

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



**Efecto del anillado y la aplicación de ethephon sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad Red globe (*Vitis Vinífera* L.).**

**POR:**

**ROSA LILIA LOPEZ PEREZ**

**TESIS**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TORREÓN, COAHUILA**

**DICIEMBRE DE 2015**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Efecto del anillado y la aplicación de ethephon sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad red globe (*Vitis Vinifera* L.).

POR  
ROSA LILIA LÓPEZ PÉREZ

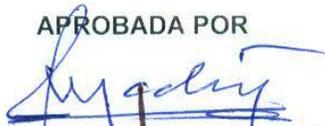
TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

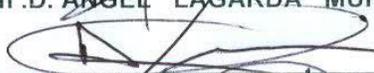
PRESIDENTE:

  
Ph .D. EDUARDO MADERO TAMARGO

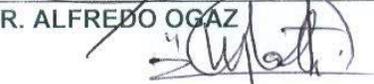
VOCAL:

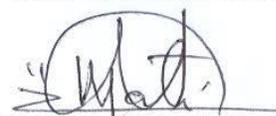
  
Ph .D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:

  
DR. ALFREDO OGAZ

VOCAL SUPLENTE:

  
M. E VÍCTOR MARTINEZ CUETO

  
M.E VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO   
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERA AGRONÓMICAS *Coordinación de la División de Agronómicas*

TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Efecto del anillado y la aplicación de ethephon sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad red globe (*Vitis Vinífera* L.).

POR

ROSA LILIA LÓPEZ PÉREZ

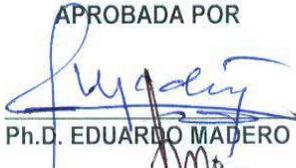
TESIS

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

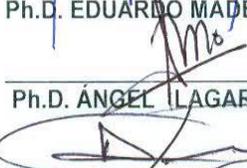
INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL:

  
Ph.D. EDUARDO MADERO TAMARGO

ASESOR:

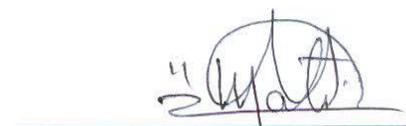
  
Ph.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR:

  
DR. ALFREDO OGAZ

ASESOR:

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

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



TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2015

## AGRADECIMIENTOS

### **A Dios**

Por haberme dado las armas necesarias para seguir adelante, por sus bendiciones recibidas todos los días, Por darme la vida y por permitirme dar un paso tan importante y exitoso en mi vida.

**A mi ALMA TERRA MATER** la cual llevo en el corazón siempre, que me dio todo y abrió sus puertas del conocimiento para mí, por brindarme todas las facilidades. Esto me permitió adquirir nuevos conocimientos además de gozar como alumna a tan amada Institución.

**A mis Asesores** quienes me apoyaron y colaboraron para realizar el presente trabajo, por el apoyo, experiencia y orientación que me brindaron para culminar este último pasó en mi carrera profesional Gracias.

Dr. Eduardo Madero Tamargo

PhD. Ángel Lagarda Murrieta

Dr. Alfredo Ogaz

M. E. Víctor Martínez Cueto

**A mis Profesores** agradezco de todo corazón las enseñanzas brindadas por todos y cada uno de mis profesores. De todos me llevo algo muy especial y sé que lo aprendido jamás lo olvidare.

**A mis Amigos** gracias por su amistad, consejos, gracias por todos los momentos que hemos pasado juntos y por qué han estado conmigo siempre aunque sea solo para dar lata y molestar, por haberme motivado a siempre seguir adelante. Siempre los llevare en mi corazón Dios los bendiga siempre.

## **DEDICATORIAS**

A **DIOS** porque gracias a ti he podido cerrar un ciclo maravilloso y muy grande en mi vida, gracias por todo lo que me has dado y por lo que ahora soy.

### **A mis padres**

Sr. Fortino López de León y Sra. Romelia Pérez López

Por brindarme todo su amor, su apoyo y su comprensión, así también transmitirme su valor para no darme por vencida. Los admiro por sus ganas de salir siempre adelante, porque no se dejan derrumbar por los obstáculos de la vida. Cada día aprendo algo nuevo de ustedes. En pocas palabras ustedes son mi inspiración, mi motor y mi ejemplo a seguir. ¡Los amo!

### **A mis Hermanos**

#### **Familia López Pérez**

Daniel, Omar, Oliver, Lesvina, Floria, Olmer, Abisai.

Gracias por su apoyo, amor, compañía y palabras de ánimo en todo momento por ser los mejores hermanos y formar la bonita familia que somos a veces peleamos pero al final terminamos siempre contentos crecer junto con ustedes ha sido una aventura, momentos increíbles, recuerdos que me llenan de felicidad, muchas gracias por estar con migo en los buenos y en los malos momentos. Me siento muy orgullosa de tenerlos como hermanos. ¡Los quiero mucho!

### **A mis Abuelos**

Edislao Pérez Roblero y Alicia López Pérez

Por todas sus bendiciones que me han dado y por cada una de sus palabras y consejos que con amor me ha brindado.

A mis abuelos, Eusebio López Vázquez y Maximiliano de León Ramos aunque ya no están hoy junto a mí, pero sé que están con migo en mí corazón, agradezco su infinito amor, cariño, consejos y enseñanzas.

A todas aquellas personas que forman parte de mi vida y dan alegría a mi vida tíos, primos, sobrinos por su apoyo, consejos, ánimo, respaldo, confianza en mí y amor que siempre me han brindado.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	iii
ÍNDICE DE GRAFICAS .....	vi
ÍNDICE DE CUADROS .....	vi
RESUMEN .....	vii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 objetivo .....	2
1.2 hipótesis .....	2
1.3 metas.....	2
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Origen de la vid .....	3
2.1.1 Uva de mesa en el mundo.....	4
2.1.2. Producción de uva en México .....	4
2.1.3 Producción de uva de mesa en la Comarca Lagunera.....	5
2.2. Morfología.....	6
2.2.1 Sistema radicular .....	6
2.2.2. Tronco, brazos, pámpanos y sarmientos .....	7
2.2.3 Hojas y yemas.....	9
2.2.4. Zarcillos, inflorescencias y flores.....	11
2.2.5 El fruto.....	12
2.3 Fenología .....	13
2.3.1 Ciclo reproductivo .....	14
2.3.2. Floración.....	14
2.3.3 Cuajado y formación del fruto .....	15
2.3.4 Crecimiento, desarrollo y madurez del fruto .....	16
2.4 Taxonomía.....	18
2.5. Clasificación de las variedades según su uso .....	21
2.5.1. Zumos.....	21
2.5.2. Vino .....	21

2.5.3. Uvas pasas .....	22
2.5.4. Uvas de mesa .....	22
2.6. Características de las uvas de mesa .....	23
2.7. Perspectivas de las variedades de uva para mesa .....	24
2.8. Calidad.....	25
2.9. Factores que influyen sobre el desarrollo del color.....	26
2.9.1. Intensidad y calidad lumínica .....	26
2.9.2. Temperatura.....	28
2.9.3. Humedad.....	29
2.9.4. Suelos .....	31
2.10. Prácticas culturales .....	32
2.10.1. Poda.....	32
2.10.2. Poda en seco o de invierno .....	33
2.10.3. Poda en verde .....	33
2.10.4. Desbrote.....	34
2.10.5. Deshoje.....	34
2.10.6. Despunte de brotes.....	34
2.10.7. Aclareo de racimos.....	35
2.10.8 Despunte de racimos.....	35
2.11. Incisión anular .....	36
2.11.1. Épocas para realizar incisión anular.....	37
2.11.2 Antes de cuaje .....	37
2.11.3. Después de cuaje .....	37
2.11.4 Antes del envero .....	37
2.12. Aplicación de ethephon .....	37
III. MATERIALES Y METODOS.....	42
3.1. Descripción del área de estudio .....	42
3.2. Diseño experimental .....	42
3.3. Aplicación de ethephon 85%.....	43
3.4. Metodología de la investigación .....	43
3.5. Variables a evaluar .....	43
3.5.1. Número de racimos por planta .....	43

3.5.2. Producción de uva por planta (kg) .....	43
3.5.3. Producción de uva por unidad de superficie (toneladas por hectárea).....	43
3.5.4. Sólidos solubles (°brix) .....	43
3.5.5. Volumen de la baya (cc) .....	44
3.5.6. Porcentaje de uva cosechada (%) .....	44
IV. RESULTADOS Y DISCUSION .....	45
4.1 Parámetros de producción.....	45
4.1.1. Número de racimos por planta .....	46
4.1.2. Producción de uva por planta (kg) .....	47
4.1.3. Peso promedio del racimo (gr).....	48
4.1.4. Producción por unidad de superficie (kg/ha).....	49
4.2. Parámetros de calidad.....	50
4.2.1. Peso de la baya (gr) .....	51
4.2.2. Volumen de la baya (cc) .....	52
4.2.3 Acumulación de Sólidos solubles (Grado Brix).....	53
4.2.4 Porcentaje de uva cosecha al primer corte (%) .....	54
V.CONCLUSIONES.....	55
VI. LITERATURA CITADA .....	56

## ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1. Efecto de la aplicación de ethephon (1 y 2 lt/ha), con y sin anillado sobre el número de racimos por planta en la variedad Red globe.UAAAN-UL .....	46
Grafica 2. Efecto de la aplicación de ethephon (1 y 2 lt/ha), con y sin anillado sobre el peso promedio por planta (kg) en la variedad Red globe.UAAAN-UL .....	47
Grafica 3. Efecto de la aplicación de ethephon (1 Y 2 lt/ha) con y sin anillado sobre el peso promedio por racimo (gr) en la variedad Red globe.UAAAN-UL.....	48
Grafica 4. Efecto de la aplicación de ethephon (1 Y 2 lt/ha) con y sin anillado sobre la produccion de uva por unidad de superficie (kg/ha) en la variedad Red globe.UAAAN-UL .....	49
Grafica 5. Efecto de la aplicación de ethephon (1 Y 2 lt/ha) con y sin anillado sobre peso de la baya (gr) en la variedad Red globe.UAAAN-UL.....	51
Grafica 6. Efecto de la aplicación de ethephon (1 Y 2 lt/ha) con y sin anillado sobre peso de la baya (gr) en la variedad Red globe.UAAAN-UL.....	52
Grafica 7. Efecto de la aplicación de ethephon (1 Y 2 lt/ha) con y sin anillado sobre los grados brix en la variedad Red globe.UAAAN-UL .....	53
Grafica 8. Efecto de la aplicación de ethephon (1 Y 2 lt/ha) con y sin anillado sobre los grados brix en la variedad Red globe.UAAAN-UL .....	54

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos aplicados ethephon 85 % y anillado sobre los parámetros de producción y calidad en la variedad Red globe. UAAAN-UL.....	42
Cuadro 2. Efecto de la aplicación de ethephon 85 % y el anillado sobre los parámetros de producción en la variedad Red globe. UAAAN-UL.....	45
Cuadro 3. Efecto de la aplicación de ethephon 85% y el anillado sobre los parámetros de calidad de la uva en la variedad Red globe. UAAAN-UL.....	50

## RESUMEN

Una de las principales actividades de la viticultura es la producción de uva de mesa, la cual es empleadora de mano de obra y altamente remunerativa. Una de las principales variedades para este fin es Red globe, la cual es altamente productiva, con racimos sueltos, con uvas rojas y muy grandes, las cuales maduran a partir de principios de agosto. La Región Lagunera tiene condiciones adecuadas para la producción de uva de mesa, desgraciadamente esta variedad por las altas temperaturas y luminosidad en el periodo de maduración provocan falta del color característico de la variedad.

Existen varias formas de mejorar y uniformizar el color en variedades de uva roja, como pueden ser; prácticas culturales (deshoje, desbrote, anillado, etc.) aplicación de reguladores (ácido giberélico, citocininas, etc.). Siendo una variedad muy atractiva y demandada a nivel nacional, es necesario buscar la metodología adecuada para poder explotarla, con un color suficiente en esta región.

Los resultados mostraron que en cuanto al mayor porcentaje de uva cosechada al primer corte, los mejores tratamientos fueron al aplicar 1 lt/ha de ethephon 85% con y sin anillado pero dando mejores resultados al aplicar únicamente la dosis de ethephon 85% de 1 L/ ha. Obteniéndose arriba del 93% de la producción cosechada en el primer corte. En comparación con el testigo que se obtuvo el 73.6 % de uniformidad de color al primer corte.

**Palabras clave:** anillado, ethephon, uva, red globe, calidad

## I. INTRODUCCIÓN

La producción de uva en el país se estima que es de 651,000 toneladas destinada principalmente a: uva para mesa, uva para pasa y uva industrial, esta última es requerida por la industria vitivinícola para la elaboración de vinos de mesa y brandy. Gran parte de la producción de uva de mesa se exporta a 15 países donde los consumidores aprecian la uva mexicana, los principales países son Estados Unidos, Hong Kong, Canadá, España, Países Bajos, Belice y Guatemala. México ocupa el quinto lugar a nivel mundial como exportador de uva de mesa. (SAGARPA, 2005).

Una de las principales actividades de la viticultura es la producción de uva de mesa, la cual es empleadora de mano de obra y altamente remunerativa. Una de las principales variedades para este fin es Red globe, la cual es altamente productiva, con racimos sueltos, con uvas rojas y muy grandes, las cuales maduran a partir de principios de agosto.

La Región Lagunera tiene condiciones adecuadas para la producción de uva de mesa, desgraciadamente esta variedad por las altas temperaturas y luminosidad en el periodo de maduración provocan falta del color característico de la variedad. Existen varias formas de mejorar y uniformizar el color en variedades de uva roja, como pueden ser; prácticas culturales (deshoje, desbrote, anillado, etc.) aplicación de reguladores (ácido giberélico, citocininas, etc.). Siendo una variedad muy atractiva y demandada a nivel nacional, es necesario buscar la metodología adecuada para poder explotarla, con un color suficiente en esta región.

### **1.1 Objetivo**

Evaluar el efecto del anillado y dosis de ethephon 85 % sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Red globe (*Vitis vinífera* L.)

### **1.2 Hipótesis**

El anillado y aplicación de ethephon 85% en uvas de mesa rojas tiene efecto en el color de la baya

### **1.3 Metas.**

Lograr cosechar arriba del 60 % de la producción, por tener el color característico de la variedad en el primer corte.

## II. REVISION DE LITERATURA.

### 2.1. Origen de la vid

Se originó en el Medio Oriente entre la India y el Mediterráneo. (Weaver, 1976). Su uso por el hombre es más antiguo que la misma historia. No hay duda que primeramente se consumieron como fruta de mesa o directamente de la parra. La fruta era tan perecedera que se disponía de ella solamente cuando estaba madura y su uso se limitaba al área inmediata de producción. (Otero, 1994).

La única forma en que el hombre podía conservar la fruta para usarla después, era permitiendo que las uvas se secaran y se convirtieran en pasas en la parra o bien cosecharlas o dejarlas para secar en el sol, casi en la misma forma en que hasta fecha se hace en el valle de San Joaquín. Este fue probablemente el primer método que usó el hombre para conservar la fruta. (Otero, 1994).

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 arboles del bosque templado del circuito polar ártico (Duque, 2005).

Según Salazar y Melgarejo (2005), el cultivo se extendió hacia el Este a través de Asia y hacia el Oeste alrededor del Mar Mediterráneo. Después del descubrimiento del nuevo mundo, el hombre llevo la vid al norte y Sudamérica, Sudáfrica y después a Australia.

### **2.1.1 Uva de mesa en el mundo**

La vid se cultiva en los cinco continentes: Europa cuenta con 4.9000.000 ha; Asia con 1.727.000 ha; América con 967.000 ha; África con 395.000 ha y Oceanía con 192.000 ha. En América, Chile cuenta con 191.000 ha, Argentina 219.000 ha, Brasil 78.000 ha, México con 27,210 ha., Perú y Uruguay con 11.000 ha cada uno (Oiv, 2005).

La importancia del cultivo de la vid se basa en que la superficie cultivada en el mundo es del orden de 7.59 millones de hectárea. De esta superficie se obtuvieron alrededor de 69.2 millones de toneladas en 2011, de las cuales 46.9 se utilizaron en la industria y 22.3 se consumió en fresco. Los principales países productores y competidores en el cultivo de la vid son España, Francia, Italia, China, Turquía, Estados Unidos, Portugal, Argentina, Chile y Australia, (Faostat, 2010).

El país que más cantidad de uva destina al consumo ya sea en uva de mesa o de pasa, es Turquía con aproximadamente 36,5 millones de quintales, le sigue Italia con 15 – 17 millones, España con 5 millones de quintales y USA con 4.5 millones. (Pérez, 1992).

### **2.1.2. Producción de uva en México**

El cultivo de la vid en México, tiene su primer antecedente histórico en las ordenanzas dictadas por Hernán Cortés el 20 de marzo de 1524 (Teliz, 1982).

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).

México cuenta en la actualidad con una superficie de 23,356 hectáreas en 2013 y una producción de 277,808 toneladas. El estado de Sonora es el líder en la producción de uva a nivel nacional, con una producción de 249 mil toneladas, siendo esta cifra el 89 % de la producción nacional, destinadas principalmente a la producción de uva para consumo en fresco (Sagarpa, 2013).

La producción de uva en el país se realiza en cerca de 16 estados de la república mexicana, entre los cuales los 5 principales son: Sonora, Baja California, Zacatecas, Coahuila y Aguascalientes. (Claridades Agropecuarias, 2000).

### **2.1.3 Producción de uva de mesa en la Comarca Lagunera**

En la Región Lagunera la viticultura ha sido una actividad altamente remunerativa y generadora de empleo a la gente de campo, el destino de la producción de la uva es hacia la destilación y principalmente a la producción de uva de mesa, desgraciadamente por diferentes causas (presencia de filoxera, cambio en los gustos de consumo, falta de compradores, etc.) esta actividad ha descendido considerablemente, si bien la superficie reportada en los últimos años es apenas de 100 has, se tienen condiciones excelentes para producir uva de mesa, existiendo el interés de introducir variedades de uva de mesa de actualidad, pe. Red globe, Crimson seedless, etc.

## **2.2. Morfología**

La planta de vid está compuesta por dos individuos, uno constituye el sistema radical (*Vitis* spp. del grupo americano, en su mayoría), denominado patrón o portainjerto y, otro la parte aérea (*V. vinífera* L.), denominada púa o variedad. Esta última constituye, en el futuro; el tronco, los brazos y los pámpanos que portan las hojas, los racimos y las yemas. La unión entre ambas zonas se realiza a través del punto de injerto. El conjunto es lo que se conoce con el nombre de cepa (Martínez de Toda, 1991).

### **2.2.1 Sistema radicular**

La vid tiene un sistema denso de raíces, de crecimiento rápido y que se hace importante con los años, por cumplir con las funciones básicas de anclaje, absorción de agua y elementos minerales y por ser un órgano de acumulación de reservas. En sus tejidos se depositan numerosas sustancias de reserva, principalmente almidón, que sirve para asegurar la brotación después del reposo. La raíz tiene un periodo inicial de extensión o colonización del suelo (7 a 10 años), luego un periodo de explotación del suelo (10 a 40 años), y finalmente un periodo de decadencia a partir de los 50 años (Martínez de Toda, 1991).

Las plantas procedentes de semillas desarrollan una raíz principal de tipo pivotante. De ésta saldrán las raíces secundarias y de éstas, las terciarias y así sucesivamente; con el paso de los años la raíz principal pierde su preponderancia y las secundarias y terciarias adquieren mayor importancia y desarrollo relativo (Chauvet y Reynier, 1984).

En plantas reproducidas asexualmente (estacas) el sistema radical es de origen adventicio procedente de la diferenciación de células del periciclo, también denominada capa rizógena. Se originan, principalmente, a nivel de los nudos del tallo y son de tipo fasciculado. En este tipo de reproducción, se diferencia un sistema de raíces gruesas o principales y un sistema delgado de raíces secundarias y ampliamente ramificadas, horizontalmente que se desarrolla en un 90% por encima del primer metro de suelo, estando la gran mayoría entre los primeros 20 a 60 cm de profundidad (Chauvet y Reynier, 1984), en donde adquiere mejor nutrición y agua para cumplir con su función (Salazar y Melgarejo, 2005).

Hidalgo (1999) menciona que en la raíz primaria se distinguen muy bien el cilindro cortical (formado por la epidermis, los pelos absorbentes, la exodermis, el parénquima cortical y la endodermis) que suele tener un contorno externo irregular casi en forma de rueda de engranajes, y un cilindro central (constituido por el periciclo, el esbozo del felógeno, los vasos conductores, separados por numerosos radios medulares y el parénquima medular).

A medida que las raíces crecen se va diferenciando el cambium y el felógeno que son los meristemos intercalares determinantes del crecimiento en grosor de las raíces. La actividad, en el tiempo, del cambium y el felógeno no es continua, lo que permite diferenciar el tejido generado en cada ciclo de crecimiento, permitiendo determinar la edad de las cepas (Salazar y Melgarejo, 2005).

### **2.2.2. Tronco, brazos, pámpanos y sarmientos**

El tronco puede estar más o menos definido según el sistema de formación. La altura depende de la poda de formación, estando normalmente comprendida

entre los 0,20 a 0,40 m, en uvas para elaboración de vino (sistema guyot simple y cordón doble o royat) y entre 1,80 a 2,0 m, en caso de uva de mesa (sistema parral) El diámetro puede variar entre 0,10 y 0,30 m. Es de aspecto retorcido, sinuoso y agrietado, recubierto exteriormente por una corteza que se desprende en tiras longitudinales. Lo que coloquialmente hablando se conoce como corteza, anatómicamente corresponde a diferentes capas de células que son, del interior al exterior, periciclo, líber, súber, parénquima cortical y epidermis. El conjunto se denomina ritidoma (Martínez de Toda, 1991).

El ritidoma se renueva anualmente debido a la actividad de una capa llamada felógeno, formada a partir de la diferenciación de células del periciclo desde el mes de agosto, que genera todos los años súber hacia el exterior y felodermis hacia el interior. Todos los tejidos situados exteriormente al súber quedan aislados formando un tejido muerto llamado ritidoma. Las funciones del tronco son: Almacenamiento de sustancias de reserva, Sujeción de los brazos y pámpanos de la cepa, Conducción del agua con elementos minerales y de fotosintatos. (Martínez de Toda, 1991).

De acuerdo con Chauvet y Reynier (1984). Los brazos o ramas son los encargados de conducir los nutrientes y definir el tipo de arquitectura con la distribución foliar y fructífera. Al igual que el tronco también están recubiertos de una corteza. Los brazos portan los tallos del año, denominados pámpanos cuando son herbáceos y sarmientos cuando están lignificados.

El Pámpano es un brote procedente del desarrollo de una yema normal. El pámpano porta las yemas, las hojas, los zarcillos y las inflorescencias. Al principio de su desarrollo, los pámpanos tienen consistencia herbácea pero hacia el mes de agosto (en zonas ubicadas en el Hemisferio norte, en climas tropicales sucede en cualquier época del año), comienzan a sufrir un conjunto de transformaciones de envejecimiento, pérdida de movilidad de sustancias nutritivas, lignificación y cambio de color, pasando por amarillo y finalizando en marrón; acumulando sustancias de reserva, etc. adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos (Martínez de Toda, 1991; Hidalgo, 1993).

Los nudos son ensanchamientos, más o menos pronunciados, donde se insertan diferentes órganos. Pueden ser órganos perennes, como las yemas, o caducos como las hojas, las inflorescencias y los zarcillos. La sucesión de nudos desde la base hasta el ápice se llama rangos. El rango de un órgano es la posición del nudo en el que está inserto (Chauver y Reynier, 1984). Las ramas que nacen sobre los pámpanos en el mismo ciclo de crecimiento, son denominados nietos, plumillas o hijuelos y se caracterizan por ser cortos y débiles y además por actuar como sumideros débiles. Las que se originan de yemas dormidas, producto de desórdenes fisiogénicos, sobre el tronco o los brazos se les llama chupones y son sumideros fuertes.

### **2.2.3 Hojas y yemas**

Las hojas son simples, alternas, dísticas con ángulo de 180° y divergencia normal de ½ compuestas por peciolo y limbo: El peciolo, está inserto en el pámpano. Envainado o ensanchado en la base, con dos estipulas que caen

prematuramente. El Limbo, generalmente pentalobulado (cinco nervios que parten del peciolo y se ramifican), formando senos y lóbulos, los lóbulos son más o menos marcados dependiendo de la variedad. Con borde dentado; color verde más intenso en el haz que en el envés, que presenta una vellosidad también más intensa aunque también hay variedades con hojas glabras. Pueden tener varias formas (cuneiformes, cordiformes, pentagonal, orbicular, reniforme). (Mullins *et al.*, 1992).

Las yemas se insertan en el nudo, por encima de la axila de inserción del peciolo. Hay dos yemas por nudo: la yema normal o latente, que es de mayor tamaño y 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 lugar a los denominados nietos de menor desarrollo y fertilidad que los pámpanos normales. Si la yema pronta no brota durante el año de su formación, se cae con los primeros fríos, no supera el periodo invernal. Todas las yemas de la vid son mixtas y axilares (Mullins *et al.*, 1992).

De acuerdo con Mullins *et al.* (1992), 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 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 Las yemas según la posición en el tallo,

#### **2.2.4. Zarcillos, inflorescencias y flores**

Según Mullins *et al.* (1992) y Martínez de Toda (1991). Los zarcillos son estructuras comparables a los tallos. Pueden ser bifurcados, trifurcados o polifurcados. Con función mecánica y con la particularidad de que sólo se lignifican y permanecen, los zarcillos que se enrollan. Tienen una función de sujeción o trepadora. Los zarcillos, en los pámpanos fértiles, se sitúan siempre por encima de los racimos.

La inflorescencia de la vid se conoce con el nombre de racimo que es de tipo compuesto. El racimo es un órgano opositifolio, es decir, se sitúa opuesto a la hoja. La vid cultivada lleva de uno a tres racimos por pámpano fértil. Lo normal son dos racimos y rara vez salen cuatro. El racimo está formado por un tallo principal llamado pedúnculo hasta la primera ramificación. La primera ramificación genera los denominados hombros o alas, éstas 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 una sucesión filotáctica de un ángulo de 90°. Al conjunto de ramificaciones del racimo se le denomina raspón o escobajo (Martínez de Toda, 1991).

Los racimos presentan un número de flores variable según la fertilidad de las yemas que puede oscilar de 50/100 flores para los pequeños a 1000/1500 en los grandes. La forma y tamaño final de los racimos es variable según la variedad, clon y el estado de desarrollo. Se denomina racimo a los ramilletes desarrollados

en los nietos, que una vez que fructifican no suelen completar su maduración. A veces también se les da el nombre de grumos (Mullins *et al*, 1992).

De acuerdo con Ryugo (1993). Las flores son hermafroditas, pentámeras, pequeñas (2 mm), de color verde y poco llamativas, se agrupan como inflorescencias en racimos, conformadas desde yemas fértiles en el pámpano.

### **2.2.5 El fruto**

Es una baya de forma y tamaño variables. Más o menos esférica u ovalada, y por término medio de 12 a 18 mm de diámetro en uva para mesa y de 7 a 15 mm en uva para vino. Los frutos en variedades de mesa pesan entre 5 y 10 g y los de vino entre 1 y 2 g (Almanza, 2008).

Se distinguen tres partes generales en el fruto. Epicarpio, conocido como hollejo en la viticultura, es la parte más externa de la uva y como tal, sirve de protección del fruto. Membranoso y con epidermis cutinizada, elástico. En su exterior se forma una capa cerosa llamada pruina. La pruina tiene función protectora y se encarga de fijar las levaduras que fermentan el mosto y también actúa como capa protectora. El color del hollejo varía según el estado fenológico en el que se encuentra. En la fase herbácea es de color verde y a partir del envero es de color amarillo en variedades blancas, y rosado o violáceo, en variedades tintas (Hidalgo, 1993).

Mesocarpio: representa la mayor parte del fruto y es conocido como pulpa. La pulpa es translúcida a excepción de las variedades tintoreras (acumulan aquí sus materias colorantes) y muy rica en agua, azúcares, ácidos (málico y tartárico

principalmente), aromas, etc. Se encuentra recorrida por una fina red de haces conductores, denominándose pincel a la prolongación de los haces del pedicelo, contribuye con el 84% del total del fruto. (Hidalgo, 1993).

Semillas o pepitas: las semillas están rodeadas por una fina capa (endocarpio) que las protege. Son ricas en aceites y taninos. Están presentes en número de 0 a 4 semillas por baya. A la baya sin semillas se la denomina baya apirena. Exteriormente se diferencian tres zonas: pico, vientre y dorso. En su interior se encuentra el albumen y embrión, que representan el 4% del fruto. (Hidalgo, 1993).

### **2.3 Fenología**

La V. vinífera por ser una especie de zona templada requiere de variaciones estacionales bien marcadas (Santibáñez et al., 1989) para un adecuado desarrollo fenológico. La fenología es el estudio de las distintas etapas de crecimiento de cada planta durante una temporada, y comprende el desarrollo, diferenciación e iniciación de órganos o estructuras y se refiere al estudio de fenómenos vinculados a ciertos ritmos periódicos, como por ejemplo, la brotación o floración y están relacionadas con factores medioambientales tales como luz, calor y humedad (Mullins *et al*,1992).

Reynier (1995) menciona que una planta de vid, comercialmente, produce entre 30 a 50 años y no entra en producción hasta el tercero o cuarto año de plantado (en clima tropical la producción inicia a los 18 a 20 meses después de injertada Su crecimiento y desarrollo está determinada por ciclos anuales (en climas templados) y en climas tropicales por ciclos semestrales, estos ciclos son

interdependientes, pues las condiciones de vegetación a lo largo de un ciclo (condiciones climáticas, manejo del viticultor), tienen una influencia marcada en los siguientes ciclos vegetativos (Reynier, 1995). La mayoría de autores (Martínez de Toda, 1991; Hidalgo, 1993; Reynier, 1995) clasifican el crecimiento de la vid en dos ciclos; el ciclo vegetativo y el ciclo reproductivo.

### **2.3.1 Ciclo reproductivo**

El ciclo reproductivo ocurre simultáneamente con el ciclo vegetativo y hace referencia a la formación y desarrollo de los órganos reproductores de la vid (inflorescencia, flores, bayas y semillas) y su maduración (Salazar y Melgarejo, 2005).

### **2.3.2. Floración**

Según Coombe (1995), el inicio de la floración corresponde al momento en que la caliptra comienza a caer y coincide aproximadamente con 16 hojas separadas en el brote. La floración tiene su origen y desarrollo inicial dentro de la yema fructífera a partir del primordio no diferenciado en la temporada anterior a la cosecha. Sin embargo, la diferenciación floral ocurre solo 3 a 4 semanas luego de la brotación.

El número de primordios florales desarrollados en cada yema depende de la variedad, de la juvenilidad, del vigor, de la nutrición, del nivel de carbohidratos, de los reguladores de crecimiento, del estrés hídrico y de los factores climáticos. La producción de citoquininas también se ve favorecida por la alta temperatura (Gil, 2000). Este tipo de fitorreguladores son inductores de la floración y la proporción de ellas con las sustancias antagónicas. Por tanto, la giberelina,

determina la iniciación floral. Esta hormona es inductora de la floración y la proporción de ella con la su antagónica, giberelina, determina la iniciación de flores. (Buttrose, 1974).

### **2.3.3 Cuajado y formación del fruto**

Según Coombe (1995), este estado se identifica cuando las bayas sobrepasan los 2 mm de diámetro y coincide con el momento en que el racimo está formando un ángulo de 90° con el brote.

En condiciones de campo, el porcentaje total de cuajado varía de un 5 a 40% en la mayoría de los cultivares de *V. vinífera* (Ebadí, 1995). En variedades con semillas, el cuajado ocurre luego de una exitosa polinización, fertilización y del inicio del desarrollo de las semillas, las cuales pueden llegar a formarse desde una a cuatro en cada baya. El tamaño del pericarpio generalmente aumenta cuando existen más semillas. La concentración de ácido málico generalmente aumenta con el número de semillas, mientras que los azúcares, ácido tartárico, ácido cítrico y nitrógeno disminuyen (Ribereau-Gayon y Peynaud, 1960).

Los factores climáticos influyen significativamente el cuajado de frutos. Debido a la inhibición del crecimiento del tubo polínico y al del desarrollo del óvulo, el cuajado disminuye significativamente con temperaturas inferiores a 18,3 °C y superiores a 37,8 °C. Bajas temperaturas, lluvias y alta humedad imposibilitan el desprendimiento de las caliptras. Además, las lluvias diluyen los fluidos del estigma lo que perjudica la adhesión de los granos de polen. La intensidad de luz es otro factor que influye en el porcentaje del cuajado. (Ebadí *et al.*, (1996).

La abscisión de flores y frutos pequeños se inicia normalmente con la floración y finaliza dos semanas luego de la floración. La zona de abscisión es la base de cada pedicelo floral. Un factor importante en la caída de frutos es el etileno que actúa en la zona de abscisión estimulando la síntesis de hidrolasas. El ACC (1-ácido aminociclopropano-1-carboxílico), un precursor metabólico del etileno, también provoca la abscisión de frutos (Bessis *et al.*, 2000).

### **2.3.4 Crecimiento, desarrollo y madurez del fruto**

El peso de las bayas está determinado por el número de células, el volumen y densidad de ellas. Este peso final parece estar mayormente determinado por la división celular antes de la antesis y la elongación celular después de la antesis. Adicionalmente, pero en menor proporción, contribuye la división celular después de la antesis y el aumento de la concentración de solutos (Rivera y Devoto, 2003). El desarrollo de las bayas empieza con la polinización y continúa hasta el estado de madurez (Salazar y Melgarejo, 2005).

Salazar y Melgarejo (2005) y Almanza (2008) mencionan que este puede ir hasta la sobremadurez en variedades destinadas para vinos y pasa, pasando por el envero (80 DDP variedades de mesa, 150 para vino). Se traduce en un incremento en parámetros físicos (volumen, tamaño, color, dureza) y una evolución de compuestos químicos (azúcares, pH, acidez, compuestos fenólicos).

La evolución armoniosa de los diferentes componentes químicos de la baya, junto con el desarrollo óptimo de los aspectos físicos, durante el crecimiento y desarrollo de los frutos de la vid, para llegar en óptimas condiciones al momento de cosecha, es clave para la poscosecha en variedades de mesa, y para la

elaboración de vinos de calidad (Almanza, 2008; Almanza y Balaguera-López, 2009; Almanza-Merchán, 2011).

El crecimiento de los frutos de la vid se efectúa mediante una curva doble sigmoide y se puede representar mediante el comportamiento de la masa seca. En esta curva se observan las diferentes fases de crecimiento y desarrollo del fruto, las cuales se describen a continuación:

Etapa verde o herbáceo: va desde la formación del grano o estadio 73 de la escala BBCH (tamaño perdigón), hasta el envero (cambio de color de verde a rojo, en variedades tintas o a amarillo, en variedades blancas). El aumento de tamaño es rápido, especialmente el de la semilla. La acidez es alta y las bayas son duras. La uva verde, sin madurar, contiene una gran carga de ácidos tartáricos, málicos y, en menor medida, cítricos. En esta etapa la uva se comporta como un órgano fotosintetizante (Salazar y Melgarejo, 2005).

Envero: El momento en que la uva cambia de color recibe el nombre de envero. Durante el proceso de maduración de la uva, los ácidos van cediendo terreno a los azúcares procedentes de la actividad fotosintética ejercida por las hojas. Los troncos de la cepa también contribuyen al dulzor de la uva, ya que actúan como acumuladores de azúcares (Martínez de Toda, 1991).

Martínez de Toda (1991) menciona que la etapa de maduración se caracteriza por que la fruta ha terminado su crecimiento y ha adquirido todas sus características fisicoquímicas y organolépticas, para ser consumida que desde el momento en que el fruto alcanza la maduración no hay enriquecimiento fisiológico

de azúcares. En climas tropicales ocurre lo contrario, porque la planta no cesa del todo su crecimiento y la fotosíntesis continúa hasta la caída de la hoja con una disminución progresiva hasta la senectud. Un problema que se presenta bajo condiciones tropicales es la falta de uniformidad en la coloración de la epidermis del fruto. Algunos viticultores al final de la maduración emplean ethephon para homogenizar el color.

Etapa de sobremaduración: durante este periodo la uva se pacifica, pierde agua por deshidratación y su composición química evoluciona y es muy sensible al ataque de patógenos (Navarrete, 2003). El desarrollo del fruto está condicionado por el clima, la nutrición, el riego, las prácticas de cultivo y la fertilidad de las cepas (Salazar y Melgarejo, 2005).

## **2.4 Taxonomía**

La vid (*Vitis vinífera* L.), pertenece a la familia de las vitáceas (Martínez de Toda, 1991). La familia *Vitaceae* comprende más de mil especies repartidas en 14 géneros vivos y dos fósiles. Se caracterizan por ser herbáceas o leñosas, las cuales siempre tienen zarcillos opuestos a las hojas. La familia *Vitaceae* posee 15 géneros botánicos entre ellos *Vitis* que comprende 110 especies repartidas en: una euroasiática (*Vitis vinífera*) de la que derivan todas las variedades, otra de origen americano (*Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri*, etc.) las que dan origen a los portainjertos (Galet, 1983).

La clasificación de las variedades cultivadas que componen la especie del *V. vinífera* es difícil, debido a que las variedades actuales proceden, de la evolución, selección, adaptación al cultivo de las lambruscas (vides silvestres) y del

cruzamiento natural entre plantas hermafroditas de origen asiático, introducidas por el hombre, con las poblaciones dioicas europeas de vides silvestres (variabilidad intervarietal), es decir, son mestizos entre las “Proles Póntico-occidentalis” (García, 1993 y Mathon, 1993).

Duque y Yáñez (2005) afirman que los viñedos presentan variedades de distintas especies. Por otro lado, estos cultivares europeos actuales, posiblemente procedan de un grupo de plantas muy semejantes extraídas de la flora, lo que justificaría plenamente el origen policlonal de nuestros actuales cultivares, que por lo tanto deben ser considerados como auténticas viníferas población (García, 1993). Dada esta variabilidad intravarietal, donde cada variedad está constituida por un conjunto de individuos que no presentan caracteres idénticos en los aspectos morfológicos, agronómicos y organolépticos, es posible, seleccionar cabezas de clon y posteriormente clones, dentro de las variedades.

La vid es una planta angiosperma, de la clase de las dicotiledóneas, subclase con flores más simples (choripetalae), pero en el grupo dotado de cáliz y corola (Dyalypetalae). Pertenece al orden Rhamnales, que son plantas leñosas de vida larga. Por ello, tiene un largo periodo juvenil (3-5 años), durante el cual no produce frutos. Las yemas que se forman durante un ciclo se abren hasta el siguiente, y son las encargadas de la producción (Infoagro, 2008).

Dentro del género *Vitis* se han clasificado más de 60 especies con distinta distribución en el mundo. Unas especies son utilizadas como patrones (*V. Rupestris*, etc.) y las que se emplean para consumo en fresco (mesa) o elaboración

de vino (*V. vinífera*). Según Salazar y Melgarejo (2005), actualmente se considera dentro de *V. silvestres* a todas las formas salvajes existentes en la flora espontánea de Euroasia incluyendo los materiales de origen Chino y Japonés.

Dentro de la especie *V. Vinífera* se cuenta con cerca de 10,000 variedades, entre ellas Red globe. La cultivar Red Globe fue obtenida por H. Olmo y A. Koyama en Davis, California, EE.UU., mediante el cruzamiento de Emperador x Hunisa x Nocera. Posee bayas redondas, achatadas de tamaño muy grande (diámetro: 25 a 27 mm). Su color es rosado brillante a rojo. Posee pulpa carnosa y firme de sabor neutro. El hollejo es fino, resistente y fácil de desprender con abundante pruina. Posee de 3 a 4 semillas, que se separan fácilmente. El racimo es uniforme, grande (800 a 1.200 g), largo, bien lleno y muy suelto, con hombros medianos a largos y de aspecto atractivo. El pedúnculo es largo y fino, con tendencia a lignificarse en la base (Cáceres 1996, Muñoz y Lobato 2000 a, Vaysse *et al.* 2001).

En cuanto a sus características agronómicas es una cultivar de mediano vigor, poco follaje y con hojas de reducido tamaño (Cáceres 1996, Muñoz y Lobato 2000 a). Es muy productiva, por lo que es necesario regular la carga para no afectar el desarrollo del color de las bayas (Muñoz y Lobato 2000 a). Fructifica sobre yemas basales, su maduración es tardía, con 16,0 a 16,5 °Brix y posee baja relación azúcar / acidez. (Cáceres 1996, Vaysse *et al.* 2001).

Red Globe, una variedad de fruta roja, de maduración tardía, en la Laguna por lo general presenta problemas de falta de color y de acumulación de azúcar, en condiciones de temperaturas altas y alta luminosidad, como son las

condiciones de esta región. A la fecha se cuenta con un clon, el cual ha mostrado facilidad para colorear y acumular azúcar. Esta selección presenta su periodo de brotación en la tercera semana de marzo y su maduración a partir de la segunda y tercera semana de agosto, con producciones arriba de 15 t ha<sup>-1</sup>, produciendo uvas grandes, redondas, rojo intenso. Es sensible al golpe de sol cuando los racimos quedan expuestos antes de la madurez, por lo que sus brotes deben ser vigorosos para cubrir sus racimos (Comunicación Personal Madero, 2008)

Posee muy buena conservación frigorífica y resistente al transporte (Cáceres 1996, Muñoz y Lobato 2000 a).

## **2.5. Clasificación de las variedades según su uso**

Las variedades de vid, como cualquier otro grupo de productos, pueden ser clasificadas de diferentes formas según atendamos a unas u otras características. Así tenemos una clasificación ampelográfica de la vid, si consideramos sus caracteres botánicos; una clasificación geográfica, por su origen y otra según al uso que se dé a la uva. (Pérez, 1992), La cual es la más importante, entre los principales usos de la uva tenemos.

### **2.5.1. Zumos**

Para fabricar estos han de utilizarse uvas que produzcan zumos que mantengan un adecuado sabor, luego de pasar de procesos de clarificación y conservación. (Pérez, 1992).

### **2.5.2. Vino**

Para la obtención de vinos se emplea la mayoría de las uvas producidas en el mundo. A los vinos se les puede clasificar según su contenido alcohólico en

vinos que tengan más del 14% y los que tengan menos, correspondiendo los últimos a los vinos de mesa. Obviamente la clasificación de los vinos variará según el criterio que se utilice para hacerlo. Así habrá vinos tintos y blancos, o vinos dulces y secos, o vinos jóvenes y viejos, presencia o no de las semillas, etc. (Pérez, 1992).

### **2.5.3. Uvas pasas**

De una manera general se puede definir para este propósito, como aquellas que producen un aceptable producto cuando se secan. Es decir, que podría incluir prácticamente cualquier uva seca, aunque deberán cumplir una serie de requisitos si se quiere obtener un producto con competitividad comercial. (Pérez, 1992). Hay que tener en cuenta que la calidad del producto obtenido dependerá de la variedad y del método utilizado para su secado. (Pérez, 1992).

Pérez, (1992), menciona que entre los caracteres más importantes a exigir en las pasas destaca la textura carnosa del producto una vez secado. El tamaño de las uvas es otro carácter de interés, aunque dependiendo de su uso final se requerirá gran o pequeño tamaño, las principales variedades para este fin son sin semilla, sobresaliendo la variedad Sultanina.

### **2.5.4. Uvas de mesa**

Son las utilizadas para consumo fresco. Debe reunir una serie de características que las hagan aptas, para esta propuesta, así deben tener un aspecto agradable, una buena calidad gustativa y una determinada aptitud al transporte. Por otra parte

Su costo de producción y su precio de venta deberán ser razonables. (Pérez, 1992).

## **2.6. Características de las uvas de mesa**

La uva para mesa debe tener buen aspecto y sus granos (bayas) no han de estar excesivamente apretados. El tamaño de la uva ha de ser grande y alargado, de bonito matiz y color agradable. (Tico, 1972).

A su presentación agradable ha de añadirse que tenga un hollejo fino pero resistente para su tratamiento y su transporte. Una uva de grueso hollejo, es por tanto desechable. La pulpa ha de ser jugosa, y de sabor exquisito. Hay ciertas variedades de uva que, por su perfumado sabor tiene abierto todos los mercados, como la uva moscatel, que gracias a sus variedades precoces, normales y tardías, se encuentran en el mercado durante varios meses. (Tico, 1972).

El dulzor debe ir combinado con acidez apropiada, la madurez es otro detalle que debe exigirse a la uva de mesa. Entre las cualidades que debe reunir una buena uva de mesa, existe una, de tipo comercial, relacionada con la época de su madurez (Tico 1972).

Las uvas de mesa son consumidas como fruta fresca, las hay con o sin semillas. Además de su sabor existen otros factores importantes, como la producción, tolerancia al embarque y vida de anaquel. Las uvas de mesa pueden pertenecer a cualquiera de las tres especies principales o híbridos, pero Vitis vinífera L. es por mucho la más importante (Grupo alta, 2007).

Son tres las características principales que deben reunir las uvas para ser calificadas como “de mesa” (Herrera, et al. 1973).

A) Gran atractividad visual: esta cualidad está relacionado directamente con su aspecto físico exterior: racimos medianos a grandes, granos (bayas) grandes a medianos, que presenten gran uniformidad, tanto en su tamaño como en su distribución y coloración (Herrera, et al 1973).

B) Alta apetecibilidad: deben ser de ingestión agradable luego de la masticación y correspondiente excitación gustativa (Herrera, et al. 1973).

C) Adecuadas cualidades físicas: determinadas por la calidad de la piel (hollejo) y de la pulpa (carne), y por la ausencia o presencia de semillas (en este caso su número, tamaño y dureza) (Herrera, et al. 1973).

## **2.7. Perspectivas de las variedades de uva para mesa**

Las uvas para mesa tienen mucha menor importancia en la escala mundial, con relación a las que se emplean para vino o para pasas. Su producción mundial es difícil de evaluar exactamente, pues ciertos países no cuentan con estadísticas oficiales. Sin embargo, se estima que en el mundo se producen anualmente más de 8, 500,000 toneladas de uva de mesa, lo que da un consumo aproximado de 1.7 Kg. por habitante al año. Cifra media muy baja, puesto que en numerosos países productores (Francia, Italia, España, etc.) el consumo aproximado es de 10kg/habitante al año. En México donde el 14% de su superficie vitícola se enfoca hacia la uva para el consumo en fresco, se calcula que el consumo es de tan solo 1.2Kg. Per cápita anualmente (Madero, 1988).

## **2.8. Calidad**

La uva de mesa de exportación debe cumplir con ciertos estándares de calidad mínimos con relación a su presentación y palatabilidad (Pérez ,2000).

Los atributos de calidad de la uva de mesa dependen tanto de la condición de la baya como del racimo en general. Estos están definidos por la variedad, las características agroecológicas del lugar y por el sistema productivo o manejo. Se debe obtener un racimo de buena forma y tamaño, con escobajos sanos y bayas de buen calibre y color. Además debe tener buenas características de sabor y textura, las bayas deben permanecer crocantes con apariencia fresca y firmemente unidas al pedicelo. En cuanto a su presentación, debe tener un racimo bien formado, tamaño mediano, color atractivo, bayas de tamaño grande, uniforme y su palatabilidad debe tener un sabor dulce balanceado y una acidez media. El racimo no debe tener bayas acuosas, marchitas o secas, no debe presentar daños mecánicos o por insectos y hongos; el escobajo debe estar bien desarrollado, fresco, sano y con las bayas bien adheridas al pedicelo (Pérez, 2000).

La calidad de la uva depende de la fisiología de la planta y ésta, a su vez, es determinada por numerosos factores tales como el ambiente, el genotipo y las técnicas de manejo. Estos factores interactúan mutuamente y sus cambios pueden afectar la calidad (Eynard y Gay 1993; Matocq 2004). Pequeñas modificaciones en las prácticas agronómicas pueden dar como resultado diferentes productos. Las uvas más valiosas son el resultado de acciones armónicas sobre la fisiología de la planta (Matocq 2004).

Para lograr una alta productividad y calidad debe contarse con un viñedo vigoroso y equilibrado. Al respecto tiene gran influencia el ambiente. Entre los factores más importantes encontramos el suelo, la luminosidad, la temperatura, la humedad, el viento, el agua y las prácticas culturales que afectan estos factores. Otra condición a tener en cuenta es el sistema de conducción, ya que el mismo está muy relacionada con la distribución e iluminación de los racimos condición importante en variedades de color como Red Globe, Flame Seedless y Crimson Seedless (Peppi, 2000).

## **2.9. Factores que influyen sobre el desarrollo del color**

En variedades rojas como Red Globe, Flame Seedless y Crimson Seedless, uno de los principales atributos exigidos para el mercado de exportación es el adecuado desarrollo del color de cubrimiento de las bayas. La fruta de exportación que no logra cumplir con esta exigencia es rechazada (Peppi, 2000).

La producción de antocianos está afectada por múltiples factores, entre los cuales se puede destacar: la temperatura ambiental, intensidad lumínica, altitud, el tipo de suelo, riego, nutrición, manejo de la canopia, carga frutal, la regulación del crecimiento entre otros (Downey *et al.* 2006).

### **2.9.1. Intensidad y calidad lumínica**

En variedades de baja intensidad de coloración (rosadas), como Red Globe se ha observado reducción en el color de las bayas y de sólidos solubles cuando la incidencia de radiación solar se ve disminuida (Pérez Harvey *et al.* 2000). La luz posee una función importante en la formación de antocianos. La intensidad de la luz y la calidad son factores determinantes (Díaz Montenegro 2002).

Varios autores determinaron que el microclima lumínico de los viñedos, su productividad y la composición química de las uvas es afectado por la arquitectura de los viñedos, los sistemas de conducción y el manejo de los brotes. Así, las uvas de la variedad Shiraz con mejor exposición a la luz obtienen mayor cantidad de azúcar, antocianos e índice de polifenoles totales (Smart 1985, Smart et al. 1985). Kliewer y Torres (1972), Kliewer (1977), Crippen y Morrison (1986), Dokoozlian y Kliewer (1995b), Pérez Harvey y colaboradores (2000), mencionan que los racimos de sectores iluminados, expuestos al 100 % de la luz solar (2000-1500  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) presentan una mejor categoría en cuanto calidad, en lo que respecta a color, que los sombreados en las variedades Cabernet Sauvignon, Emperador y Red Globe.

La radiación lumínica afecta directa e indirectamente la mayoría de los procesos vegetales como la fotosíntesis, la diferenciación de yemas, la floración, el alargamiento de entrenudos y expansión foliar. Esta influencia se relaciona tanto con la intensidad lumínica como con la calidad de luz incidente (Salisbury y Ross 1994).

Robin y colaboradores (2000) determinaron que la luz roja en variedades de color, con un máximo de absorbancia en 680 nm sería necesaria para obtener al momento de la cosecha un racimo de buena calidad, principalmente en términos de azúcar y color. Por otra parte se observó una relación neta y de tendencia lineal entre el color, caracterizado por la tonalidad (Hue) y la concentración de azúcares en las bayas. Parecería que los parámetros de esta relación están principalmente bajo la dependencia de la intensidad de la luz roja reenviada desde el suelo hacia

la planta. Estos resultados sugieren que los metabolismos permiten, por un lado la acumulación de azúcares y por otra parte la síntesis de metabolitos secundarios responsables del aroma y la coloración (carotenoides y polifenoles). La coloración de las bayas es sensiblemente afectada por la calidad de la luz antes que por la cantidad de la energía recibida, siendo la excitación de los sistemas de fotorreceptores de la vid, especialmente con la luz roja (670 nm), decisiva en la señalización y en los mecanismos reguladores que conducen a una madurez óptima de la uva (Robin *et al.* 2000).

### **2.9.2. Temperatura**

La temperatura es el factor climático más importante para definir la época y velocidad de las distintas fases fenológicas de la vid (Branas *et al.*, 1946). Dado que cada variedad tiene su propia temperatura fisiológica base. A esto se le llama acumulación de grados día de crecimiento (GDC), o calor acumulado por día. La temperatura fisiológica base, también llamada cero de vegetación, corresponde a 10 °C, que es la temperatura media diaria por encima de la cual se produce crecimiento y desarrollo, aunque es importante mencionar que esta cambia de acuerdo con los estadios de desarrollo fenológico (Antonacci *et al.*, 2001; Oliveira, 1998; Wilsón y Barnett, 1983).

Antonacci *et al.* (2001) menciona que a medida que aumenta la latitud, es mayor el aumento de la estacionalidad del ambiente. A menores latitudes, la relación entre grados día y días hasta un determinado estado fenológico es casi rectilínea, en cambio a mayores latitudes la relación se hace curvilínea, y aumenta

el número de días para alcanzar el estado fenológico determinado. Según ensayos realizados por Villaseca *et al.* (1986), los cultivares de uva de mesa de madurez temprana, requieren entre 850 a 950 grados día para alcanzar su madurez, mientras que los cultivares de madurez tardía requieren de 1.150 a 1.350 grados día.

De acuerdo con Reynier (1995), la temperatura es el factor determinante para cada evento fenológico, es así como el proceso fotosintético aumenta con la temperatura hasta 30 °C, a partir de este valor comienza a decrecer y se detiene a los 38 °C. Las temperaturas óptimas para el cultivo de la vid en sus distintas etapas de desarrollo son las siguientes: para apertura de yemas de 8 a 12 °C, en floración de 18 a 22 °C, desde floración a envero (cambio de color) de 22 a 26 °C, de cambio de color a maduración desde 20 a 24 °C y para vendimia (cosecha) de 18 a 22 °C. Las variedades de fruto blanco son menos exigentes en temperatura que las de fruto rojo ya que esta última la requiere durante la fase de envero

### **2.9.3. Humedad**

En el trópico, el cultivo de la vid está muy vinculado a las prácticas de riego ya que con la finalidad de lograr un adecuado control fitosanitario se establecen programaciones de forma tal que los ciclos de crecimiento ocurran en los periodos menos lluviosos. Bajo estas condiciones, en las principales zonas de producción, la demanda de evapotranspiración supera el volumen de precipitación y la capacidad de almacenamiento del suelo, lo que origina la necesidad de riego al menos en forma suplementaria (Pire *et al.*, 1989). Los viñedos ubicados en zonas frescas y húmedas tienen menor probabilidad de presentar déficits hídricos que

aquellos ubicados en zonas cálidas y secas. Las zonas húmedas, sin embargo, no han tenido éxito para el cultivo de la vid debido al continuo ataque de enfermedades fungosas.

Veihmeyer y Hendrickson (1950), citado por Pire et al. (1989), catalogaron a la vid como un cultivo resistente por su poder de supervivencia en condiciones de extreme sequía. Posteriormente comprobaron que el cultivo era poco afectado cuando la humedad del suelo era mantenida dentro del rango de agua útil y no se permitía que en la proximidad de las raíces se alcanzara el punto de marchites permanente.

Los requerimientos de humedad en *Vitis vinífera* dependen de la variedad y el ciclo fenológico en que se encuentre la planta. Al respecto, Sellés et al. (2000) menciona que es necesario contar con un coeficiente del cultivo (Kc), que relacione la demanda evaporativa de la atmósfera y un factor que relacione esta evapotranspiración con la de la vid, a través de sus distintos periodos fenológicos. Esta investigación encontró para la variedad Red Globe los siguientes valores: durante la brotación entre 0,15 y 0,20 correspondiente a unos 15 mm de agua, en este periodo existe una intensa actividad radicular y acelerado crecimiento de tallos; durante la floración, 0,60 (10 mm de agua) en esta época el exceso de agua resulta perjudicial; de floración a cuajado de frutos son necesarios entre 40 a 100 mm, que corresponde a un Kc de 0,60 a 0,80; mientras que el mayor periodo de necesidad de agua es el comprendido entre el cuajado y el envero con 0,90 (80 a 120 mm); en la época cercana a cosecha, las lluvias son perjudiciales, las necesidades hídricas son de 20 mm (Kc de 0,50). Mientras que la humedad

relativa debe estar entre 65 a 80 %. Para el caso de uva de mesa, un clima húmedo retrasa la madurez, produce uvas acuosas y de poco sabor; el medianamente seco produce uvas que se conservan mucho, y el clima seco produce uvas azucaradas y poco ácidas.

#### **2.9.4. Suelos**

La vid tiene una necesidad pequeña de elementos minerales (Martínez de Toda, 1991), lo que le da la posibilidad de adaptarse con facilidad a suelos de escasa fertilidad. Sus raíces son de alta actividad y les permite absorber los elementos necesarios y actuar como órgano de reserva. Las características físicas del suelo y los porcentajes en materia orgánica y arcilla presentan efectos en el crecimiento de las uvas, pero su vigor puede ser alterada con el portainjerto, por la fertilización, riego, poda y carga de frutos (Ryugo, 1993).

Las necesidades nutricionales de la vid dependen del estadio fenológico, es así como en el estadio juvenil es prioritario el nitrógeno, cuando el viñedo entra en la edad adulta las necesidades nutritivas son mayores y el efecto de la fertilización se observa en el crecimiento subsiguiente al de la cosecha actual, porque depende de las reservas acumuladas en las raíces, tronco y sarmientos (Martínez de Toda, 1991).

Por otra parte, Hidalgo (1993) menciona que suelos profundos y fértiles, con un adecuado contenido de agua, originan altas producciones de uva, mientras que suelos superficiales, pobres y sin reserva de agua, no permite gran desarrollo de las plantas, producen cosechas escasas aunque de mayor calidad.

Los terrenos más adecuados para el cultivo de la vid son los suelos franco arenosos, de baja fertilidad, sueltos, silíceo-calizos, profundos y pedregosos. Estas características son favorables para la producción de uvas con destino a la elaboración de vinos de calidad (Hidalgo, 1993; Reynier, 1995).

Al respecto Quijano (2008a); Fregoni, (2003) y Gómez (2004) mencionan que la correlación del suelo, subsuelo, clima, variedad y factores humanos conforman el Terroir, y este a su vez, origina los indicadores de la calidad de los productos agrícolas o denominaciones de origen (DO).

## **2.10. Prácticas culturales**

Los principales factores de manejo que influyen sobre la calidad de la uva de mesa son el riego, la fertilización, la aplicación de hormonas (ácido giberélico, etileno), las incisiones anulares, la protección contra plagas y enfermedades, el arreglo de racimos, raleo y el manejo del follaje. Para lograr uva de calidad, el racimo debe ser tratado en forma cuidadosa desde la formación del primordio floral en la yema hasta poscosecha (Pérez Harvey 2000).

Las prácticas culturales efectuados sobre la producción de uva de mesa se realizan durante el periodo vegetativo las cuales incluye no solamente la poda en verde (Desbrote, despunte, despampanado, deshoje, desnietado, raleo de racimos y raleo de las bayas) si no también otras destinadas a mejorar la calidad de los racimos como la incisión anular o anillado. (Aliquó G. y Díaz B., 2008).

### **2.10.1. Poda**

La poda consiste en una serie de operaciones a la eliminación de partes de la planta con el fin de regular la producción de racimos en cantidad y calidad, así

como regular la producción de madera durante el tiempo, para no comprometer la longevidad productiva (Márquez, 1993).

La 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 obtendrán producciones de uva de calidad y su vida económicamente útil se acortara (Muños, 2000).

### **2.10.2. Poda en seco o de invierno**

Se realiza cuando la planta está en ecodormancia inmediatamente después de la endodormancia. Esta práctica se realiza de acuerdo a las variedades y los requerimientos de HF de cada variedad. (Osorio, 1993).

La intensidad de la poda va a depender principalmente del vigor de la madera y el potencial de yemas fructíferas. Se sugiere eliminar la madera vigorosa y tableada y la raquítica con diámetro menor que un lápiz. (Otero, 1994).

### **2.10.3. Poda en verde**

El desbrote, el desgalle, deshoje y despunte de ramas son prácticas clasificadas dentro la poda en verde.

El objetivo de estas prácticas, es reducir la competencia en el crecimiento y desarrollo de brotes bien posesionados con aquellos que son indeseables y reducir la ineficiencia de las aplicaciones y practicas manuales posteriores que puedan afectar la sanidad y calidad de los racimos así como el mejorar la actividad fotosintética, el transporte y la acumulación de reservas. (Martínez De Toda, 1991).

#### **2.10.4. Desbrote**

Se puede realizar cuando los brotes tienen de 20 a 25 cm de longitud, para eliminar la competencia por agua y nutrientes de brotes improductivos, para permitir una sanidad de la planta al eliminar la aglomeración y permitir una mayor aireación e iluminación de hacia el interior de planta. (Márquez *et al*, 2004).

#### **2.10.5. Deshoje**

Consiste en eliminar las hojas que se encuentran por debajo del racimo de cada brote, con el fin de forzar la maduración y mejorar la fructificación de las yemas, ya que permite una mayor penetración de luz a los racimos y yemas (Márquez *et al*, 2004). Esta práctica se realiza cuando los brotes tengan más de ocho hojas arriba del racimo, preferentemente cuando las hojas basales son viejas, lo cual sucede un mes antes de la cosecha. El deshoje anticipado de las hojas adultas trae como consecuencia una reducción en el metabolismo afectando la producción y calidad de la uva y las reservas de la planta. (Márquez *et al*, 2004).

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 ayude a la coloración uniforme y sanidad de los frutos. (Herrera *et al*, 1973).

#### **2.10.6. Despunte de brotes**

El despunte consiste en dos tipos de prácticas: primero un despunte leve o pellizcado, que consiste en la eliminación 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).

Posteriormente se realiza un despunte más fuerte entre el amarre de fruto y el envero con el propósito de mejorar las aplicaciones de productos químicos y facilitar el tránsito de personal durante la cosecha. (Márquez *et al*, 2004).

#### **2.10.7. Aclareo de racimos**

Esta práctica tiene como finalidad obtener la máxima producción de racimos que las plantas sean capaces de nutrir sin presentar disminución en la calidad y en la longevidad de las plantas. Esta práctica se recomienda hacerla antes de la floración (Márquez *et al*, 2004).

Tiene como propósito reducir la producción de uvas por cepa, para obtener frutos de calidad para el consumo en fresco. Con esto se mejora la nutrición de los racimos restantes y obtener un mejor peso y volumen; así como mayor intensidad y uniformidad en su coloración (Macías, 1993).

#### **2.10.8 Despunte de racimos**

Tiene la función de permitir un mayor desarrollo de los hombros y ramificaciones laterales del racimo para darle una forma más redondeada, le permite un crecimiento, desarrollo y maduración de bayas más uniforme y evita la compactación del mismo. El tamaño de racimos que se pretende tener es de 14 cm de longitud a partir de los hombros (Márquez *et al*, 2004).

### **2.11. Incisión anular**

El anillado consiste en la eliminación de un anillo completo de la corteza y el floema del tronco, brazos o cargadores, interrumpiendo momentáneamente el flujo normal de sustancias elaboradas por las hojas e intensificando el desarrollo de la fruta o maduración (Cáceres 1996, Muñoz y Lobato 2000 b). Los efectos del anillado se ven influenciados por la condición de las plantas (carga por ejemplo), momento en que se realice y el tipo de anillado que se lleve a cabo (Callejas 2005). Efectuándolo a comienzo del envero, con un 5% a 10% de coloración en las bayas, incrementa el desarrollo del color y adelanta la madurez 7 días. (Cáceres 1996, Muñoz y Lobato 2000b). Para que el anillado influya en las cultivares de color mejorando y/o uniformando el color es de primordial importancia tener regulada la producción en cada planta. La desventaja de esta técnica es la disminución en el tiempo del potencial productivo de la planta (Muñoz y Lobato 2000b).

En la vid, este manejo se realiza en la cuaja de la fruta (cinco a seis mm de diámetro ecuatorial) para incrementar el tamaño, uniformar el diámetro de las bayas del racimo y disminuir el desgrane. Incisiones anulares tardías no son efectivas para aumentar el tamaño de las bayas y retrasan la toma de color. Anillar en pinta permite adelantar la acumulación de sólidos solubles y el desarrollo de color. A veces, las plantas se pueden anillar dos veces para obtener ambas respuestas. El tamaño del anillo debe ir entre 3/16 a 1/4 de pulgada, reestableciéndose el flujo floemático en aproximadamente un mes. Incisiones anulares con cuchillo de hoja simple, tienen efectos menores al compararle con la

incisión anular con cuchillo de doble hoja, reestableciéndose el flujo floemático en la mitad del tiempo (Peacock, 2003a).

#### **2.11.1. Épocas para realizar incisión anular**

Hay que determinar la oportunidad de practicar la incisión anular hay que tener presente, que según la época en que se forza la sobre-alimentación, se obtendrán diferentes efectos. (Mendoza, 1973).

#### **2.11.2 Antes de cuaje**

Durante la floración de la mejora, es decir aumenta el número bayas cuajadas por racimo, sobre todo en variedades sin semilla. (Mendoza, 1973).

#### **2.11.3. Después de cuaje**

Cuando la baya inicia su rápido crecimiento, se logra aumentar su tamaño de 30 a 40 % en las variedades sin semilla. (Mendoza, 1973).

#### **2.11.4 Antes del envero**

Con esta práctica se logra adelantar la maduración de 10 a 20 días dependiendo la variedad y la zona; a la vez que aumenta el tamaño de baya y sobre todo uniformidad de coloración de los mismos. (Mendoza, 1973). Es indispensable, para obtener éxito con la incisión anular, disponer de abundante agua de riego, antes y después de la operación. (Mendoza, 1973).

### **2.12. Aplicación de ethephon**

El ethephon (ácido 2-cloro-etil-fosfonico) es un generador químico de etileno producido a partir del rompimiento de la molécula mediante un ataque nucleofílico en el dianion fosfato por una molécula de agua o un grupo hidrónimo, y la eliminación del cloro para producir etileno (Martinez-Tellez, 1990).

El etileno es una hormona vegetal relacionada con la maduración de los frutos, aunque la planta también la produce en situaciones de estrés. En uva de mesa se realizan tratamientos sobre los racimos con etileno (Ethephon) con el objetivo de adelantar la maduración y mejorar la uniformidad del color en variedades rojas. Sin embargo, a las uvas tratadas con Ethephon se les atribuye una pérdida de firmeza, mayor desgrane y peor conservación, cuando la dosis no es adecuada. Tradicionalmente se realizaban tratamientos en envero con buenos resultados en variedades como 'Flame' o 'Crimson' Red Globe. Actualmente el Ethephon es un producto que no está autorizado para la producción de uva de mesa. Sin embargo, para esta campaña se puede aplicar de manera excepcional a razón de 1L/ha en un único tratamiento, para uniformizar el color en variedades rojas. Esta dosis parece insuficiente para mejorar el color, requiriendo de operaciones complementarias como el anillado o la combinación con otros productos. (Hueso, 2012).

Aplicaciones de etileno al final de la etapa III del crecimiento del fruto, promueven el envero y acumulación de azúcares (Callejas 2005). En general, esta hormona se aplica dirigida a los racimos cuando los mismos poseen entre un 5 a un 10 % de coloración (inicio de envero) (Cáceres 1996).

El etileno, considerado como fitohormona, tiene un amplio rango de efectos en las plantas, desde estimulantes hasta inhibidores. Aunque todavía no se conoce su rango total de acción, sus efectos sobre la maduración de los frutos y la abscisión de las hojas parecen deberse a la estimulación de procesos de síntesis requeridos para el desarrollo de características de senescencia o para la

formación de la zona de abscisión, diversas especies vegetales han respondido a las aplicaciones de ethephon (Weaver, 1976).

Los efectos del ethephon generalmente han sido relacionados por algunos investigadores como una fuente directa de etileno dentro de los tejidos, o bien como una estimulación a la síntesis en las partes tratadas (martinez-tellez, 1990); Sin embargo, a pesar de que no existe una relación consistente entre la capacidad de producción de etileno y la velocidad de senescencia (kader, 1985), la exposición a productos que contienen o generan etileno propicia un adelanto en la senescencia, ya que el etileno es un promotor de la misma y como consecuencia, puede provocar soltura y ablandamiento de las bayas en la maduración y durante el almacenamiento (Hernandez,1986;Carbonneau, 1998 C.P.).

Los sólidos solubles totales de las uvas de uva, se han visto incrementados en la mayoría de los casos donde se han aplicaciones de ethrel; sin embargo, existen ciertas excepciones en las cuales la respuesta es poco significativa o no la hay, en cambio, la disminución de la acidez es evidente en uva. En estudios realizados los cvs. Tokay y Thompson Seedless, el envero y la maduración se adelantaron significativamente y en la última de ellas, aumento la coloración en proporción directa con la concentración del reactivo (Hernández, 1986).

Otro de los efectos del ethephon que se ha encontrado, es que a 100 y 1000 ppm, produce respectivamente un 70 y 90 % de abscisión en uva Thompson Seedles, sin embargo, a bajas concentraciones no se ve afectada, probablemente por una interacción con las auxinas (Weaver y Pol, 1969).

Muchos efectos del etileno tienen que ver con un incremento en la síntesis de enzimas, dependiendo del tejido. Cuando comienza la maduración del fruto, se incrementa la síntesis de algunas enzimas en las células; al verse estas lesionadas, aparece la PAL, enzima importante en la formación de compuestos fenólicos (Salisbury y Ross, 1978).

En general, la aplicación de ethrel en uvas es recomendada después de 5,6, 7 y 8 semanas después de la floración, lo cual trae como consecuencia un incremento en los sólidos solubles y en el color de las bayas, reducción de la acidez inducción de la abscisión de las bayas, y por lo tanto, facilita la cosecha mecánica en variedades para vinificación y reduce además la firmeza en algunas variedades (Khanduja y Chaturverdi, 1979); la eficacia en las aplicaciones de ethrel es afectada por las condiciones ambientales, el cultivar, la concentración de ethephon, el pH y el método de aplicación, entre otros (kanellis y Roubelakis-Angelaquis, 1993).

En variedades rojas como Red Globe, Flame Seedless y Crimson Seedless, uno de los principales atributos exigidos para el mercado de exportación es el adecuado desarrollo del color de cubrimiento de las bayas. La fruta de exportación que no logra cumplir con esta exigencia es rechazada (Peppi 2000).

La producción de antocianos está afectada por múltiples factores, entre los cuales se puede destacar: la temperatura ambiental, intensidad lumínica, altitud, el tipo de suelo, riego, nutrición, carga frutal, la regulación del crecimiento entre otros (Downey *et al.* 2006). El empleo de reguladores de crecimiento (etileno), anillados y manejo de la carga son las prácticas más difundidas que intervienen en el desarrollo del color de las bayas (Cáceres 1996).

La práctica más difundida en zonas agroclimáticas donde se dificulta la toma de color, o se produce un deficiente color de cubrimiento de las bayas, es la aplicación de reguladores de crecimiento para favorecer el desarrollo del color. (Valenzuela y Lobato 2000). La hormona más empleada en la actualidad es el Etileno. Esta hormona acelera el desarrollo del color en bayas (Caceres 1996). Aplicaciones de etileno al final de la etapa II del crecimiento del fruto, promueven el envero y acumulación de azúcares (Callejas 2005). En general, esta hormona se aplica dirigida a los racimos cuando los mismos poseen entre un 5 a un 10 % de coloración (inicio de envero) (Cáceres 1996).

En muchos estudios se señala que esta hormona promueve la coloración de las bayas, permitiendo llevar a término mayor cantidad de racimos, respecto de las plantas no tratadas. Se ha planteado que el etileno debería tener un efecto sobre el inicio del proceso de maduración. Estudios han permitido determinar que aproximadamente 20 días antes de envero, se produce una disminución evidente de los contenidos de etileno en las bayas. Paralelamente, se ha detectado un incremento de niveles de Ácido Abscisión hasta la plena madurez (Cawthon y Morris, 1982).

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Descripción del área de estudio

El proyecto de investigación se realizó en el viñedo CEMEX, ubicado en el municipio de Torreón, Coahuila. La variedad evaluada es Red Globe (*Vitis vinífera* L). Esta variedad fue establecida sin injertar, a una densidad de 2220 plantas/ha, (3.00 m. entre surcos y 1.50 m entre plantas), conducida en doble Cordón bilateral, con poda corta, en una espaldera de pérgola inclinada, se evaluó la producción del ciclo 2014.

#### 3.2. Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental completamente al azar, con seis tratamientos cada una con cinco repeticiones, cada repetición es una planta.

**Cuadro 1. Descripción de los tratamientos aplicados ethephon 85 % y anillado sobre los parámetros de producción y calidad en la variedad Red globe. UAAAN-UL.**

Número	Tratamientos
T1	Testigo
T2	Ethephon 85% 1 lt/ha (1 mm /1 lt agua)
T3	Ethephon 85% 1 lt/ha + anillado (1 mm / 1 lt agua)
T4	Anillado
T5	Ethephon 85% 2 lt/ha (2 mm /1 lt agua)
T6	Ethephon 85% 2 lt/ha + anillado (2 mm /1 lt agua)

### **3.3. Aplicación de ethephon 85%**

Con una aspersora manual se aplicó madurex (ethephon 85%) de la compañía BASF (equivalente a 720 g. de i.a. / lt) rociando únicamente los racimos de la planta en las dosis 1 lt /ha (1 ml / 1 lt de agua), 2 l/ha (2 ml/1 lt de agua).

### **3.4. Metodología de la investigación**

Una vez ubicado en el terreno experimental, se seleccionaron cinco plantas por cada tratamiento, las cuales se etiquetaron con número de tratamiento, número de repeticiones. El producto que se utilizó fue ethephon 85 %.

### **3.5. Variables a evaluar**

#### **3.5.1. Número de racimos por planta**

Se obtuvo contando los racimos de cada planta.

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

Se utilizó una reja y una báscula de reloj para pesar la producción de uva de cada planta.

#### **3.5.3. Producción de uva por unidad de superficie (toneladas por hectárea)**

Se obtuvo multiplicando la producción de uva por planta por la densidad de plantación correspondiente (en este caso 2220 plantas /ha).

#### **3.5.4. Sólidos solubles (°brix)**

Se tomó como muestra 10 bayas por repetición, al azar, exprimiéndolas todas juntas en una bolsa para obtener la homogenización del jugo, evaluando la cantidad de azúcar por medio de un refractómetro con temperatura compensada.

**3.5.5. Volumen de la baya (cc)**

Se obtuvo al colocar 10 bayas en una probeta con un volumen de agua definida (100 ml), de esta manera se obtuvo el resultado por desplazamiento, posteriormente se dividió entre el número de bayas.

**3.5.6. Porcentaje de uva cosechada (%)**

Esto se obtuvo realizando una regla de tres simple. Entre el total de racimos cosechados y el número de racimos cosechados al primer corte.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Parámetros de producción

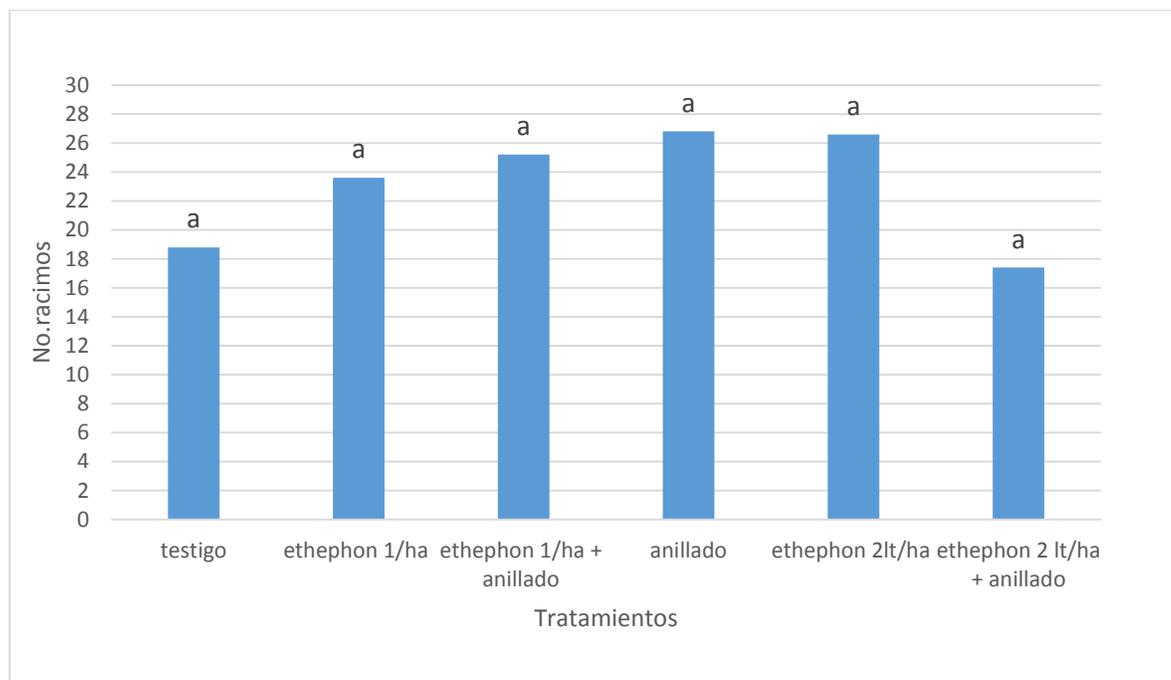
**Cuadro 2.Efecto de la aplicación de ethephon 85 % y el anillado sobre los parámetros de producción en la variedad Red globe. UAAAN-UL.**

Tratamientos	No. Racimos	kg/planta	Peso/racimo (gr)	Kg/ ha
testigo	18.8 a	6.376 a	239 a	14149 a
ethephon 1/ha	23.6 a	5.332 a	226 e	11841 a
ethephon 1/ha + a	25.2 a	6.654 a	264 c	14769 a
anillado	26.8 a	5.628 a	210 f	13893 a
ethephon 2lt/ha	26.6 a	6.278 a	236 d	13936 a
ethephon 2lt/ha + a	17.4 a	4.82 a	277 b	10700 a

Tratamientos con la misma letra son iguales estadísticamente a la probabilidad de error P=0.05

#### 4.1.1. Número de racimos por planta

Para la variable número de racimos por planta, no se obtuvo diferencia estadística significativa. (Cuadro N°1 y Gráfica N°1).

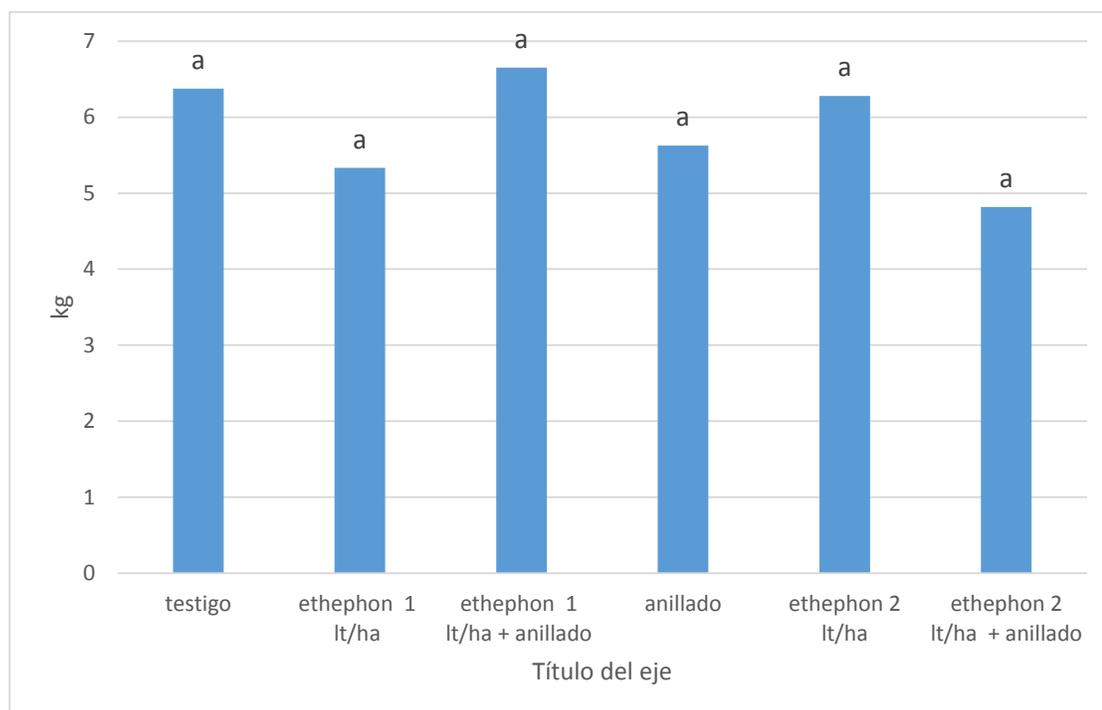


**Grafica 1. Efecto de la aplicación de ethephon 85% (1 y 2 lt/ha), con y sin anillado sobre el número de racimos por planta en la variedad Red globe. UAAAN-UL.**

Dokoozlian, 1998, menciona que en plantaciones adultas generalmente no debe exceder 35 racimos por planta, esto con la finalidad de regular la carga y aumentar la calidad del racimo.

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

La variable producción de uva en Kg por planta no presentó diferencia significativa con la aplicación de ethephon 85% con y sin anillado (Cuadro N° 1 y Grafica N° 2).

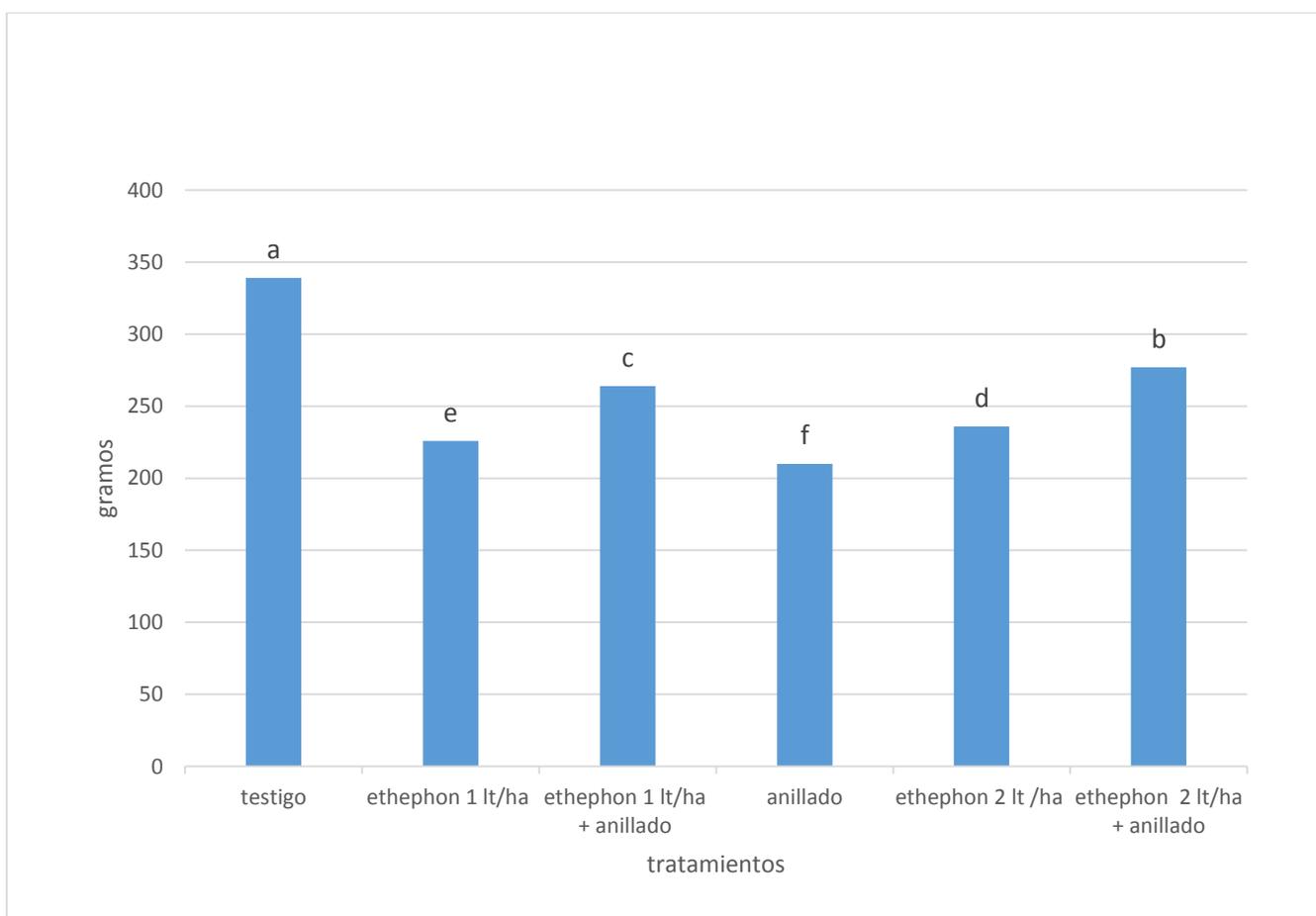


**Grafica 2. Efecto de la aplicación de ethephon 85% (1 y 2 lt/ha), con y sin anillado sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Red globe. UAAAN-UL.**

En uva de mesa se realizan tratamientos sobre los racimos con etileno (Ethephon) con el objetivo de adelantar la maduración y mejorar la uniformidad del color en variedades rojas. (Hueso 2012). Coincido con este autor ya que con el tratamiento ethephon 85 % lo que se quiere es mejorar el color en uvas por eso el tratamiento no modifica la producción, solo la calidad.

#### 4.1.3. Peso promedio del racimo (gr)

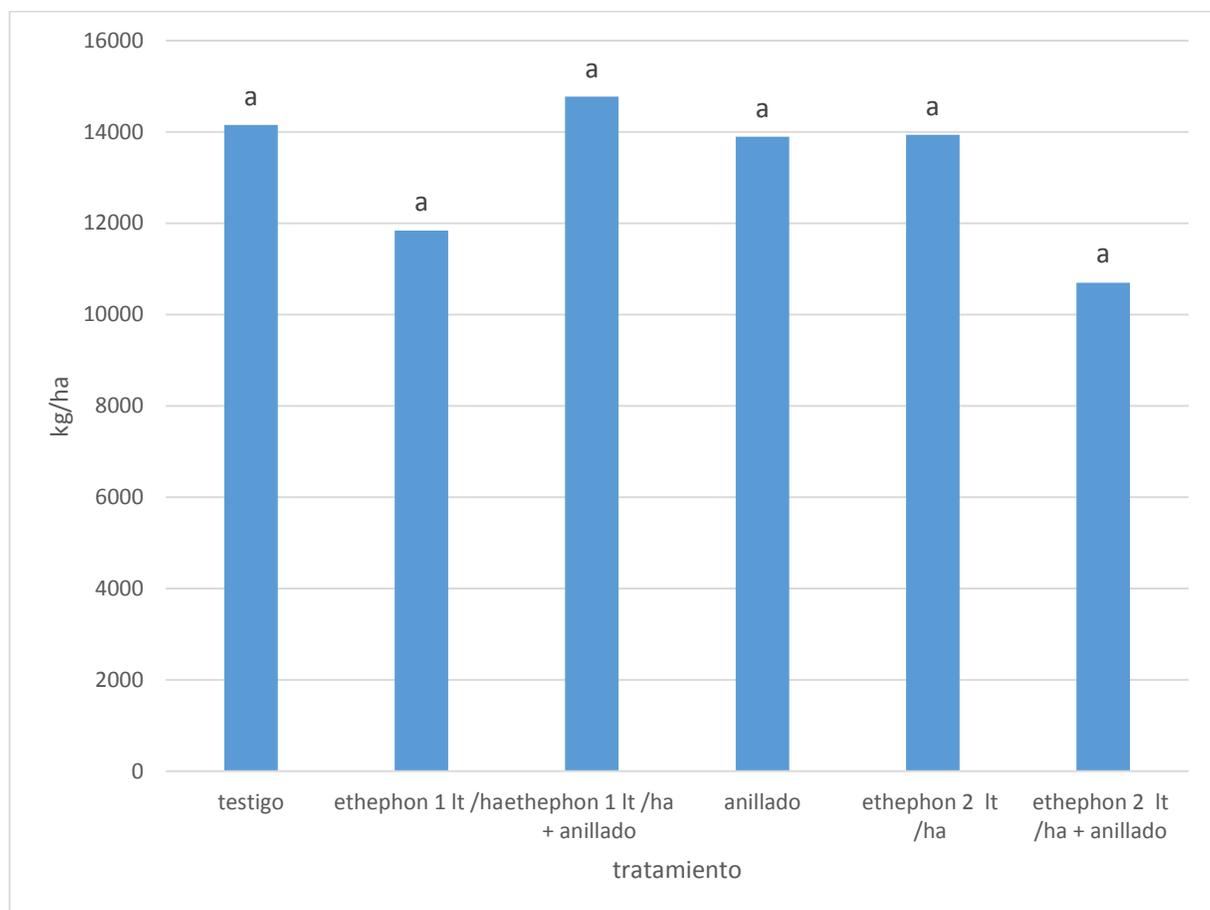
El análisis estadístico registro que si se presenta diferencia significativa en el peso del racimo por planta. En el Cuadro N°1 y Gráfica N° 3, se muestran los resultados obtenidos, lo quiere decir que todos los tratamientos se comportaron de diferente manera sin embargo, el testigo sobresale con racimos más pesados debido a que en ese tratamiento fue menos dañado por los pájaros y la cosecha se adelantó (Grafica N° 8) y se observa que en las parcelas aplicadas se obtuvo mejor color a comparación del testigo.



**Grafica 3. Efecto de la aplicación de ethephon 85% (1 Y 2 lt/ha) con y sin anillado sobre el peso promedio por racimo (gr) en la variedad Red globe. UAAAN-UL.**

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

En la variable producción de uva por hectárea no encontramos diferencia significativa. (Cuadro N°1 y Gráfica N°4).



**Grafica 4. Efecto de la aplicación de ethephon 85 % (1 y 2 lt/ha) con y sin anillado, sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha) en la variedad Red globe. UAAAN-UL.**

#### 4.2. Parámetros de calidad

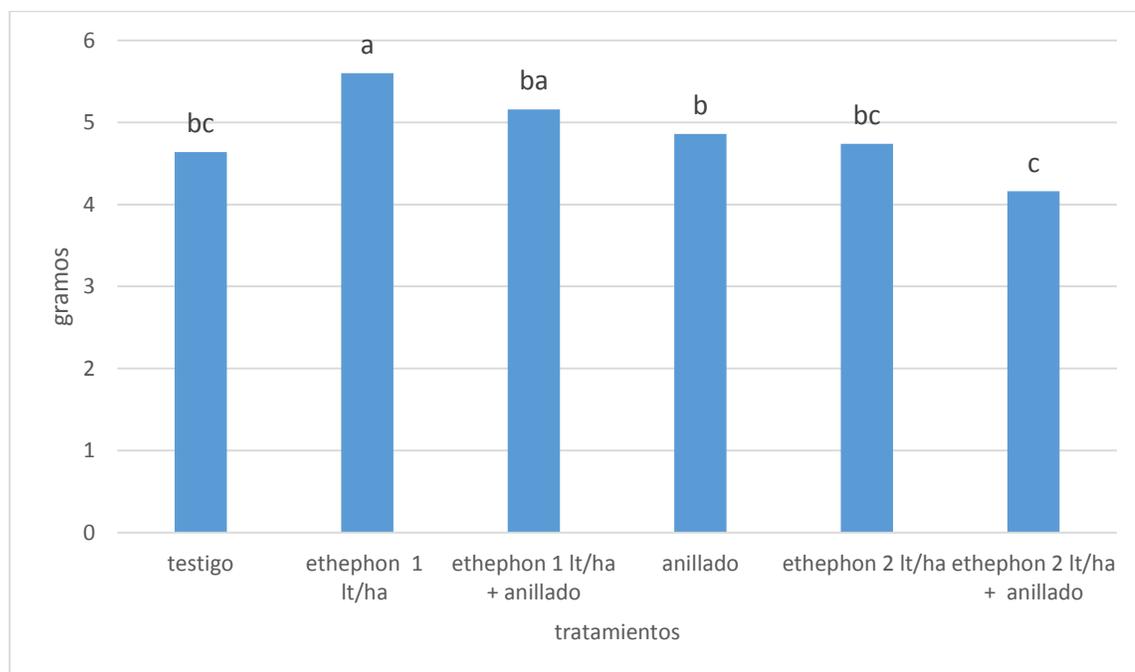
**Cuadro 3. Efecto de la aplicación de ethephon 85% y el anillado sobre los parámetros de calidad de la uva en la variedad Red globe. UAAAN-UL**

Tratamientos	peso/baya (gr)	vol/baya (cc)	° brix	% uva primer corte
testigo	4.64 bc	4.1 bc	15.04 a	73.6 b
ethephon 1/ha	5.6 a	5.1 a	15.9 a	93.3 a
ethephon 1/ha + a	5.2 ab	4.7 ba	14.4 a	96.6 a
anillado	4.86 bc	4.2 bc	15.24 a	90.2 ab
ethephon 2lt/ha	4.74 bc	4 bc	13.8 a	91.5 ab
ethephon 2lt/ha + a	4.16 c	3.5 c	13.92 a	90.3 ab

Tratamientos con la misma letra son iguales estadísticamente a la probabilidad de error P=0.05

#### 4.2.1. Peso de la baya (gr)

De acuerdo con el análisis estadístico para la variable peso de la baya. (Cuadro N° 2 y Grafica N° 5), se presentó diferencia significativa, donde los tratamientos ethephon 1 lt/ha, con y sin anillado obtuvo las uvas más pesadas son los únicos con uvas de más de 5 gr.

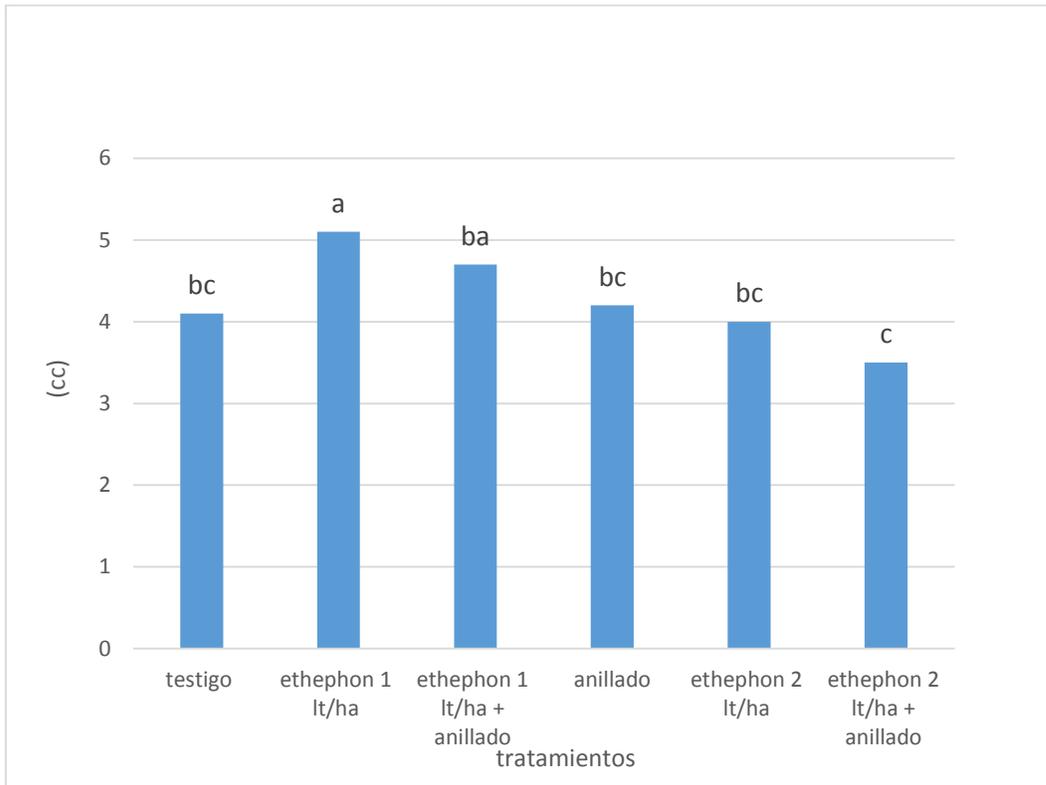


**Grafica 5. Efecto de la aplicación de ethephon 85 % (1 Y 2 lt/ha) con y sin anillado sobre peso de la baya (gr) en la variedad Red globe. UAAAN-UL.**

Hueso (2012), menciona que el ethephon se puede aplicar a razón de 1 lt/ha en un único tratamiento, para uniformizar el color en variedades rojas., menciona también que esta dosis parece insuficiente para mejorar el color, requiriendo de operaciones complementarias como el anillado o la combinación con otros productos. (Hueso, 2012), en este caso coincido con él en el sentido de que con 1.0 lt/ha es el que produce las uvas más grandes.

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

El análisis de varianza indicó que hay diferencia significancia entre los tratamientos (Cuadro N°2 y Gráfica N° 6). En donde los tratamientos, ethephon 1.0 lt/ha con y sin anillado son iguales entre sí, y con los valores más altos.

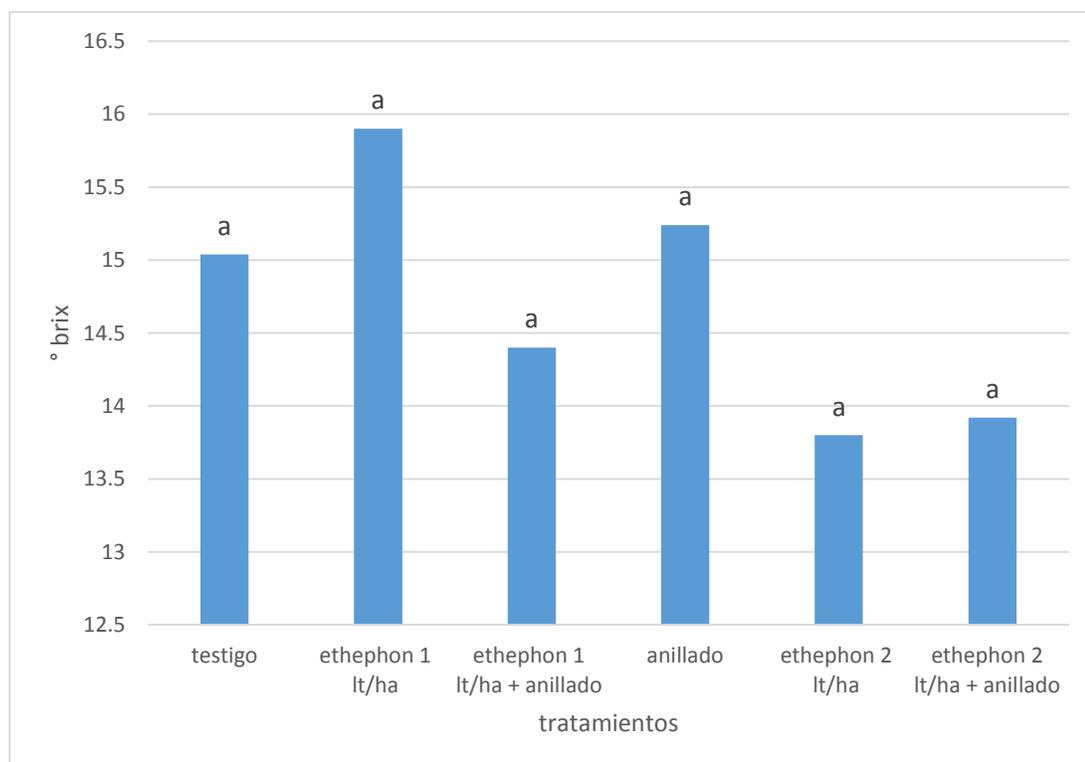


**Gráfica 6. Efecto de la aplicación de ethephon 85 % (1 Y 2 lt/ha) con y sin anillado sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Red globe. UAAAN-UL.**

De acuerdo con el autor Vázquez, (2011), el ethephon, solo es empleado en variedades rojas (Flame, Red Globe, etc.), es un promotor de la síntesis de etileno, su función es ayudar en la síntesis de pigmentos, mejorando la coloración de las bayas. En la variedad Flame Seedless se recomienda aplicar de 300 a 500 ppm en dos o más aplicaciones, dependiendo de la uniformidad de los racimos y el tamaño de estos, empezando al inicio del envero (5 a 10% del desarrollo del color).

### 4.2.3 Acumulación de Sólidos solubles (Grado Brix)

Para esta variable no se obtuvo diferencia significativa (Cuadro N° 2 y Grafica N°7) observamos que al aplicar ethephon 2 lt/ha, con o sin anillado hay un efecto negativo ya que la graduación obtenida es más de 2 grados de diferencia.

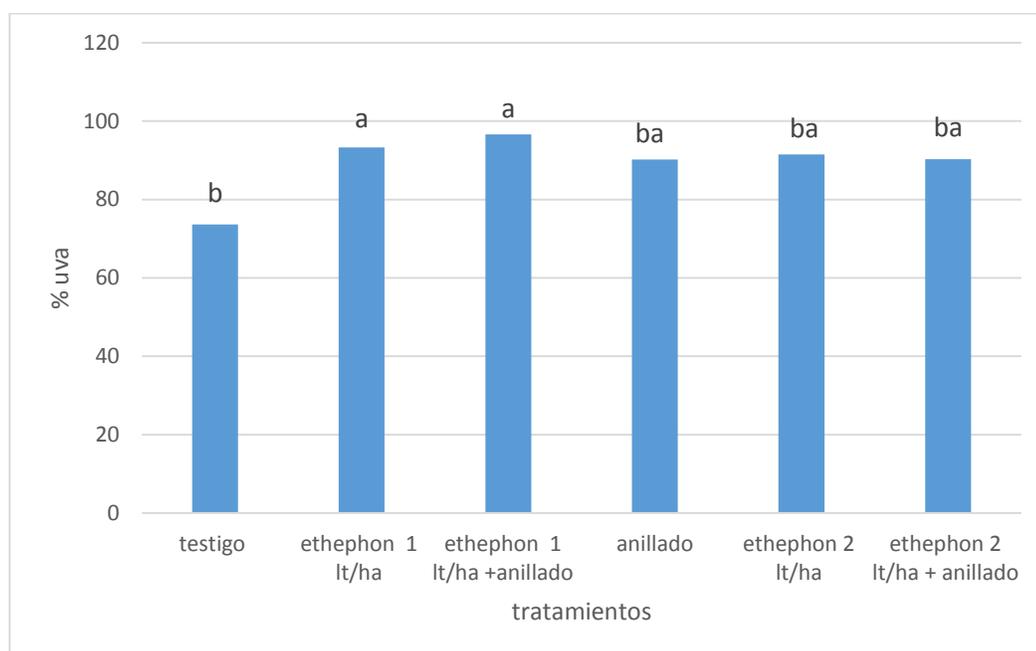


**Grafica 7. Efecto de la aplicación de ethephon 85 % (1 Y 2 lt/ha) con y sin anillado sobre los grados °brix en la variedad Red globe. UAAAN-UL**

Aplicaciones de etileno al final de la etapa III del crecimiento del fruto, promueven el envero y acumulación de azúcares (Callejas 2005). En general, esta hormona se aplica dirigida a los racimos cuando los mismos poseen entre un 5 a un 10 % de coloración (inicio de envero) (Cáceres 1996)

#### 4.2.4 Porciento de uva cosecha al primer corte (%)

Para la variable porcentaje de uva cosecha en el primer corte (%) si presento diferencia significativa (Cuadro N°2 y Gráfica N°8), en ellas se muestran los efectos de los tratamientos, en donde todos a los que se les realizo alguna practica son iguales entre sí, siendo los que recibieron solo un litro diferentes al testigo, obteniéndose arriba del 93% de la producción cosechada en el primer corte.



**Grafica 8. Efecto de la aplicación de ethephon 85 % (1 Y 2 lt/ha) con y sin anillado sobre Porciento de uva cosecha al primer corte (%) en la variedad Red globe. UAAAN-UL.**

Según Angulo *et al* (1991) y Salazar (2005) mencionan que este producto se aplica en las variedades de color rojo, para promover la coloración, permitiendo la homogenización del mismo y acelerar la maduración.

## V.CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se concluye

En cuanto al mayor porcentaje de uva cosechada al primer corte, los mejores tratamientos fueron al aplicar 1 lt/ha de ethephon 85% con y sin anillado pero dando mejores resultados al aplicar únicamente la dosis de ethephon 85% de 1 lt/ ha. Obteniéndose arriba del 93% de la producción cosechada en el primer corte. En comparación con el testigo que se obtuvo el 73.6 % de uniformidad de color al primer corte.

Se sugiere evaluar el efecto de la aplicación de este producto con un envero más adelantado, con el fin de uniformizar el color y la acumulación de sólidos solubles, evitando así el daño de pájaro y tener una acumulación de azúcar aceptable.

## VI. LITERATURA CITADA

**Angulo, M. Márquez, J. Jiménez, M. 1991.** Uva para mesa de invierno en la Costa de Hermosillo. Folleto técnico No.7 INIFAP – SARCH.

**Aliqúo G. y Diaz B., 2008.** Operaciones en verde manejo de canopia. INTA, Lujan de Cuyo Mendoza, Argentina.

**Almanza, P. 2008.** Evolución de parámetros fisicoquímicos durante la maduración de frutos de *Vitis vinífera* L. trabajo para ascenso en el escalafón. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. 38 p.

**Antonacci, D., J. Ramos y J. Dalla. 2001.** Infuenza della disponibilità termica sulle manifestazioni fenologiche della vite in diverse aree di produzione dei due emisferi. Frutticoltura e di ortofloricoltura 63(12), 65- 72.

**Bessis, R., N. Charpentier, C. Hilt y J. Fournioux. 2000.** Grapevine fruit set: Physiology of the abscission zone. Australian Journal of Grape and Wine Research 6,125-130.

**Buttrose, M.S. 1974.** Climatic factors and fruitfulness in grapevines. Horticultural Abstracts 44 (6).

**Cáceres E. 1996.** Uva de mesa. Cultivares aptas y tecnología de producción. Editar, San Juan, Argentina. 84p

**Callejas R. 2005.** Incremento del color de variedades rojas. Centro de estudios de la vid. (en línea). Universidad Nacional de Chile. [<http://www.cevid.uchile.cl/articulos/ColordeCubrimientoVarRojas.pdf>], [Consulta: 10 de enero 2008].

**Coombe, B. 1995.** Adoption of a system for identifying grapevine growth stages. Australian Journal of Grape and Wine Research 1,100-110.

**Comunicación Personal, Madero. 2008.** UAAAN-UL. Torreón, Coahuila, México.

**Claridades Agropecuarias, 2000,** N° 84, Canasta agropecuaria, México D. F.

**Crippen D., Morrison J. 1986.** The effects of sun exposure on the compositional development of Cabernet Sauvignon berries. Am. J. Enol. Vitic. 37:235-42.

**Chauvet, A. y A. Reynier. 1984.** Manual de Viticultura. Mundi-Prensa. Madrid. 279 pp.

**Díaz Montenegro D. H. 2002.** Maduración de Frutos. AGT Editor, S. A. Fisiología de los árboles frutales. México. p. 230-262.

**Dokoozlian N., Kliewer W. 1995b.** The light environment within grapevine canopies. II Influence of leaf area density on fruit zone light environment and some canopy assessment parameters Am. J. Enol. Vitic. 46:219-226.

**Dokoozlian N. K., B. Peacock; and D. Luvisi. 1998.** Crimson Seedless Production Practices. Of California Cooperative Extension- Tulare County, <http://uvademesa.tripod.com/CRIMSONSEEDLESS.htm>. Fecha de consulta: 25 – 09 – 2010.

**Downey M., Dokoozlian N., Krstic M. 2006.** Cultural Practice and Environmental Impacts on the Flavonoid Composition of Grapes and Wine: A Review of Recent Research. *Am. J. Enol. Vitic.* 57:257 -268.

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

**Duque, M. C y F. Yáñez. 2005.** Origen, historia y evolución del cultivo de la vid. Instituto de la vid y del vino de Castilla-La Mancha. IVICAM. Toledo, España. *Enólogos*, 38.

**Ebadi, A., P. May, M. Sedgley y B. Coombe. 1995.** Effect of low temperature near flowering time on ovule development and pollen tube growth in the grapevine (*Vitis vinífera L.*), cvs Chardonnay and Shiraz. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 1, 11-18.

**Ebadi, A., B. Coombe y P. May. 1996.** Effect of short-term temperature and shading on fruitset, seed and berry development in model vines of *V. vinifera*, cvs Chardonnay and Shiraz. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 2, 2-9.

**Eynard, I., Gay, G. 1993.** Proceedings. En: Eight Australian Wine Industry Technical. Conference. p. 54 – 63

**FAO. 2010. FAOSTSTAT.** Área cosechada, producción y rendimiento de uva. En: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>; consulta: abril de 2011.

**Fregoni, M., D. Schuster y A. Paoletti. 2003.** terroir, zonazione e viticultura. Trattato internazionale. Phytoline ed. Verona, Italia. 430 p.

**Fregoni, M. 2007.** Viticultura y cambio climático. *Revista Enología* 2, 1-9.

**García, M. E. 1993.** Caracterización ampelográfica química y bioquímica de las selecciones clonales - sanitarias de los cultivares vitícolas Bobal y Roseti. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia, España. 544 p.

**Galet, P. 1983.** *Precis de Viticulture*. 4<sup>o</sup> Edition. Imprimerie Déhan, Montpellier. France. Pp. 584.

**Gil, G. 2000.** Fruticultura: la producción de fruta. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. 582 p.

**Gómez, F. 2004.** Zonificación. Terroir y la Denominación de Origen, en el fortalecimiento de los campesinos viticultores del valle del sol. Cultura Científica 2, 15-25.

**Hidalgo, L. 1993.** Tratado de viticultura general. 1<sup>a</sup> Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 984 p.

**Hidalgo, L. 1999.** Tratado de viticultura general. 2<sup>a</sup> Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, pp. 96-102.

**Herrera, E. J. 1973, Moisés L. Nazrala y Hugo Martínez.** Uvas de mesa. Guía para obtener alta calidad comercial. República Argentina.

**Herrera, M. Martínez. 1973.** Uvas de mesa. Guía para obtener alta calidad comercial. INIA-INV. Argentina.

**Hernández D.J. 1986.** Efecto del ethephon en el proceso de maduración de la uva. Memoria de licenciatura en química agrícola. Facultad de Química, UAQ.pp

**Hueso M. J., J. 2012,** Manejo y técnicas de cultivo en uva de mesa apirena, edición: Fundación Cajamar, Impreso en España, Pp. 24, 26,29.

**Infosir. 2005.** La vid característica y variedades. Boletín quincenal de inteligencia agro industrial. Asociación Nacional de Vitivinicultores, AC.

**Kader, A.A. 1985.** postharvest biology and technology of horticultural. Crops cooperative extensión university of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Segunda Ed. Kader, A.A. de. Publication 3311.296 pp.

**Kanellis, A.K. and roubelakis-Angelaquis, K.A.1993.** grape (Chapter 6). In: Biochemistry of fruit ripennig. Seymour, G.B .Taylor, J.E. and Tucker, A.G. Ed Chapman and Hall. Pp. 189-221.

**Khanduja, S.D. and Chaturvedi K.N.1979.** Improving fruit quality in grapes. Indian Horticulture Vol. pp.5-6.

**Kliewer M., Torres R. 1972.** Effect of controlled day and night temperature on grape coloration. Am. J. Enol. Vitic. 23:71 – 77.

**Kliewer W. M. 1977.** Influence of temperature, solar radiation and nitrogen on coloration and composition of Emperor grapes. Am. J. Enol.Vitic. 28:96-103.

**Macías H. I. 1993.** Manual Práctico de Viticultura. Editorial trillas S.A. de C.V. México D.F.

**Madero, T. J. 1988.** Situación actual y perspectivas de la uva de mesa en el estado de Zacatecas. Memorias del primer ciclo internacional de conferencias sobre viticultura. SARH, INIFAP, Torreón, Coahuila, México.

**Martínez- Tellez, M.1990.** Inducción a cosecha temprana y efecto en la calidad de la nuez pecanera (*carya illinoensis* K.) con el uso de ethephon y ácido naftalenacetico. Tesis de maestría y tecnología de frutas y hortalizas. Centro de investigación en alimentación y Desarrollo, A.C. Departamento Tecnología de Alimentos de Origen vegetal, Hermosillo, Son.

**Martínez de Toda, F. 1991.** Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura. Ed. Mundi Prensa, 346 pp.

**Márquez J. A, G. Osorio, G. Martínez. 2004.** Vid de mesa. Establecimiento y manejo del viñedo en la costa de Hermosillo y Pesquera. Folleto técnico No. 27. INIFAP.

**Márquez J.A, G. Osorio, G. Martínez. 1993.** Variedades y Porta injertos. In: Producción Vitícola. Campo Experimental Costa de Hermosillo. Folleto técnico N° 22. INIFAP.

**Matocq G. L. 2004.** Evaluación de diferentes alternativas de control de rendimiento en *Vitis vinífera* cv. Syrah. Tesis de Maestría en Viticultura y Enología. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agropecuaria, Montpellier, INTA, INRA, Agro Montpellier. Mendoza. Argentina. 102p

**Mendoza, 1973,** indicaciones para productores de uva de mesa, cartilla de divulgación, INTA, república Argentina.

**Mullins, M., A. Bouquet y L.E. Williams. 1992.** The structure of the grapevine: vegetative and reproductive anatomy. In: Biology of the grapevine. Cambridge University Press Cambridge. 239 p.

**Muñoz I., A. Lobato. 2000a.** Principales cultivares. En: Valenzuela J. ed. Uva de mesa en Chile. Gobierno de Chile. Ministerio de Agricultura. Instituto de Investigaciones Agropecuaria. Chile. P.43-59.

**Muñoz I., Lobato A. 2000b.** Prácticas culturales. En: Valenzuela J. ed. Uva de mesa en Chile. Gobierno de Chile. Ministerio de Agricultura. Instituto de Investigaciones Agropecuaria. Chile. p. 91-101.

**Muños, E. D. 2000.** Cultivo y propagación de la vid. UAAAN. Casa Madero, S.A. Coahuila, México.

**OIV, 2005.** Situación del sector vitivinícola mundial en 2005. Disponible desde Internet en: [http://news.reseau-concept.net/images/oiv\\_es/client/Commentaire\\_Statistiques\\_2005\\_ES.pdf](http://news.reseau-concept.net/images/oiv_es/client/Commentaire_Statistiques_2005_ES.pdf). (con acceso 03/08/08).

**Oliveira, M. 1998.** Calculation of budbreak and flowering base temperatures for *Vitis vinifera* cv. Toriga Francesa in the Douro region of Portugal. Am. J. Enol. Vitic. 49 (1), 74 - 78

**Otero, A. C. 1994.** La producción de la uva de mesa en México. Memoria VI Congreso Latinoamericano. Viticultura y Enología. Santiago de Chile, Chile.

**Osorio, A. G. 1993.** Uso y manejo del agua en el viñedo. In: producción vitícola. Campo Experimental Costa de Hermosillo. Folleto técnico N° 20

**Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV). 2012.** Informe estadístico sobre la vitivinicultura mundial. FAOSTAT 2012.

**Pérez C.F. 1992.** La Uva de Mesa. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

**Pérez Harvey J. 2000.** Análisis técnico de los principales problemas de calidad y condición de llegada de la uva de mesa Chilena a Europa y Norteamérica. En: Calidad y condición de llegada a los mercados extranjeros de la uva de mesa de exportación chilena. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. p. 1-16

**Pérez H. J., C. Peppi, y J. Larraín. 2000.** Influencia de la carga, fecha de cosecha, sombreamiento y aplicaciones de calcio sobre la calidad de la uva y la firmeza de las bayas del cv. Red Globe. En: Calidad y condición de llegada a los mercados extranjeros de la uva de mesa de exportación chilena. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. p. 79-98.

**Peppi Porfiri H. 2000.** Manejo productivo de la uva de mesa y su efecto sobre la calidad- Análisis crítico. En: Calidad y condición de llegada a los mercados extranjeros de la uva de mesa de exportación chilena. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. P.17-28.

**Pire, R., E. Tortolero, Y. de Fréitez y M. de Pire. 1989.** El riego de la vid (*Vitis vinífera L.*) en Tocuyo, Estado Lara. I. Relaciones suelo-agua. Agronomía Tropical. 38(1-3): 135-154.

**Pszczólkowski P. y Domínguez T. 1994.** Congreso latinoamericano de Viticultura y enología, V jornadas vitivinícolas. Asociación Nacional de Ingenieros Agrónomos Enólogos de Chile. Santiago de Chile.

**Quijano, M. 2008.** El Viñedo y Caba Loma de Punta larga. El primer "CRU" tropical. Historia. En: <http://boyaca.homestead.com/historiavinos.html>.; consulta: diciembre de 2008

**Reynier, A. 1995.** Manual de viticultura. Mundi-Prensa. Madrid, 407 p.

**Ribereau-Gayon, J. and E. Peynaud.1960.** Traité d`Oenologie. Vol. 1(Dunod:Paris).

**Rivera, C. y L. Devoto. 2003.** Desarrollo Fenológico de 20 clones de *Vitis vinífera* Bloque Fundación Vivero AgroUC, Pirque. Trabajo de grado. Facultad de

Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. 72 p. Santiago. ibereau-Gayon, J. and E. Peynaud.1960. Traité d`Oenologie. Vol. 1(Dunod: Paris).

**Robin J.P., Sauvage F. X., Pradal M., Chovelon M. 2000.** Réflexion du sol et coloration du raisin. L`excitation de la vigne par la lumière rouge serait déterminante pour la qualité des baies.J. Int. Sci Vigne Vin. 34: 101-119.

**Ryugo, K. 1993.** Fruticultura. Ciencia y Arte: cosechas de enredaderas y arbustos frutales. Editorial AGT México, 520 p.

**Sagarpa. 2005.** Alimentaria online. México. D.F. [http://www.alimentariaonline.com/desplegar\\_notas.asp?did=945](http://www.alimentariaonline.com/desplegar_notas.asp?did=945). Fecha de consulta 20/09/2010.

**Sagarpa. 2013.** Resumen nacional de la producción agrícola. Sistema de información agroalimentario y pesquero.

**Salazar, D. y P. Melgarejo. 2005.** Viticultura. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos. MundiPrensa, Madrid. 325 p.

**Salazar M, 2005.** Viticultura, técnicas del cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos, 1<sup>ra</sup> Edición, Mundi prensa España.

**Sellés, G., E. Ferreira, e I. Sellés. 2000.** Riego. pp. 145-166. En: Valenzuela, J. (ed.). Uva de mesa en Chile. Editorial Instituto de investigaciones agropecuarias (INIA), Santiago de Chile. 338 p.

**Santibáñez, F., F. Díaz, C. Gaete, S. Daneri y D. Daneri. 1989.** Agroclimatología y zonificación de la región vitivinícola chilena: Bases para la denominación de origen de los vinos. Boletín 48. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Santiago.

**Salisbury F.B., Ross C. W. 1994.** Fisiología Vegetal. 759 pp. Grupo Edit. Iberoamérica S.A. México, D.F. 759 p.

**Salisbury, B. and Ross, W., 1978.** Plant physiology.2 nd Edition. Wadsworth International Student Edition. New York, USA, 422 pp.

**Smart R. 1985.** Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. Am. J. Enol. Vitic. 36:230-239.

**Smart R., Robinson J., Due G. and Bruien C. 1985.** Canopy microclimate modification for the cultivar shiraz. II Efects on must and wine composirion. Vitis. 24:119-333.

**Siap. 2010.** Producción anual. Coahuila, México. [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx). Fecha de Consulta abril 2014

**Teliz, O D. 1982.** La vid en México, datos estadísticos, colegio de postgraduados.

- Tico J 1972.** Como ganar dinero con el cultivo de la vid. Ediciones cedel, Barcelona, España.
- Valenzuela J., Iobato A. 2000.** Reguladores de crecimiento. En: Valenzuela J. ed. Uva de mesa en Chile. Gobierno de Chile. Ministerio de Agricultura. Instituto de Investigaciones Agropecuaria. Chile. p. 179-210.
- Vaysse P., Charmont S., Audubert A., Marion M., Thiault J. F., Scandella D. y Bergougnoux F. 2001.** Recognizing table grape varieties. Reconnaître les varieties de raisin de table. Éditions Centre technique interprofessionnel des fruits et legumes. Paris, Francia. 69 p.
- Vázquez V., N. 2011,** Asociación Agrícola de Productores de Uva de Mesa. Agricultura Moderna Mexicana en el siglo xxi, IICA-COFUPRO, Fundación Produce Sonora, A.C., Pp. 36,52.
- Veihmeyer, F. and A. Hendrickson. 1950.** Responses of fruit trees and vines to soil moisture. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 55, 11-15.
- Villaseca, S., R. Novoa e I.Muñoz. 1986.** Fenología y sumas de temperatura en variedades de vid. Agricultura Técnica 46, 63 – 67.
- Weaver, R.J.1954.** reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura 1° Edicion.Ed. Trillas.622 pp.
- Weaver R.J.1976.** Grape Growing. A Wiley – Interscience Publication, New York. USA.
- Weaver, R.J.and Pool, R.M.1969.** Effect of etherel, Abscisis Acid, and a Morphactin on Flower and Betty Abscission and Shoot Growth in *vitis vinifera*.J.Amer.Soc.Hort.Sci.Vol.94:474-478.
- Wilson, L. y Barnett, W. 1983.** Degree-days, an aid in crop and pest management. California Agricultura 37 (1-2), 47.