obtener su jugo, tomar una muestra de él y con la ayuda de un refractómetro manual con escala de 0 a 32 °Brix, se tomó la lectura correspondiente.

**Peso de la baya (g):** Se tomaron 10 uvas de cada repetición, se colocaron sobre una balanza para después dividir el resultado total entre las diez uvas para sacar el peso promedio de la baya.

**Volumen de la baya (cc):** En una probeta de 500 mL se colocaron 200 ml de agua y se introdujeron 10 uvas tomadas al azar de cada repetición. Se obtuvo el volumen de estas leyendo el desplazamiento que tuvo el líquido con cada muestra y se dividió entre 10 para obtener el volumen por baya.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Variables de producción

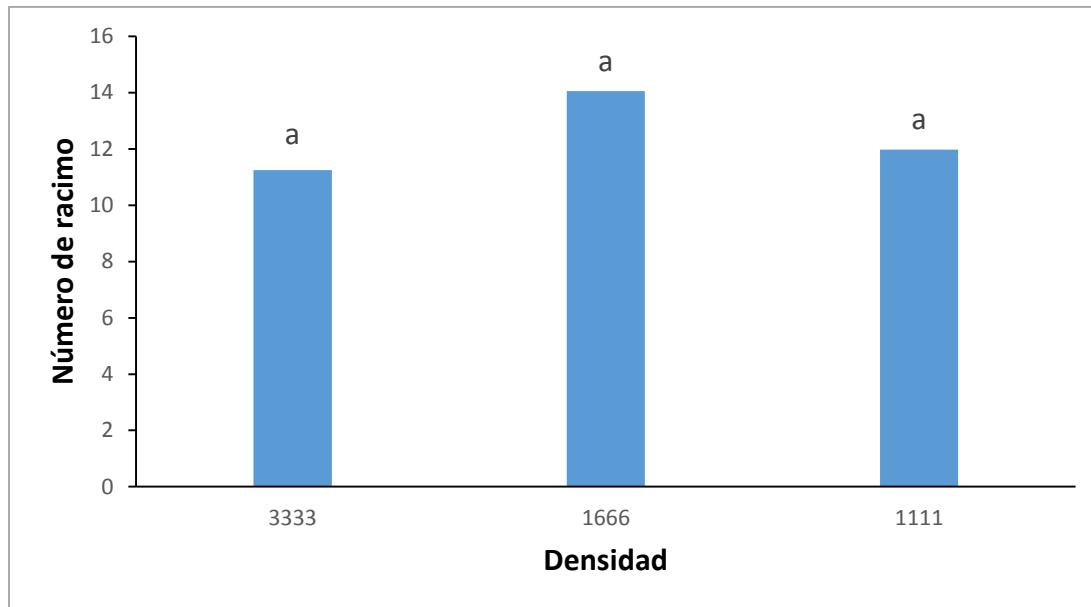
**Tabla 1. Efecto de la densidad de plantación sobre las variables de producción en la variedad Queen con solo dos riegos. UAAAN-UL.**

Variables de producción				
Densidad	No. De racimos	kg/Planta	Peso Racimo (g)	Rendimiento (kg/ha)
3333	11.25 a	2.9 a	241.35 a	9,658 a
1666	14.05 a	4.2 a	269.65 a	6,963 ab
1111	11.97 a	4.4 a	285.2 a	4,490 b

#### 4.1.1 Número de racimos por planta

Esta variable influye para la producción de uva de mesa. En la Tabla 1 y en la Figura 1, se pudo observar que no existe diferencia significativa entre las densidades, estadísticamente producen lo mismo, sin embargo la producción mayor es el de la densidad de 1666 con un número de racimos de 14.05 y la menor es la de 3333 con 11.25.

Según Anónimo (1988) Queen es una variedad muy productora, pero a la cual se debe controlar anualmente con podas y aclareos de racimo, para así obtener una producción de calidad. Se concuerda con lo que menciona Westwood (1982), que las distancias más abiertas producen más racimos por planta.



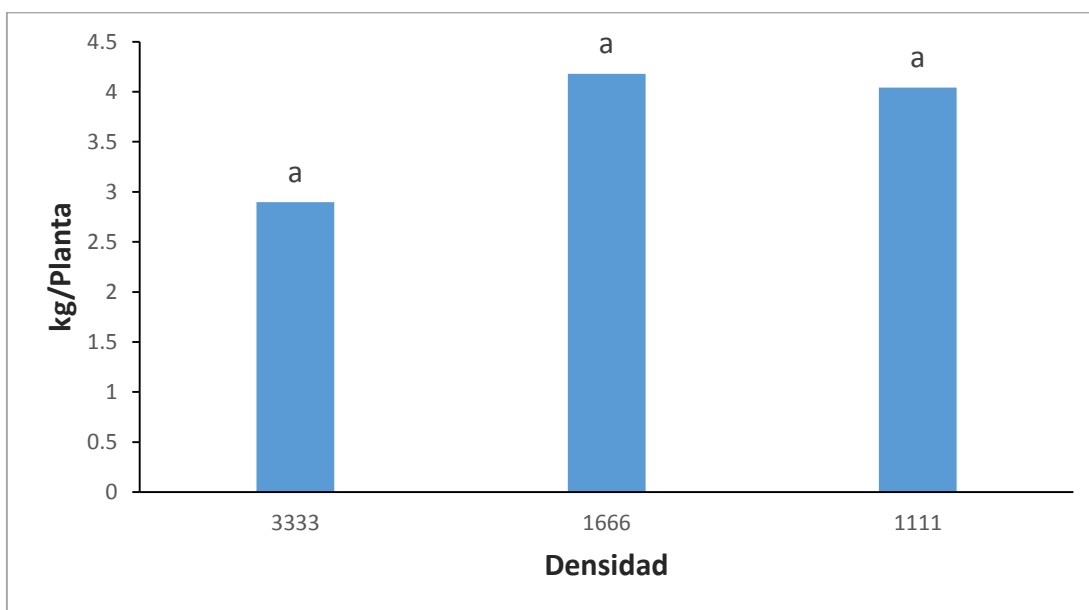
**Figura 1. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre el número de racimos por planta, en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL**

#### **4.1.2 Producción de uva por planta (kg)**

Para la variable producción de uva/planta se observó que no hubo diferencia significativa. En la Tabla 1 y en la Figura 2 se puede observar el efecto que tiene la densidad de plantación sobre la producción de uva/planta, en este caso las densidades de 1111 y 1666 fueron las que se obtuvieron mejores resultados. Obteniendo la producción más baja con la densidad de 3333 con una media de 2.9 kg de uva/planta.

Esto lo podemos respaldar con lo que menciona Mendoza (2009), que estos resultados es perfectamente entendible debido a que una mayor distancia que tenga la planta dispondrá de mayor espacio, por lo tanto tiene la capacidad de obtener más kg por planta. Esto también concuerda con lo que dice Noguera (1972), cuando aumenta la densidad de plantación disminuyen los índices de vigor

y potencial vegetativo, a la vez que la producción unitaria por planta. Ferraro (1984), también menciona que al disminuir la densidad de plantación, el rendimiento por planta aumenta, debido al mayor vigor de estas.



**Figura 2. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL**

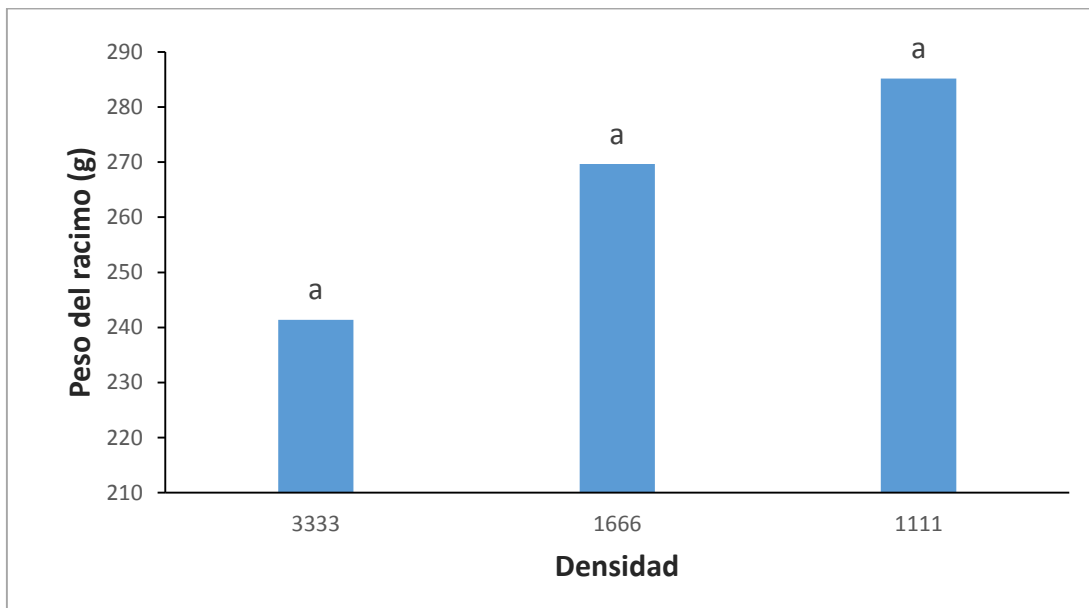
#### 4.1.3 Peso promedio por racimo (g)

En la Tabla 1 y en la Figura 3 se observa que para la variable peso promedio del racimo no hubo diferencia significativa para densidad de plantación, pero aun así obteniendo un mayor resultado a la densidad de 1111 m con un peso de 285.2 g, y la de menor peso la densidad de 333 m con 241.35 g, siendo estadísticamente iguales.

La media de racimo por planta Álvarez (2006) afirma que a mayor densidad de plantación habrá mayor producción de uva, con deterioro de la calidad de la uva.



Estando de acuerdo con lo que dice Pérez (2002) 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.



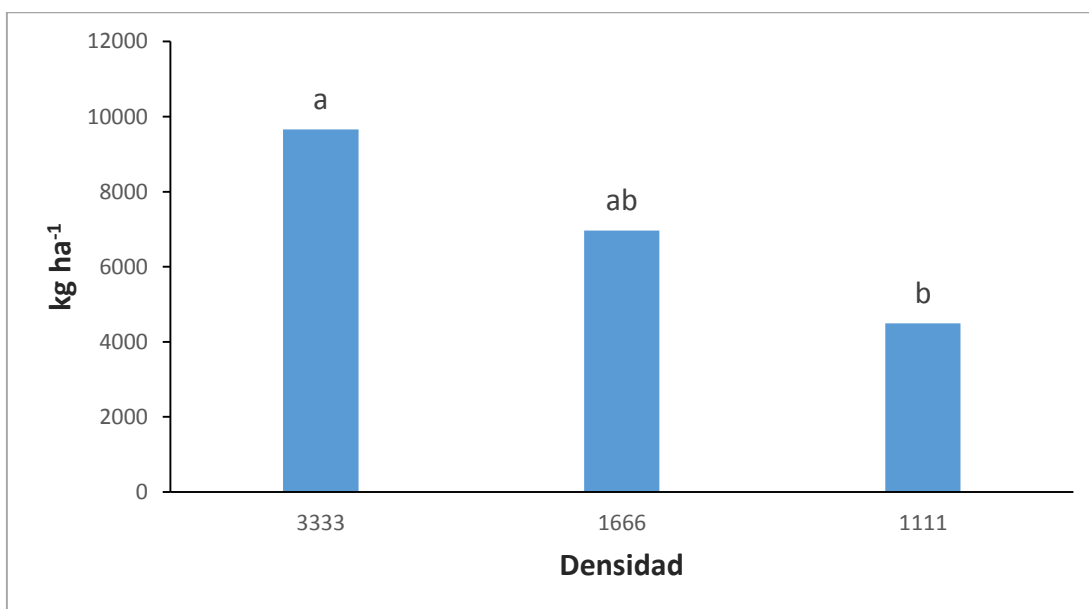
**Figura 3. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre el peso del racimo (g), en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL**

#### **4.1.4 Producción de uva por unidad de superficie ( $\text{kg ha}^{-1}$ )**

El análisis de varianza para ésta variable se detectó una diferencia significativa en cuanto a densidad de plantación. En la Tabla 1 y en la Figura 4 se observa que la densidad de 3333 fue superior a las restantes, teniendo una producción de  $9,658 \text{ kg ha}^{-1}$ , después sigue la de densidad de 1666 con una producción de  $6,963 \text{ kg ha}^{-1}$ , siendo estadísticamente iguales, y siendo inferior la densidad de 1111

teniendo una producción de 4,490 kg ha<sup>-1</sup> y es diferente estadísticamente a la densidad de 3333 plantas ha<sup>-1</sup>.

Estando de acuerdo con Martínez (1991), quien menciona que en las altas densidades aumenta el rendimiento por hectárea ya se aprovecha mejor medio del suelo, la energía solar. Ferraro (1984) también afirma que al disminuir la densidad de plantación, el rendimiento por planta aumenta, debido al mayor vigor de estas, pero el rendimiento por unidad de superficie (ha) disminuye, para compensar esta disminución hay que aumentar el número de plantas por hectárea, lo cual es lógico, si tenemos en cuenta el mayor vigor de las plantas.



**Figura 4. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg ha<sup>-1</sup>), en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL**

## 4.2 Variables de calidad

**Tabla 2. Efecto de la densidad de plantación sobre las variables de calidad en la variedad Queen con solo dos riegos. UAAAN-UL.**

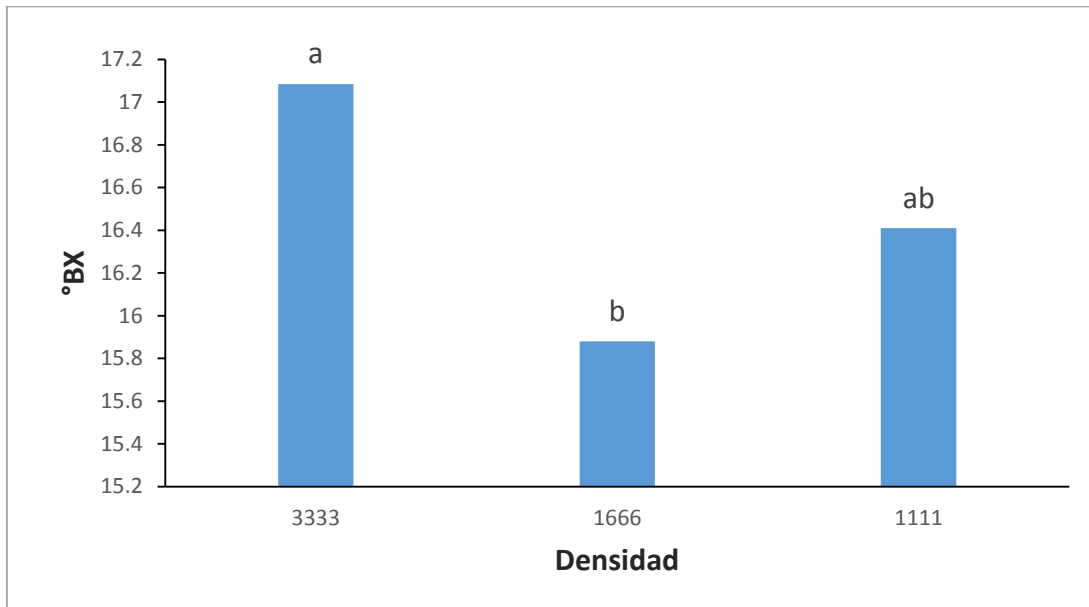
Variables de calidad			
Densidad	Acumulación de solidos solubles (°BX)	Peso Baya (g)	Volumen Baya (cc)
3333	17.1 a	5.9 a	5.6 a
1666	15.9 b	6.25 a	5.7 a
1111	16.4 ab	6.17 a	5.7 a

### 4.2.1 Acumulación de solidos solubles (°Brix)

En la Tabla 2 y en la Figura 5, se observa la cantidad de sólidos solubles (°Brix) en las diferentes densidades, en la cual en esta variable se hizo notar una diferencia significativa. Se puede observar la cantidad de sólidos solubles (°Brix) en las diferentes densidades, siendo superior las densidades de 3333 y 1111, y la más baja fue la densidad de 1666, que es estadísticamente diferente a 3333 plantas ha<sup>-1</sup>.

Estando de acuerdo con lo que menciona Martínez *et al.*, (2006), donde al tener mayor densidad de plantación obtenida por un menor espaciamiento entre plantas, se obtiene uvas de mayor calidad.

De acuerdo a la norma del codex para las uvas de mesa (Anónimo, 2007), las uvas de mesa deberán estar suficientemente desarrolladas y presentar un grado de madurez satisfactorio. Para cumplir este requisito, la fruta deberá haber alcanzado un índice refractométrico de, como mínimo, 16°Brix.

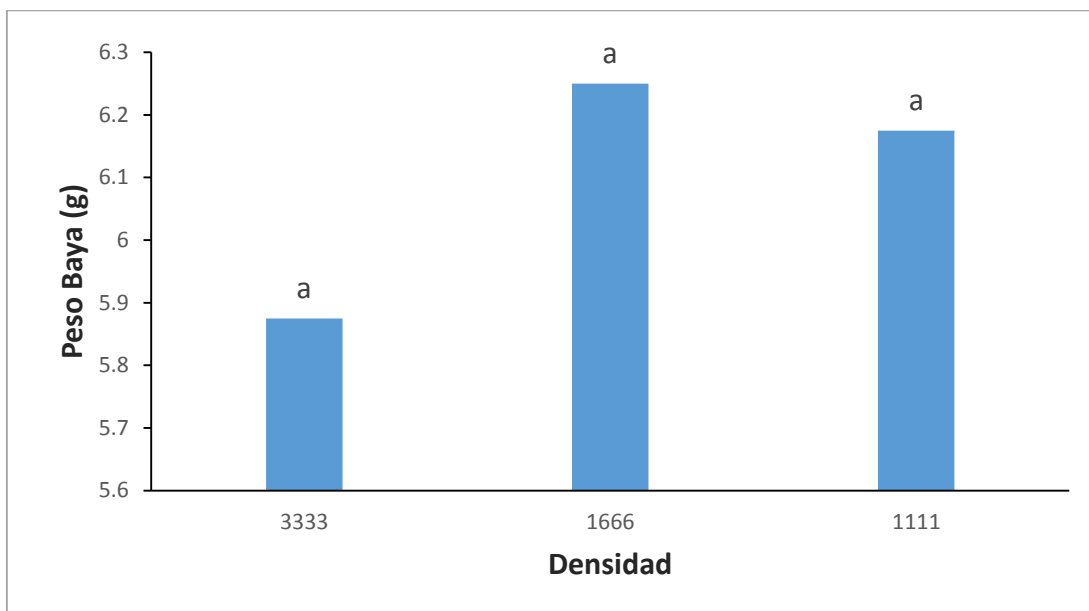


**Figura 5. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre la acumulación de sólidos solubles (°Bx), en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL**

#### 4.2.2 Peso de la baya (g)

De acuerdo al análisis de varianza con respecto al peso de la baya en la Tabla 2 y en la Figura 6, indica que no hay diferencia significativa en las tres distancias, ya que estadísticamente todos son iguales entre sí.

Esto concuerda con Ortega *et al* (2006) quien afirma que a una mayor densidad de plantas conduce a una mayor densidad de brotes, carga frutal y área foliar, aumentando la competencia entre la fruta y los brotes, lo que ocasionaría una maduración desuniforme y una baja calidad de la fruta.

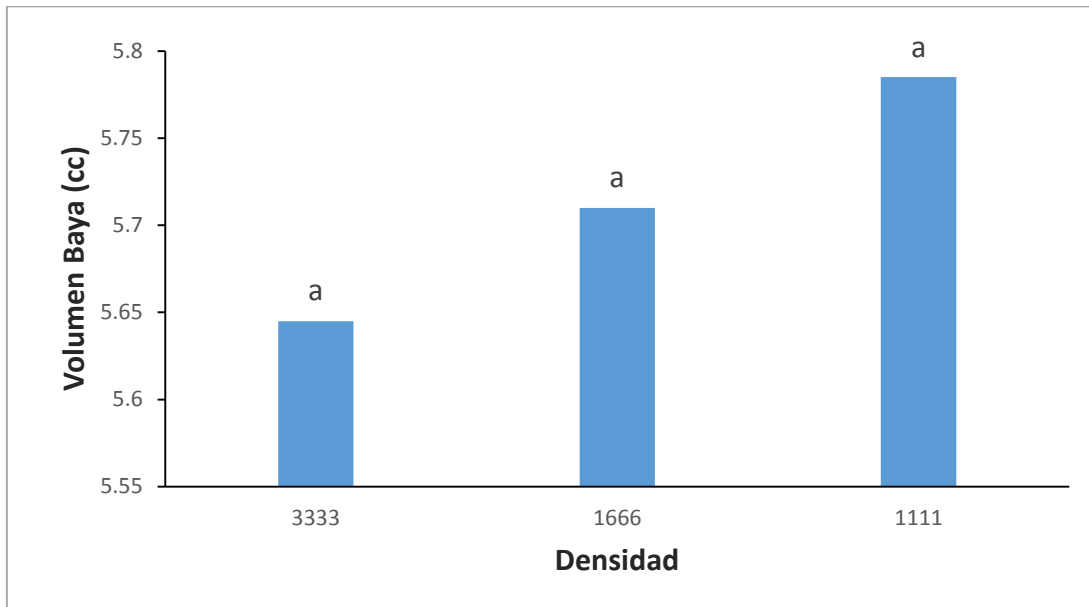


**Figura 6. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre el peso de la baya (g), en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL**

#### **4.2.3 Volumen de la baya (cc)**

En la Tabla 2 y en la Figura 7 se observa que para la variable volumen de la baya, no se produjo una diferencia significativa para densidad de plantación, siendo estadísticamente iguales, teniendo como mejor resultado la densidad de 1111 con una media de 5.7 cc, y la de menor resultado fue con la densidad de 3333 con una media de 5.6 cc.

Estando de acuerdo con lo que dice Martínez (1991) quien dice que al tener densidades muy cerradas la superposición de hojas impedirá el desarrollo de las bayas. Al ser las densidades más abiertas las que permiten un equilibrio favorable en cuanto a la calidad de uva.



**Figura 7. Efecto de la densidad de plantación (plantas/ha), sobre el volumen de la baya (cc), en la variedad Queen bajo condiciones de riego restringido. UAAAN-UL**

## V. CONCLUSIÓN

Bajo las condiciones de solo dos riegos (marzo-junio) en el año, se concluye que:

La densidad de 3,333 plantas ha<sup>-1</sup> (3.00 m entre surcos x 1.00 m entre plantas), fue la más sobresaliente, ya que se obtuvo una producción de 2.9 kg de uva planta, es decir 9,658 kg ha<sup>-1</sup>. En cuanto a calidad de uva, se obtuvo un peso de 5.9 g y un volumen de 5.6 cc por baya siendo estas uvas de primera calidad, y 17.1°Brix.

Si bien la densidad de 1,666 plantas ha<sup>-1</sup> es estadísticamente igual en las principales variables, es diferente en la acumulación de sólidos solubles, (15.9°Brix) siendo estos insuficientes para su comercialización como uva para consumo en fresco.

Podemos comentar también con mucha seguridad que no se observó ningún comportamiento, en la planta y/o en la uva que nos indique algún riesgo negativo a causa de la restricción de agua aportada.

Se sugiere seguir evaluando el presente trabajo.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, R. 1940. Breve apuntes sobre el cultivo de la vid en México.
- Agustí, F. M. 2010. Fruticultura. Mundi-prensa. España.
- Alonso, F., J. Hueso., M. Fernández. 2002. Fertirrigación en viña. II Feria vitícola de la Alpujarra.
- Anaya, R. R. 1993. La Viticultura Mexicana. In: Memorias del 25° Día del Viticultor. SARH, INIFAP, Matamoros, Coahuila, México, 46: 123-126.
- Anónimo, 1973. A los productores de uva de mesa. Cartilla de divulgación. INTA. Argentina.
- Anónimo, 1977. Guía para la asistencia técnica agrícola. Área de influencia del Campo Agrícola Experimental "Región de Caborca". Patronato para la investigación y experimentación agrícola del estado de Sonora, México.
- Anónimo, 1982. Guía para la propagación, establecimiento, conducción y poda de la vid. Folleto para productores No. 2. SARH-INIA-CIAN-CELALA. Matamoros, Coahuila, México.
- Anónimo, 1988. Guía Técnica del Viticultor. Publicación Especial num. 25 CIAN-SAHR-INIFAP. Matamoros, Coahuila, México.
- Anónimo, 1998. Con o sin semillas, blancas o negras. Uva de Mesa. Horticultura Internacional 21-agosto '98. págs 23-26.
- Anónimo, 1999. Frutales y Viñas. Revista Tierra Adentro. Divulgación técnica. No. 28. INIA. Santiago de Chile.
- Anónimo, 2000. Vines and wines. [En línea: [www. Vines, Wines and VinumVinegrowing AOC – VDP.com](http://www.Vines,WinesandVinumVinegrowingAOC-VDP.com)]. [Fecha de consulta:21/Oct./2015].
- Anónimo, 2001. Uva de mesa: especies usadas para cepas y patrones enraizados. Folleto de divulgación INTA, La Platina. Argentina.
- Anónimo, 2002. Sistemas de conducción de árboles frutales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Buenos Aires, Argentina.



Anónimo, 2005, Boletín Quincenal de la inteligencia, Agroindustrial, N. 10 Vol. 1  
Octubre 28.

Anónimo, 2007. Norma del codex para las uvas de mesa. Fecha de consulta:  
28 de Octubre de 2015.

Anónimo, 2008. Resumen económico de La Comarca Lagunera 2007,  
Suplemento especial. El Siglo de Torreón. Torreón, Coahuila,  
México.

Brooks, M. y H. P. Olmo, 1972. Register of New Fruit and Nut Varieties,  
Second Edition, University of California Press, USA.

Cáceres, E. Batistella, C. Franco. 1999. Uva de Mesa: una alternativa para la  
diversificación. Revista Fruticultura Profesional No. 105. INTA. San  
Juan, Argentina.

Champagnol, F. 1984. Elements de physiologie de la vigne et de viticulture  
generale. Ed. F Champagnol. Imp. Dehan. Montpllier, France.

Chauvet, M. y A. Reynier. 1984. Manual de Viticultura. Mundi prensa.  
Madrid, España.

Corona, P. S. A., 2011. La vitivinicultura en el pueblo de Santa María de las  
Parras. Parque España de la Laguna, Club deportivo Hispano  
Lagunero, Consejería de trabajo de la embajada de España en  
México, Grupo Peñoles, Grupo Soriana, sanatorio Español.  
Torreón, Coahuila.

DETENAL, 1970. (Dirección de Estudios del Territorio Nacional) y UNAM  
(Universidad Nacional Autónoma de México). Cartas de climas.  
Durango 13R-VIII, escala 1:500,000.

Duque, M. 2005 Origen, historia y evolución del cultivo de la vid. Instituto de  
la vid y del vino de Castilla – La Mancha. IVICAM. La Mancha,  
España.

FAO, 2000. Cultivo de vid para consumo en fresco. [en línea:  
[www.fao.org.mx](http://www.fao.org.mx)]. [Fecha de consulta: 28 de septiembre de 2015].

- Fernández G. R. 2010. Manual de riego para Agricultores: Modulo 3. Riego por aspersión.
- Ferraro, O. R. 1984. Viticultura Moderna. Tomo I Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay.
- Font, P. L., Gudiño, P. y Sánchez, A. 2007. La industria vinícola Mexicana y las políticas agroindustriales: panorama general. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Franco, M. O., C. Cruz., S. Cortes., L. Rodríguez. 2008. Localización y usos de vides silvestres (*vitís spp.*) en el estado de Puebla, México.
- Galet, P. 1979. Practical ampelography grapevine identification. Correll University Press, U.S.A.
- Galet, P. 1983. Precis de Viticulture. 4<sup>o</sup> Edition. Imprimerie Déhan, Montpellier. France. pp. 584.
- García, S. J. A., S. Guzmán y H. Fortis. 2005. Demanda y Distribución del Agua en La Comarca Lagunera, México.
- García, T. R. y Mudaparra P. L. 2008. Buenas prácticas en producción ecológica "Cultivos de vid". Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. España.
- Godoy, A. C. y M. López 1995. Los portainjertos de vid para eficientar el uso del agua en condiciones de filoxera, nematodos y pudrición texana en La Comarca Lagunera. Memorias III Seminario Internacional Riego de la Vid.
- GRUNDFOS, 2005. Manual de riego. pp. 58.
- Herrera, E. J.; M. L. Nazrala; y H. Martínez, 1973. Uva de Mesa. Guía para Obtener Alta Calidad Comercial. Editada por INTA, República de Argentina.
- Herrera, P. T. 1995. Pudrición Texana en vid. Memorias del IV Seminario Internacional de Plagas y Enfermedades de la Vid. Casa Pedro Domecq. CENID-RASPA. Gómez Palacio, Durango.

- Hidalgo, T. J. 2006. La Calidad del Vino Desde el Viñedo. Ediciones mundi prensa Barcelona España. pp. 11-17.
- Hidalgo, T. J. 2011. Tratado de Enología. 2ª edición. Mundi-Prensa. España.
- Juárez, B. C. 1981. Evolución e historia de la investigación en la Comarca Lagunera. Caelala-Cian-Inia-Sarh. Matamoros, Coah. México.
- 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, Grèce, cépage Saint-Georges, 1997). J. Int. Sci. Vigne. Vin. 33: 149-160.
- Ljubetic, D. 2008. Portainjertos para uva de mesa: La Base de una fruticultura Exitosa. Red Agrícola. [En línea]. <http://www.redagrícola.com/view/67/32/>. Fecha de consulta 24 de octubre del 2015.
- López, M. E. 1987 a. Los portainjerto en la viticultura. Monografía de Licenciatura. UAAAN. División de Carreras Agronómicas Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- López M. I. 1987 b. Efecto de la longitud de cordón, el desbrote y aclareo de racimos sobre la productividad, desarrollo vegetativo y formación de cordón bilateral de vides de un año, cultivar Carignane. Comarca Lagunera. Informe de investigación en viticultura. CELALA, SARH. INIFAP, Matamoros, Coah. México
- Lúquez, C. V. y Formento J. C. 2002. Flor y frutos de vid (*Vitis vinífera* L.) "Micrografía aplicada a Viticultura y Enología". Revista de la facultad de ciencias agrarias. Mendoza, Argentina.
- Macías, H. I. H. 1993. Manual práctico de viticultura. Editorial Trillas, S. A. de C. V.Pp.67-73, 112.

- Márquez J. A, G. Osorio, G. Martínez. 2004. Vid de mesa. Establecimiento y manejo del viñedo en la Costa de Hermosillo y Pesqueira: Folleto técnico N° 27 INIFAP.
- Marro, A. 1989. Principios de la viticultura. Editorial ceac, 1ª edición, Barcelona España. pp 91, 92, 100.
- Martello M., L. Bortolini., J. Morabito. 2012. Uniformidad de distribución del riego por goteo en vid: su impacto sobre los índices de vegetación, la cantidad y calidad de producción. Caso de Estudio en Mendoza, Argentina.
- Martínez, T. F. 1991. Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura. Mundi- Prensa. España. pp. 37,346
- Muñoz H. I, Héctor Gonzáles. R. 1999. Uso de portainjertos en vides para vino: Aspectos Generales. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina, Ministro de Agricultura, Santiago de Chile, p.1
- Noguera P. J. 1972. Viticultura práctica. Ediciones milagro, Lérida, España pp. 62.
- Ortega, F. S., Salazar, M. R. y Moreno, S. Y. 2006. Efecto de distintos niveles de poda y reposición hídrica sobre el crecimiento vegetativo, rendimiento y composición de bayas en vides. Agricultura técnica. V. 67 n. 4. Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias, Centro Tecnológico de la Vid. Talca, Chile.
- Pérez, M. I. 2002 a. La filoxera el invasor que vino de América. Entomología aplicada (IV). Comunidad virtual de entomología. Universidad de la Rioja. Departamento de Agricultura y Alimentación. [En línea], <http://entomología.Rediris.es/aracnet/9/entoaplicada/index.htm>. Fecha de consulta 21 de octubre del 2015.
- Pérez, M. 2002 b. 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-Octubre-2015.

- Piekun, A. y Rybak, R. 2000. El cultivo de la vid en la provincia de Misiones. Una alternativa para la diversificación. Publicado en IDIA XXI No. 5. Argentina.
- Reynier A. 1989. Manual de viticultura, 4° Ed. Ediciones Mundi-prensa, Madrid, España.
- Reynier, A. 2005. Manual de viticultura. 6ta edición. Editorial mundi-prensa. Madrid, España.
- Rodríguez, A, R. Damián, E. Andrade Esquivel, M. R. Mendoza López, D. Hernández López, S. H. Guzmán Maldonado. 2005. Evaluación de la Calidad a Cinco Líneas de Uva de Mesa, Variedad Los Mexicanos Adaptada en la Zona De Felipe Carrillo Puerto, Michoacán Instituto Tecnológico de Celaya. Depto. Ingeniería Bioquímica.
- Rodríguez, L. P. 1996. Plagas y Enfermedades de la Vid en Canarias. Sección de Sanidad Vegetal. 3ª edición.
- Salazar, D. M. H. y P. Melgajero, P. M. 2005. Viticultura técnica de cultivo de la vid, calidad de la uva y tributos de los vinos. 1ª ed. mundi-prensa Madrid (España).
- Salazar, S. L. M. 2008. Estudio de la interacción: portainjerto-densidad de plantación en la variedad Queen (*Vitis vinífera* L.) para determinar la mejor producción y calidad de la uva de mesa. Tesis de licenciatura UAAAN-UL.Torreón, Coahuila.
- SIAP. 2010. Producción anual. Coahuila, México. [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx). Fecha de consulta 29/Octubre/2015.
- Teliz, O. D. 1982. La vid en México, datos estadísticos. Colegio de postgraduados.
- Ticó J. y L. 1972. Como ganar dinero con el cultivo de la vid. Ediciones cedel, Barcelona, España.
- Togores, J.H. 2006. La calidad del vino desde el viñedo. Ediciones mundi – prensa. Madrid, España.

- Venegas, G. M. C. 1999. Evaluación de la calidad y capacidad de conservación de la uva de mesa Ruby Seedless (*Vitis vinifera* L.) sobre portainjertos resistentes a la filoxera y/o nemátodos. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de química. Querétaro, Querétaro, México.
- Villapudua, J.R. y A. Roque. 2006. Hospedantes y distribución de la “Pudrición Texana” (*Phymatotrichum omnivorum*) en Sinaloa. Facultad de la investigación y experimentación agrícola del estado de Sonora, México.
- Vinoclub, 2014. Vinoguía, el mundo del vino. [En línea] <http://vinoclub.com.mx/index.php?module=Vinoguia&option=Varietales> [Recuperado el 12/Septiembre/2015].
- Weaver R.J. 1976. Grape Growing. A Wiley – Interscience Publication, New York. USA.
- Weaver, R. J. 1981. Cultivo de la uva. 1ª ed. c.e.c.s.a. 419 Pp.
- Weaver, R. J. 1983. Cultivo de la uva. Ed. Continental. México.
- Weaver, R. J. 1988. Cultivo de la uva. Tr. Antonio Ambrosio, 3a ed. CECSA, Cap. 1 Pp-14-16.
- Winkler, A. J. 1970. Viticultura. Primera Edición. Editorial Continental. México. C.E.C.S.A. Pp 37-39, 301.
- Winkler, A. J. 1981. Viticultura. Tercera Edición. Editorial, Continental, S.A. de C.V, México. D.F.
- Winkler, A. J. 1984. Viticultura General. 6ª Edición. Compañía Editorial Continental S. A.