

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRÓNOMICAS**



**EFFECTO DEL ÁCIDO GIBERELICO Y DE CITOCININAS  
(NÚMERO DE APLICACIONES), SOBRE LA PRODUCCIÓN  
Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA EN LA VARIEDAD  
CANNER (*Vitis vinifera* L.)**

POR:

**JORGE LUIS LÓPEZ MADRUEÑO**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EFFECTO DEL ÁCIDO GIBERELICO Y DE CITOCININAS (NÚMERO DE  
APLICACIONES), SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA DE  
MESA EN LA VARIEDAD CANNER (*Vitis vinifera* L.)

POR

JORGE LUIS LÓPEZ MADRUEÑO

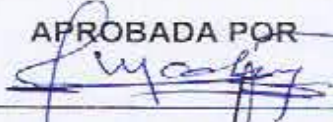
TESIS:

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

PRESIDENTE:

  
Ph. D. EDUARDO MADERO TAMARGO

VOCAL:

  
Ph. D. ANGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:

  
DR. PABLO PREGIADO RANGEL

VOCAL SUPLENTE:

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

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



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EFFECTO DEL ÁCIDO GIBERELICO Y DE CITOCININAS (NÚMERO DE APLICACIONES), SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA DE MESA EN LA VARIEDAD CANNER (*Vitis vinifera* L.)

POR:

JORGE LUIS LÓPEZ MADRUEÑO

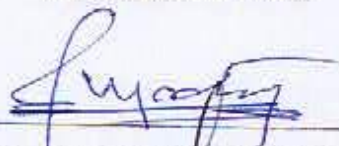
TESIS:

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

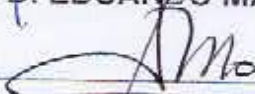
APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL:



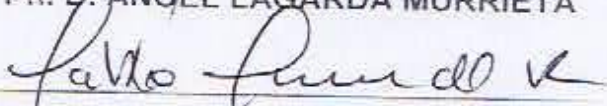
Ph. D. EDUARDO MADERO TAMARGO

ASESOR:



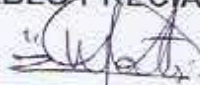
Ph. D. ANGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR:



DR. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR:



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



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



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

## **AGRADECIMIENTOS**

He tenido el gran placer de haber convivido con excelentes personas dentro de la universidad, las cuales me han ayudado en mi formación profesional y como persona. Me gustaría agradecerles la cortesía de haber dedicado tiempo a hablar conmigo y enseñarme los conocimientos necesarios para ser una profesional y persona con las herramientas suficientes para lograr mis metas. Quiero darles las gracias a estas excelentes personas y a mi “ALMA MATER” por todos los conocimientos y motivaciones que me dieron.

**AL Ph. D. EDUARDO MADERO TAMARGO**, por haberme aceptado como su tesista, por la ayuda con este trabajo de investigación, la disponibilidad y amabilidad, los conocimientos que adquirí de él y la motivación que me dio.

**AL Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA**, por su disposición y amabilidad para realizar la revisión de mi trabajo de investigación, por sus conocimientos que adquirí para el desarrollo de mi aprendizaje.

**DR. PABLO PRECIADO RANGEL**, por haberme apoyado con mi trabajo de investigación en los datos estadísticos, por su tiempo y amabilidad, por los conocimientos adquiridos para mi formación profesional.

**M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO**, por su disposición y amabilidad en toda mi carrera, por realizar la revisión de este trabajo de investigación y por los conocimientos que nos enseñó dentro y fuera de las aulas.

A mi “**ALMA MATER**” ya que es mi segunda casa y mi orgullo como alumno de esta institución ya que fue la que me forjó para ser un profesional capaz de sobresalir en la tan competente rama de la agronomía.

A mi Coach Dionisio Ibarra Martínez, a la maestra Norma Dimas por motivarme y enseñarme valores y las herramientas suficientes para salir al exterior a ser una persona de éxito.

A mis compañeros, Néstor, Concepción, Camilo, Mareny, Alejandro y Aridai por todo el apoyo y humildad que me dieron.

Y a todos mis profesores que formaron parte de mi formación académica.

## **DEDICATORIAS**

**A DIOS**, principalmente por darme salud para concluir mi estancia en la universidad, por protegerme en todo momento en la ciudad de Torreón, por haber puesto en mi camino a todas esas excelentes personas que forman parte mi vida y porque está en los acontecimientos buenos y malos de mi carrera.

**A MI MADRE, María Guadalupe Madrueño Cárdenas**, por darme su apoyo incondicional en toda mi carrera y en toda mi vida, por su motivación y valores que me inculco para salir adelante y ser una persona capaz de lograr lo que me propongo.

**A MI PADRE Luis Antonio López Castillo**, por todo su apoyo en mi carrera y por la motivación que me ayudo a salir adelante.

**A MIS FAMILIARES**, abuelos, tíos, y primos que siempre creyeron en mí para poder terminar con éxito mi carrera.

**A TODOS MIS MAESTROS**, que formaron parte de mi formación académica, por su humildad y disponibilidad para atender mis dudas.

**AL EQUIPO DE AMERICANO BUITRES**, que me recibió sin saber nada y poder enseñarme el deporte de la vida, que no solo me sirvió para salir al campo a darlo todo sino también al exterior y pensar como un ganador.

*“Crea como Dios, dirige como Rey, Trabaja como esclavo”.*

Constantin Brancusi

# ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	ii
ÍNDICE .....	iii
Índice de cuadros .....	vi
Índice de figuras .....	vi
RESUMEN.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivo .....	2
1.2. Hipótesis.....	2
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Historia de la vid .....	3
2.2. Características e importancia del cultivo de la vid .....	4
2.2.1. La vid en el mundo.....	4
2.2.2. Producción de uva de mesa en el mundo.....	5
2.2.3. Requerimiento del Mercado Mundial.....	7
2.2.4. La uva en México .....	7
2.2.5. La uva en la Comarca Lagunera.....	9
2.3. Morfología de la vid.....	9
2.3.1. El sistema radicular.....	10
2.3.2. Tronco, brazos, pámpanos y sarmientos.....	10
2.3.3. Hojas y yemas .....	12
2.3.4. Zarcillos e inflorescencias .....	13
2.3.5. Frutos .....	14
2.4. Taxonomía de la vid.....	15
2.5. Descripción de la variedad Canner.....	16
2.6. Factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de la vid.....	16
2.6.1. Temperatura.....	17
2.6.2. Luminosidad.....	17
2.6.3. Humedad .....	18
2.6.4. Suelos .....	18

2.7. Principales variedades para exportación.....	18
2.8. Clasificación de las variedades según su uso .....	19
2.8.1. Zumos .....	19
2.8.2. Vino.....	19
2.8.3. Uvas pasas.....	19
2.8.4. Uva de mesa .....	20
2.9. Características de las uvas de mesa.....	20
2.10. Principales problemas que presenta la uva de mesa sin semilla.....	21
2.11. Prácticas que mejoran la calidad de uvas de mesa.....	22
2.11.1. Deshojado .....	22
2.11.2. Aclareo de bayas.....	22
2.11.3. Aclareo de racimos .....	23
2.11.4. Poda de racimos .....	23
2.11.5. Despunte .....	23
2.11.6. Anillado .....	24
2.12. Índices de madurez.....	25
2.13. Sólidos solubles .....	25
2.13.1. Relación sólidos solubles / acidez.....	25
2.14. Uso de reguladores de crecimiento para mejorar la calidad de la uva de mesa .....	26
2.14.1. Auxinas .....	27
2.14.2. Giberélinas .....	27
2.14.3. Efectos fisiológicos de las giberélinas .....	28
2.14.4. Modo de acción de las giberelinas .....	29
2.14.5. Estados de aplicación de ácido giberélico .....	29
2.14.6. Mejora de la condición de la uva .....	30
2.14.7. Citocininas.....	30
2.14.8. Efectos fisiológicos de las citocininas .....	30
2.14.9. Descripción del producto CREZYMAX .....	31
2.15. Antecedentes del uso de ácido giberélico .....	32
2.15.1. Mejora de la condición de la uva con ácido giberelico.....	32
2.15.2. Aumento en el cuajado del fruto .....	32
2.15.3. Incremento en el tamaño de las bayas.....	32
2.15.4. Supresión de semillas .....	33

2.15.5. Efectos de múltiples aplicaciones de ácido giberélico .....	33
2.16. Antecedentes del uso de hormonas .....	33
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	36
3.2. Las variables evaluadas: .....	36
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	38
V. CONCLUSIONES .....	49
VI. BIBLIOGRAFIA .....	50



## Índice de cuadros

3.1. Cuadro 1. Distribución de los tratamientos, en la variedad Canner.....	36
4.1. Variables de producción.....	38
Cuadro 2. Efecto de la aplicación de Ácido Giberelico con y sin CPPU sobre las variables de producción, en la variedad Canner. UAAAN-UL.....	38
4.2. Variables de calidad.....	43
Cuadro 3. Efecto de la aplicación de Ácido Giberelico con y sin CPPU sobre las variables de calidad, en la variedad Canner. UAAAN-UL.....	43

## Índice de figuras

4.1.1. Número de racimos por planta.....	39
Figura 1. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre el número de racimos por planta en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.....	39
4.1.2. Producción de uva por planta.....	40
Figura 2. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre la producción de uva por planta en la variedad Canner. UAAAN-UL, 2015.....	40
4.1.3. Peso del racimo.....	41
Figura 3. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre peso del racimo (gr) en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.....	41
4.1.4. Producción de uva por unidad de superficie.....	42
Figura 4. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), Producción de uva por unidad de superficie (kg $ha^{-1}$ ), en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.....	42

4.2.1. Longitud de la uva.....	44
Figura 5. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre longitud de la uva (cm) en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.....	44
4.2.2. Diámetro de la uva.....	45
Figura 6. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre el diámetro de la uva (cm) en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.....	45
4.2.3. Peso de la uva.....	46
Figura 7. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre el peso de la uva (gr) en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.....	46
4.2.4. Volumen de la uva.....	47
Figura 8. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre el volumen de la uva (cc) en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.....	47
4.2.5. Acumulación de sólidos solubles.....	48
Figura 9. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre acumulación de sólidos solubles (°Brix), en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.....	48

## RESUMEN

El cultivo de la vid es de importancia económica en todo el mundo, siendo (*Vitis vinifera* L.). Su destino puede ser para la obtención de vinos de mesa, uva para mesa (consumo directo) y uva pasa. La Comarca Lagunera produce uva de mesa para el mercado nacional e internacional. Canner, es una variedad originaria de Davis, California, que se utiliza principalmente para el consumo en fresco, es una variedad que presenta uvas de color verde oscuro, de piel gruesa, de forma ovalada alargadas, de maduración tardía, esta variedad presenta un problema primario debido a la ausencia de semilla, principalmente la falta de tamaño ya que no hay producción de giberelinas. Por lo que es necesario hacer uso de reguladores de crecimiento como son: el ácido giberélico, citocininas (CPPU) y auxinas etc., para mejorar la calidad, tamaño, color y en ciertos casos para el retraso o adelanto de la maduración, con el fin de alcanzar mejores precios en los mercados y tener una buena calidad de uva de mesa. El objetivo es determinar el efecto del número de aplicación de ácido giberélico y de citocininas sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad Canner. Para lo cual se realizó un experimento en un viñedo de CEMEX en la ciudad de Torreón Coahuila, en el cual, se tiene un lote de la variedad Canner, plantada en 2010, con 2220 plha<sup>-1</sup>. El experimento se realizó con un diseño experimental bloques al azar con 5 tratamientos (1. Testigo, 2. AG<sub>3</sub> 30 ppm, 3. AG<sub>3</sub> 30+30, 4. 30 AG<sub>3</sub> + 7.5 CPPU y 5. 30 AG<sub>3</sub>+7.5 CPPU + 30 AG<sub>3</sub>+7.5 CPPU) y 5 repeticiones. Se evaluó la producción (número de racimos, producción de uva por planta y por hectárea, peso del racimo) y calidad (longitud y diámetro de la uva, peso y volumen de la uva y acumulación de sólidos solubles).

Los resultados más sobresalientes son: Incrementando en: Un 68 % el volumen de la baya (1.6 a 2.7 cc), 71 % el peso de la baya (1.6 a 2.74 gr), 20 % el ancho de la uva (1.16 a 1.4 cm). En relación a la acumulación de sólidos solubles observamos que estas hormonas retrasan la maduración siendo en la combinación de AG<sub>3</sub> + CPPU más notorio el retraso, más de 3º brix.

**Palabras clave:** Ácido Giberélico, CPPU, Uva sin semilla, Producción y Calidad.

## I. INTRODUCCIÓN

La vid (*Vitis vinifera* L.) es uno de los cultivos más extendidos y de mayor importancia económica en el mundo. La mayoría de las variedades cultivadas por sus frutos, zumos y principalmente vino, clasificadas como *Vitis vinifera* L., (Alonso y Hueso, 2003).

El estado de Coahuila produce uvas de mesa utilizando variedades con o sin semilla, en especial en La Región Lagunera, ya que cuenta con condiciones climáticas que son favorables. (SAGARPA, 2014).

Para la producción de uva de mesa de calidad se debe de contar con una serie de factores entre los que tenemos: condiciones climáticas, tipo de suelo, control fitosanitario, labores de cultivo y otras más específicas como son: cantidad de uva por planta, tamaño del racimo y de la baya, color y uniformidad etc. Específicamente en variedades sin semilla, el tamaño de la baya es menor que en las uvas con semilla por lo que es necesario incrementar el tamaño sea por medio de la aplicación de sustancias químicas o por medio de prácticas como el anillado.

Dentro de las variedades sin semillas encontramos a la variedad Canner (*Vitis vinifera* L.), que es una variedad que presenta uvas de color verde oscuro, de piel gruesa, de forma ovalada alargadas, de maduración tardía, esta variedad presenta un problema primario debido a la ausencia de semilla, principalmente la falta de tamaño ya que no hay producción de giberelinas, por lo que es necesario cumplir con los estándares de calidad. Los métodos más comunes para desarrollar el tamaño de la uva sin semilla son la aplicación de ácido giberélico, citocininas, anillado, y otras prácticas culturales, etc. (Brooks y Olmo.1972)

### **1.1. Objetivo**

Determinar el efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y de citocininas sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad Canner (*Vitis vinifera* L.).

### **1.2. Hipótesis**

El número de aplicaciones de ácido giberélico y de citocininas no tiene efecto en la producción y calidad de uva de mesa variedad Canner (*Vitis vinifera* L.).

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Historia de la vid

La vid (*Vitis vinifera* L.) es uno de los cultivos más extendidos y de mayor importancia económica en el mundo. La mayoría de la variedades cultivadas por sus frutos, zumos y principalmente vino, clasificadas como *Vitis vinifera* L. (Alonso y Hueso, 2003).

La vid tiene unos orígenes inciertos, aunque su antigüedad, está atestiguada por las hojas y semillas fosilizadas aparecidas en depósitos del Paleoceno y del Eoceno (Winkler, 1962; Galet, 1979).

Existen, aproximadamente, 24.000 variedades de vid, de las que solamente, alrededor de 5.000, son variedades claramente diferenciadas (Dry y Gregory, 1988); de éstas, únicamente, 150 se emplean de forma generalizada, y sólo 9 variedades producen vinos clásicos (Robinson, 1986).

La vid (*Vitis vinifera* L.), podría definirse como aquel arbusto o planta leñosa trepadora, caducifolia, que se cultiva por sus frutos comestibles y vinificables. Se cultiva en zonas templadas de todo el mundo. (Sánchez-Monge y Parellada, 2001).

El cultivo y domesticación de la vid parece haber ocurrido entre el séptimo y el cuarto milenio a. C., en un área geográfica situada entre el Mar Negro e Irán. Desde esta área, las formas cultivadas habrían sido difundidas por Oriente Próximo, Oriente Medio y Centroeuropa. Como resultado, estas áreas puede que constituyeran centros secundarios de domesticación (Terral *et al.*, 2010).

Estudios recientes sugieren la existencia de al menos dos centros importantes de origen de los cultivares de vid: uno en Oriente Próximo y otro en la cuenca mediterránea, que habría dado lugar a muchos de los cultivares del Oeste europeo (Arroyo-García *et al.*, 2006). Fenicios, griegos y romanos expandieron la vid por

toda Europa convirtiéndola en uno de los principales cultivos de la antigüedad. Desde ese momento, la vid pasó a formar, junto con el olivo y el trigo, la denominada tríada mediterránea, que constituirá la base de la agricultura occidental durante milenios (Alonso y Hueso, 2003).

Fueron los colonos españoles los que introdujeron la vid en América del Norte, desde donde se extendió por todo el continente, pero el intento fracasó a consecuencia de los ataques de parásitos y las enfermedades. Como resultado de ello, a finales del siglo XIX la explotación de la vid en Europa sufrió un gran golpe tras la contaminación por un insecto americano llamado filoxera. En 30 años se propagó la plaga por todos los viñedos y éstos estuvieron a punto de desaparecer, lo que obligó a adoptar las vides americanas resistentes a la plaga como patrones de la vid europea, y se obtuvieron variedades resistentes, fruto de la hibridación de ambos tipos de plantas (Alonso y Hueso, 2003).

Existen innumerables variedades de uvas con grandes diferencias entre sí; en forma, tamaño, tonalidad de los frutos, productividad, calidad, etc. Todas ellas se han clasificado tradicionalmente según su destino final sea para vinificación o para consumo de mesa. Las variedades europeas se consideran superiores a las norteamericanas para elaborar vinos, consumo como uva de mesa y para elaborar pasas; mientras que las de americanas se prefieren para obtener jugos y jaleas (Arroyo-García *et al.*, 2006).

El principal destino de la producción mundial de uva es la vinificación, seguida del consumo en fresco y la pasificación. En este texto nos centraremos en la uva que se destina a consumo en fresco conocida como uva de mesa y concretamente a la uva de mesa apirenicas. (Arroyo-García *et al.*, 2006)

## **2.2. Características e importancia del cultivo de la vid**

### **2.2.1. La vid en el mundo**

Más de la mitad de la vid plantada en el mundo se encuentra en Europa. Sin embargo, a día de hoy, la sobreproducción ha provocado el arranque de muchas viñas. Los demás continentes están experimentando una subida de la superficie plantada. En especial Asia, que produce una gran cantidad de uva para productos no vinificados. (Otero, 1994).

Hoy en día, la vid se cultiva en las regiones cálidas de todo el mundo, siendo los mayores productores: Australia, Sudáfrica, los países de Europa (Italia, Francia, España, Portugal, Turquía y Grecia,) y en el Continente Americano, los mejores viñedos se encuentran en California, Chile, México y Argentina (Ferraro, 1984).

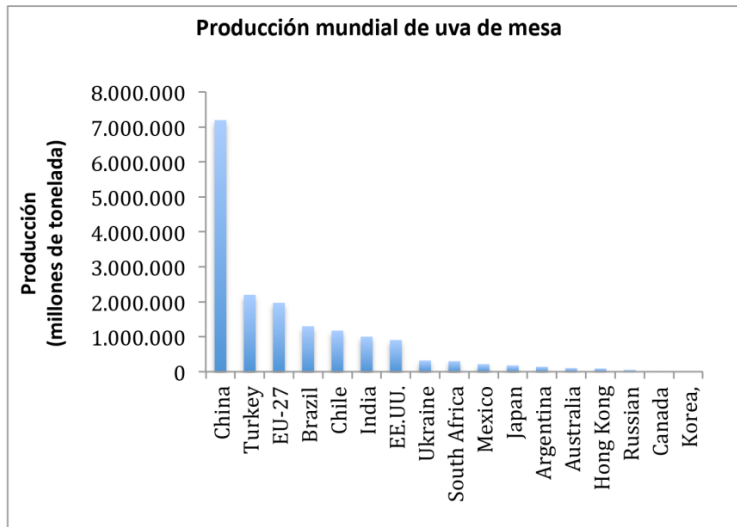
Como viene ocurriendo en los últimos años, la superficie de viñedo se redujo en 2010, sobre todo a causa del arranque de cepas en la Unión Europea para adaptarse a las disposiciones de la Organización Común del Mercado Vitivinícola (OCM); después de España, el país con mayor superficie plantada fue Francia, con 825.000 ha, un 1 % menos, mientras que Italia, que ha bajado su superficie un 2 %, tiene 798.000 ha. Argentina, Chile y Estados Unidos han mantenido la superficie de viñas, mientras que Brasil, China y Nueva Zelanda la han incrementado un 1 % y la redujeron Australia (-3 %) y Suráfrica (-1 %). (ICC, 2010). La uva representa la cosecha de fruta más grande del mundo con una producción aproximada de 40 millones de toneladas anuales. Además representa la octava en importancia de las cosechas alimenticias. Casi toda esta fruta es de una especie, de (*Vitis vinifera* L.) (Otero, 1994).

### **2.2.2. Producción de uva de mesa en el mundo**

Según la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV), la producción mundial de uva de mesa ha experimentado un gran crecimiento en las dos últimas décadas, mientras que la producción de uva para vinificación ha descendido. La producción mundial de uva de mesa en el período 2001-2011 ha aumentado un 13,4 % (FAOSTAT, 2012). Este incremento es la respuesta al aumento sostenido que registra su consumo.



La producción mundial de uva de mesa está liderada por China con 7 millones de toneladas, seguida de Turquía (2,2 millones de toneladas), Unión Europea (2 millones de toneladas), Brasil (1,5 millones de toneladas), seguida de Chile, India y Estados Unidos. Ya con producciones más bajas y de lejos se sitúan los países de la Figura 1, según datos del United States Department of Agriculture (USDA, 2015).



Países productores de uva de mesa, (USDA 2014)

Sólo alrededor del 20 % de esta producción mundial aparece en los mercados internacionales. China destina la práctica totalidad de su producción al abastecimiento de su demanda interna. Una situación similar presentan India, Irán, Egipto o Brasil, con mercados muy interiorizados, es decir, con importaciones y exportaciones ínfimas. De esta forma la comercialización en los mercados internacionales la copan en gran medida cuatro países: Chile, Italia, Estados Unidos y Sudáfrica, con más del 50 % de las exportaciones mundiales de uva de mesa (ICC, 2010).

El volumen de las importaciones mundiales de uva de mesa se ha incrementado un 50 % durante el período 2001-2009, según cifras de la Cámara de Comercio Internacional (ICC), desde 2,5 millones de toneladas a 3,7 millones de toneladas. Los diez principales mercados, que captan alrededor del 70 % del volumen de las

importaciones mundiales de uva de mesa en este período, están concentrados en los países de mayor desarrollo económico (EEUU, Países Bajos, Reino Unido, Alemania, Canadá, etc.). Sin embargo, los que muestran un mayor dinamismo en su crecimiento son los mercados emergentes asiáticos, en particular China, Tailandia, Indonesia, Vietnam y Filipinas, a los que se une Corea del Sur. Estos muestran importantes incrementos en sus importaciones, que ya representan en volumen un mercado similar al del Reino Unido. Rusia también ha experimentado un crecimiento importante en dicho periodo, cuadruplicando el volumen de sus importaciones (ICC, 2010).

La producción mundial total de uva fue de 61 millones de ton en el año 2002, cultivadas sobre 7,4 millones de hectáreas repartidas en 60 países diferentes. En el 2004 cerca de 13 millones de toneladas corresponden a uva de mesa. Aproximadamente la mitad de esta producción es para consumo local en los mercados de origen, el 25 % es para exportación (2,3 millones de ton) y el restante 25 % es para procesado. Los principales productores de uva de mesa son China, Turquía e Italia, destacándose en el hemisferio norte Estados Unidos y en el hemisferio sur Chile y Sudáfrica (Yara, 2004).

### **2.2.3. Requerimiento del Mercado Mundial**

Los parámetros de calidad exigidos varían según países de manera que es importante destacar con detalle los requerimientos del mercado chileno y Europeo (Chile exporta mayoritariamente a Estados Unidos).

### **2.2.4. La uva en México**

México fue el primer país vitivinícola de América, desgraciadamente, por competencia con España, se decretó que solo se podía cultivar la vid y hacer vino en las misiones, exclusivamente para su consumo, por lo que esta actividad volvió a resurgir hasta principios de 1900, siendo actualmente una de las más nuevas en el continente. Es necesario intervenir en el proceso de diversificación productiva, ya que la producción de uva de mesa es una alternativa rentable, aunque en

nuestro país no ha logrado un éxito acorde con la demanda por la falta de calidad y volumen disponible. (Cáceres *et al*, 1999).

Hay actualmente en México alrededor de 42,000 hectáreas plantadas con vid, ocupando con ello el vigésimo sexto lugar a nivel mundial y el quinto en el continente americano (Otero, 1994).

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

Prácticamente la totalidad de la uva se produce bajo condiciones de riego, con un rendimiento promedio de 11 ton/ha en los últimos cinco años y un récord de 13.9 ton/ha alcanzado en 2012. Hoy en día, el 75% del volumen se consume como fruta, el 22% se procesa industrialmente ya sea para elaboración de vino, brandy, jugos, mermeladas, etc., y el 3% restante se consume como uva pasa. (SIAP-SAGARPA 2014)

Quince entidades del país producen uva, pero Sonora es por mucho el mayor productor del país, el cual participó en 2012 con el 80.8% del volumen y 91.9% del valor generado. Otros estados relevantes son Zacatecas, Baja California y Aguascalientes.

Por su parte, las importaciones en los últimos cinco años han alcanzado entre 60 a 90 mil toneladas, lo que representa entre el 30% y 40% del consumo aparente (290 mil toneladas en 2012 y 2013). (SIAP-SAGARPA 2014)

Expansión de la capacidad productiva ha estado a expensas del crecimiento de dicho mercado, desatendiéndose el mercado nacional que está siendo abastecido por el mismo EE.UU. y Chile. El crecimiento de la competitividad, así, como el número de países compitiendo en un mismo mercado. A un dado al rápido

crecimiento en los niveles de producción ha hecho que los productores Sonorenses miren hacia el mercado nacional. En 2002, Chile y EE.UU. lograron ventas por más de 83 mil toneladas de uva fresca (Economía, gob.mx 2003; FAO, 2003). Sin embargo es pertinente aclarar que este volumen se vende en el periodo que en Sonora que no se produce uva de mesa, como es en julio – abril. (Márquez 2004)

### **2.2.5. La uva en la Comarca Lagunera**

La viticultura en la Región Lagunera se inició alrededor del año de 1920, a partir 1959 adquirió importancia regional, alcanzando para 1984 la máxima superficie con 8,339 ha., plantadas con vid (Madero, 1997). En los últimos años la superficie ha bajado considerablemente a causa de la enfermedad filoxera, está considerada como la plaga más global y devastadora de la viticultura mundial.

La Región Lagunera abarca municipios de Durango y Coahuila, actualmente se encuentran establecidas más de 500 hectáreas de vid, destinadas para dos principales propósitos, la producción de vino y otros destilados, así como también uvas de mesa, es decir, para su consumo en fresco (INFOCIR, 2005).

La Región Lagunera se encuentra ubicado en la parte Norte-Centro, entre los 24° 30' y 27° de latitud Norte y los 102° y 104° 40' de longitud Oeste, y una altura de 1,120 msnm, la temperatura media anual es de 21° C, la del mes más caliente (junio) es de 34,3° C y del mes más frío (enero), es de 13° C, la precipitación media es 249 mm (Pszczólkowski y Domínguez, 1994).

### **2.3. Morfología de la vid**

La planta de vid cultivada en explotaciones comerciales 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 (*Vitis vinifera* L.) denominada púa o variedad. Esta última constituye 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 conocemos con el nombre de cepa (Chauvet M. y Reynier A. 1984).

### **2.3.1. El sistema radicular**

La vid tiene un sistema denso de raíces, de crecimiento rápido y que cumple con las funciones de anclaje, absorción de agua y elementos minerales, además de 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 (7a 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).

Según Hidalgo (1999), en la estructura primaria de la raíz se distingue muy bien el cilindro cortical que suele tener un contorno externo irregular en forma de rueda de engranajes, y un cilindro central. 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, generándose, así, la estructura secundaria. La actividad, en el tiempo, del cambium y del felógeno no es continua, lo que permite diferenciar el tejido generado en cada ciclo anual, permitiendo determinar la edad de las cepas por los anillos de crecimiento (Salazar y Melgarejo, 2005).

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

La viña en estado espontáneo es una liana, gracias a sus tallos sarmentosos y a sus zarcillos, que cuando encuentran un soporte o tutor se enroscan en él y trepan en busca de la luz. El tronco, brazos, pámpanos y sarmientos, junto con las hojas, flores, zarcillos y frutos conforman la parte aérea de la vid.

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 20 a 40 cm, 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 10 y 30 cm. Es de aspecto retorcido, sinuoso y agrietado, recubierto exteriormente, por una corteza que se desprende en tiras longitudinales. Lo que se conoce como corteza, anatómicamente, corresponde a diferentes capas de células que son, del interior al exterior: periciclo, líber, súber, parénquima cortical y epidermis (Martínez de Toda, 1991). Las funciones del tronco son: almacenamiento de sustancias de reserva, sujeción de los brazos y pámpanos de la cepa, y conducción del agua con elementos minerales y de sustancias fotosintetizadas disueltas.

Los brazos o ramas conducen los nutrientes y definen 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. De acuerdo con (Chauvet y Reynier 1984).

Madera del ciclo de crecimiento: en las zonas de clima templado se denomina “madera del año” constituida por el pámpano o sarmiento, desde que brota la yema que lo origina hasta la caída de la hoja. Comprende un periodo de crecimiento.

- Madera del segundo ciclo o de 1 año: son los sarmientos desde la caída de la hoja hasta el desarrollo de las yemas en él insertas. Comprende todo el periodo de reposo invernal.

- Madera del segundo ciclo o de 2 años: después de la brotación de las yemas, la madera de un año se denomina madera de dos años, es su segundo periodo de crecimiento. La madera de dos años soporta los pámpanos o sarmientos normales.

- Madera vieja: aquellos tallos con más de 2 años de edad pasan a denominarse madera vieja.

El pámpano es un brote procedente del desarrollo de una yema normal que 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, 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 (Marcilla, 1974; Martínez de Toda, 1991; Hidalgo, 1993).

El pámpano es un tallo constituido por una sucesión de nudos (zonas hinchadas) y entrenudos (espacio entre nudo y nudo). Los entrenudos son de longitud creciente hasta más o menos el quinto nudo; del quinto al decimoquinto la longitud es similar y, a continuación, van decreciendo en longitud hacia el extremo apical. La longitud puede estar comprendida entre 1 cm en el caso de los primeros entrenudos del pámpano y los 15 a 20 cm en la zona media. En la zona de inserción del pámpano al tallo, denominada corona, no hay entrenudos. El diámetro del pámpano es variable siendo corriente que se encuentre oscile entre 1 y 2 cm en la zona central. 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).

### **2.3.3. Hojas y yemas**

Las hojas son simples, alternas, dísticas con ángulo de 180°, están compuestas por el peciolo (inserto en el pámpano, envainado o ensanchado en la base, con dos estipulas que caen prematuramente) y un ensanchamiento en la lámina, llamado limbo (pentalobulado, formando senos y lóbulos, con borde dentado y de

varias formas: cuneiformes, cordiformes, pentagonal, orbicular, reniforme). La hoja tiene como funciones: la fotosíntesis, la respiración y la transpiración.

Las yemas se insertan en el nudo, por encima de la axila de inserción del peciolo. Todas las yemas de la vid están constituidas externamente por varias escamas, de color pardo, recubiertas interiormente por abundante borra blanquecina (lanosidad), las cuales protegen los conos vegetativos con su meristemo terminal que asegura el crecimiento del pámpano y son brotes en miniatura, con todos sus órganos. Hay dos yemas por nudo: la yema normal o latente, de forma cónica, de mayor tamaño que se desarrolla 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 nietos, que son infértiles aunque pueden dar pequeñas inflorescencias llamadas racimas; éstas suelen tener pocas bayas, están poco ramificadas y sufren un claro retraso con respecto a las inflorescencias formadas el año anterior. En la base del sarmiento, en su inserción en la madera vieja, suelen encontrarse las yemas ciegas que, en ocasiones, pueden tener racimillos de flor (Hidalgo, 2002). Si la yema pronta no brota durante el año de su formación, se cae con los primeros fríos.

#### **2.3.4. Zarcillos e inflorescencias**

Un zarcillo es una hoja modificada o parte de la misma, o un tallo modificado, en una delgada estructura que se enrolla y ayuda al sostén. Los zarcillos de la vid son de origen caulinar (Santamarina *et al.*, 2004). La extremidad de los zarcillos libres se curva, formando una especie de espiral sobre sí mismo. Si el zarcillo no se enrosca permanece verde, pero si lo hace, se lignifica intensamente, dando sujeción al pámpano (Hidalgo, 2002).

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. Según Ryugo (1993), las partes de la flor son:

- Pedúnculo o cabillo: el conjunto forman el raquis, raspón o escobajo.
- Cáliz: constituido por cinco sépalos soldados que le dan forma de cúpula.



- Corola: formada por cinco pétalos soldados en el ápice, que protege al androceo y gineceo desprendiéndose en la floración.
- Androceo: cinco estambres libres opuestos a los pétalos, constituidos por un filamento y dos lóbulos (tecas) con dehiscencia longitudinal. En su interior se ubican los sacos polínicos.
- Gineceo: ovario súpero, con dos carpelos soldados y con dos óvulos por carpelo. Estilo corto y estigma ligeramente expandido y deprimido en el centro.

### **2.3.5. Frutos**

Una vez realizada la fecundación, se forma el grano de uva o baya (fruto), que engorda rápidamente, y que está constituido por una película exterior, hollejo; una pulpa, que rellena casi todo el grano y las pepitas. Hasta bien avanzado el vegetativo, el grano es verde, tiene clorofila; es decir, elabora, al menos, parte de la savia que lo nutre. El hollejo o película exterior corresponde al epicarpio del fruto recubierto de una capa cerosa denominada pruina. La pulpa, corresponde al mesocarpio del fruto, formado por células de gran tamaño, ricas en mosto, que rellenan toda la uva. Las pepitas se encuentran dentro de la pulpa y, sin distinguirse de ella, se sitúa el endocarpio del fruto, que contiene las pepitas o semillas en las variedades pirenas. Proviene de los óvulos fecundados, por lo que hay un máximo de cuatro. El pincel es la prolongación de los vasos conductores del cabillo o pedicelo a través de los cuáles se nutre la baya. La composición de la baya es la siguiente (Hidalgo, 2002): raspón, 5%; hollejo, 7%; pulpa, 84%; y pepitas, 4%. El raspón, rampojo o escobajo, es el raquis o parte leñosa del racimo que soporta los granos de uva y se inserta en un nudo del sarmiento por medio del pedúnculo.

Semillas o pepitas Constituyen el elemento encargado de perpetuar el individuo por vía sexual, proviniendo de los óvulos de la flor después de la fecundación. Su forma permite distinguir una cara dorsal y otra ventral.

Anatómicamente, se distinguen: una envoltura externa o tegumento externo, lignificado y rico en taninos, compuesto de una epidermis y una capa media; una

envoltura media o capa interna del tegumento externo; y, una envoltura interna o tegumento interno de naturaleza celulósica. El conjunto rodea al albumen (tejido de reserva), dentro del cual se encuentra el embrión.

El albumen es rico en aceites (13% al 20%) y otros elementos nutritivos que alimentarán a la pequeña planta, en el comienzo de su desarrollo a partir del embrión. (Hidalgo, 2002)

El embrión, situado en la parte central hacia el pico de la pepita, se compone de dos cotiledones, la gémula y la radícula, que darán lugar, al tallo y la raíz.

#### 2.4. Taxonomía de la vid

La taxonomía de la familia de las Vitáceas ha experimentado varias modificaciones a lo largo del tiempo. La vid es un arbusto, sarmentoso y trepador que, según (Hidalgo, 1999), se clasifica en:

<b>División</b>	<b>Espermafitas</b>
<b>Subdivisión</b>	Angiospermas
<b>Clase</b>	Dicotiledóneas
<b>Subclase</b>	Archiclamideas
<b>Orden</b>	Rhamnales
<b>Familia</b>	Vitácea o Ampelidáceas
<b>Género</b>	<i>Vitis</i>
<b>Especie</b>	<i>Vinifera</i>
<b>Variedad</b>	Canner

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 vinifera* L.) 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).

El origen de (*Vitis vinifera* L.) es en Europa y Asia Occidental; es la única cultivable, sus bayas tienen sabor agradable, grandes y con aptitudes vinícolas, es muy susceptible a filoxera debido a que la raíz es blanda y carnosas, por lo que es difícil cultivarlas bajo su propio pie y requiere el uso de portainjertos resistentes y es una especie resistente a la clorosis (Martínez, 1991; Galet, 1983).

## 2.5. Descripción de la variedad Canner

**Canner:** Es una variedad originaria de Davis, California, por H. P. Olmo en la Calif. Agr. Exp. Sta. Es una cruce de Hunisa x Sultanina hecha en 1931, Introducida en 1958. Con racimos de forma cónicos alargados, con hombros prominentes, compactos; bayas más grande que sultanina, ovoides alargados, piel de color verde oscuro, tierno, resistentes al agrietamiento; madura dos semanas después que sultanina; bajo contenido de azúcar y ácido: pulpa verdosa - blanca, muy crujiente; se separa muy fácilmente y limpiamente la cáscara, por lo tanto son también útiles para la industria conservera y cóctel de frutas, se procesa muy bien.

Vid muy vigorosa, más que sultanina, muy productiva, susceptible a oídio en estaciones tardías, brotes jóvenes color marrón: hoja de color verde oscuro, con 5 lóbulos, casi glabras, pecíolos de color rojo vino. (Brooks y Olmo.1972)

Su comportamiento en la Comarca Lagunera es la siguiente: Brota en la tercera semana de Marzo, florea en la cuarta semana de Abril, el inicio del envero se da entre la segunda y tercera semana de Junio, su periodo de cosecha es entre la última semana de Julio y la primera de Agosto, produce entre 5 y 8 kg de uva por planta y alcanza un rendimiento aproximado de 16.7 toneladas de uva en su etapa plena de producción (Anónimo, 1998).

## 2.6. Factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de la vid

### **2.6.1. Temperatura**

La temperatura, es el factor climático más importante para definir la época y la velocidad de las distintas fases fenológicas de la vid (Branas *et al.*, 1946), ya que cada variedad tiene su propia temperatura fisiológica base, 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 depende de los distintos estadios de desarrollo fenológico (Wilson y Barnett, 1983).

La temperatura es el factor determinante para cada etapa fenológica, así pues, el proceso fotosintético aumenta con la temperatura hasta los 30 °C (Reynier, 1995); 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: para apertura de yemas, de 8 a 12 °C; en floración, de 18 a 22 °C; desde floración a envero, de 22 a 26 °C; de cambio de color a maduración, desde 20 a 24 °C; y para vendimia, de 18 a 22 °C. Las temperaturas nocturnas, bajas en el periodo de maduración, son excelentes para la calidad del vino (Quijano, 2004).

La vid por ser un arbusto caducifolio, requiere la acumulación de un determinado número de horas-frío para salir del periodo de endolencia, ya que su ausencia produce brotación reducida, desuniforme y retraso en la maduración de frutos. Según Westwood (1982), este valor depende de la variedad y está comprendido entre 150 a 1.200

### **2.6.2. Luminosidad**

La vid es una planta heliófila. Necesita para su crecimiento entre 1,500 a 1,600 horas de luz anuales, de las que un mínimo de 1,200 horas corresponde al periodo vegetativo, por lo que es necesario cultivarla en lugares donde pueda recibir la mayor cantidad de luz posible (Hidalgo, 1993).

### **2.6.3. Humedad**

Los viñedos ubicados en zonas frescas y húmedas tienen menos probabilidad de presentar déficits hídricos que en zonas cálidas y secas, pero poseen el inconveniente del continuo ataque de enfermedades fúngicas. Veihmeyer y Hendrickson (1950), describieron a la vid como un cultivo resistente a la 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 marchitez permanente. Los requerimientos de humedad de la vid dependen de la variedad y del ciclo fenológico.

### **2.6.4. Suelos**

La vid se adapta con facilidad a suelos de escasa fertilidad. Sus raíces son de alta actividad y ello les permite absorber los elementos necesarios y actuar como órgano de reserva (Martínez de Toda, 1991). La vid prefiere suelos livianos, de textura media, profundos, permeables, bien drenados, con suficiente materia orgánica y buena capacidad de retención de agua (Galindo *et al.*1996). La disponibilidad de los nutrientes está condicionada por el pH, comprendido entre 5,5 y 6,5. Los terrenos más adecuados para el cultivo de la vid son los suelos franco-arenosos, de baja fertilidad, sueltos, silíceo-calizos, profundos y pedregosos (Hidalgo, 1993; Reynier, 1995).

## **2.7. Principales variedades para exportación**

Entre las principales cultivares se puede mencionar Perlette, Flame Seedless, Superior Seedless y Sultanina (Thompson Seedless). Las regiones productoras son Hermosillo y Caborca en el noroeste del país. A partir de la difusión de tecnología y a la asistencia técnica de empresas californianas, en México se registra una notable mejoría en la calidad de la producción. (Márquez .2004).

## **2.8. 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.

### **2.8.1. 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).

### **2.8.2. 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).

### **2.8.3. 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 grande o pequeño tamaño, las principales variedades para este fin son sin semilla, sobresaliendo la variedad Sultanina.

#### **2.8.4. Uva de mesa**

La única especie destinada a consumo en fresco es (*Vitis vinifera* L.), por su forma, tamaño, color y sabor (Venegas, 1999).

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

Entre los caracteres más importantes a considerar en las uvas de mesa destacan: aspecto del racimo, tamaño, y formas y color de las bayas, y tamaño y forma de los racimos, época de maduración, aptitud al transporte, etc.

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

Como uva de mesa apirenicas se conocen aquellas variedades que poseen bayas sin semillas o con pequeños esbozos herbáceos, apenas perceptibles por el consumidor.

En tiempos pasados, la producción de este tipo de variedades, se orientaba hacia la elaboración de pasas y apenas si se consumía en fresco, debido principalmente al pequeño tamaño de sus bayas. Posteriormente, con la selección de la

Thompson Seedless, realizada dentro de una población de la variedad Sultanina y con técnicas de cultivo especiales, que incluyen la poda y aclareo de racimos, el anillado y la aplicación de fitorreguladores exógenos, que suplen la carencia, propia de estas variedades, de generarlos ellas mismas a causa de la malformación o ausencia de las semillas, se ha hecho posible obtener bayas de tamaño comercial y aspecto atractivo que son demandadas por los consumidores para tomarlas en fresco (Alonso y Hueso, 2003)

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)

#### **2.10. Principales problemas que presenta la uva de mesa sin semilla**

Las variedades sin semillas (apirénicas), como Canner, presentan como características de orden general, un reducido tamaño de grano. Esto es debido a una muy baja producción de la hormona natural que regula el crecimiento del mismo. (Herrera *et al.* 1973).

El crecimiento de la planta está gobernado por hormonas naturales que se producen en distintos puntos de la planta. Uno de esos puntos es la semilla, cuya producción de hormona, o auxina determina el crecimiento del grano. (Herrera *et al.*, 1973).



## **2.11. Prácticas que mejoran la calidad de uvas de mesa**

### **2.11.1. Deshojado**

La luz es fundamental para la correcta maduración de los racimos de uva, sobre todo en variedades rojas, para alcanzar la adecuada uniformidad del color de las bayas. En zonas cálidas, es aconsejable “abrir ventanas” alrededor de la parra al inicio del envero, pero solo cuando la vegetación es muy densa, en variedades vigorosas. El deshojado se realiza en bandas longitudinales y transversales de 30-40 cm, favoreciendo la entrada de luz de forma indirecta sobre los racimos, pero siempre intentando evitar la incidencia directa de la radiación, ya que se puedan aumentar los daños por golpes de sol (“apedreo”), o manchas por el sol. Hay que considerar que un deshojado excesivo en este momento puede afectar negativamente al tamaño de las bayas, al reducirse la capacidad fotosintética de la planta (Hueso 2012).

### **2.11.2. Aclareo de bayas**

En algunas variedades, la aplicación de ácido giberélico u otras técnicas encaminadas a incrementar el tamaño de la baya, pueden derivar en racimos excesivamente compactos. Una compacidad elevada genera problemas de crecimiento y rotura de bayas, que pueden derivar en podredumbres, reduciendo ostensiblemente su valor comercial. Esta circunstancia es más frecuente cuando el aclareo en floración ha sido insuficiente o cuando las condiciones para el cuajado son muy favorables. Esta operación consiste en suprimir algunas bayas del racimo, cuando el tamaño de éstas aún no es muy grande, preferentemente del interior del mismo, reduciendo la compacidad. Se emplean pequeñas tijeras con bordes redondeados para evitar dañar las uvas. Este aclareo de bayas dentro del racimo no es muy frecuente, ya que requiere una gran cantidad de mano de obra que lo hace muy costoso. Por esta razón aquellas variedades con este problema terminan descartándose comercialmente (Hueso 2012).

### **2.11.3. Aclareo de racimos**

Consiste en la eliminación de racimos completos con el objetivo de incrementar la calidad del fruto. Al reducir el número de racimos se incrementa la relación hojas: racimos (número de hojas por racimo) por lo que éstos recibirán más fotoasimilados. Esta operación se realiza en variedades con más de un racimo por pámpano, cuando la planta no es capaz de desarrollarlos con la calidad suficiente (falta de tamaño y problemas de maduración). Se llevará a cabo antes de la floración, cuando tenemos problemas de cuaje, pero es más aconsejable intervenir después del cuajado, debido a las incidencias que pueden sobrevenir durante la fase crítica de floración, como por ejemplo corrimiento (Hueso 2012).

### **2.11.4. Poda de racimos**

Esta técnica consiste en la eliminación de partes del racimo con el objetivo de mejorar el aspecto, la forma y conformación del mismo, reducir su compacidad y homogeneizar el tamaño y la distribución de las bayas. Normalmente la poda del racimo consiste en la eliminación del tercio inferior y la eliminación o despunte de las alas u hombros, así como algunas ramificaciones, hasta dejar un racimo bien conformado, con el adecuado número de bayas. En la mayoría de los casos se eliminan uno o dos hombros (o alas) y la extremidad del racimo (despunte o descole). En algunas variedades también se puede intervenir en la zona media del racimo eliminando algunas ramificaciones laterales del raquis para aclarar y reducir la compacidad. Es aconsejable realizar esta operación tras el cuajado debido a las numerosas incidencias que pueden sobrevenir durante la fase previa de floración, como el corrimiento (Hueso 2012).

### **2.11.5. Despunte**

Consiste en la eliminación del extremo de los brotes en crecimiento, que incluye el ápice y algunas hojas aún en crecimiento. Esta operación es recomendable para

variedades muy vigorosas con problemas de cuaje, variedades sensibles al corrimiento o en primavera frescas y lluviosas, con la finalidad de mejorar el cuajado y el aspecto y tamaño de los racimos. Los fotoasimilados sintetizados en las hojas van a los órganos en crecimiento (inflorescencias y ápice del pámpano). Con el despunte eliminamos el ápice y todos los fotoasimilados se destinan a las inflorescencias, favoreciendo el cuaje y su desarrollo. Sin embargo, si realizamos el despunte demasiado pronto, podemos anticipar la aparición de nietos, que compiten aún más, en contra del efecto buscado. Por tanto debe realizarse en plena floración o al final de la floración. Más tarde no tiene un efecto significativo sobre el cuaje. Los brotes muy vigorosos que destacan sobre el resto (como los punteros) también se deben despuntar para favorecer el crecimiento del resto y mejorar la uniformidad (Hueso 2012).

#### **2.11.6. Anillado**

Como se vio anteriormente el anillado al tronco es una técnica que se aplica en las variedades de uva de mesa apirenas durante el cuajado para incrementar el tamaño final de la baya. Sin embargo, en el envero, cuando se inicia el cambio de color, se puede practicar también esta técnica. El anillado al inicio de la maduración puede mejorar la uniformidad en el color de las bayas y adelantar la maduración, incrementando los niveles de azúcar. En este caso se realiza sobre las varas, en la zona basal, pero respetando los pámpanos que sean susceptibles de convertirse en varas tras la poda en la siguiente campaña para no dañarlos. También se puede realizar en la base de los pámpanos que portan racimos, que en este momento están ya lignificados, de manera que los daños son mínimos pero el coste es mucho mayor. El anillado en las varas o pámpanos se realiza con tijeras especiales de doble hoja, que se colocan sobre el órgano en cuestión girando hasta que se separa la corteza (Hueso2012).

## **2.12. Índices de madurez**

Lizana (1983), indica que los índices para determinar el momento de cosecha están basados en el contenido de azúcar, acidez y color. Por su parte Gil (2001), establece el índice con la concentración de sólidos solubles y su relación con los ácidos como la más determinante en la palatabilidad.

En California la fecha de cosecha se determina basándose en el contenido de sólidos solubles, el cual fluctúa entre 14 y 17,5%, dependiendo de la variedad y área de producción. En el caso de variedades de maduración temprana, se utiliza la relación sólidos solubles/acidez, con un valor igual o mayor a 20 (Crisosto *et al.*, 2004), En Chile, el contenido de sólidos solubles exigidos para la cosecha de Thompson Seedless corresponde a valores de 16° - 16.5° Brix (INN, 1983; Muñoz y Lobato, 2000).

## **2.13. Sólidos solubles**

Los sólidos solubles de un jugo de uva incluye los azúcares y los ácidos orgánicos que estén en solución, sin embargo, la cantidad de ácidos orgánicos es muy pequeña en relación con el azúcar. El contenido de sólidos solubles puede ser medido mediante un refractómetro, el cual entrega la lectura en porcentaje de sólidos solubles o grados Brix (Lizana, 1983). Este porcentaje debe ser como mínimo para la uva de mesa a cosecha de 16% (Gil, 2001).

Crisosto *et al.* (2004), señalan que un índice de calidad son los sólidos solubles, de esta manera también determina el índice de madurez, el cual fluctúa entre 14 y 17,5% dependiendo de la variedad.

### **2.13.1. Relación sólidos solubles / acidez**

Esta relación es considerada como el mejor índice de madurez, y relaciona el contenido de azúcar y acidez (relación sólidos solubles / acidez) (Lizana, 1983). Se

hace necesaria su utilización cuando los requisitos mínimos permiten que la uva tenga un menor grado Brix que el mínimo calificado, siempre que el contenido de ácido sea lo suficientemente bajo para que la proporción sólidos solubles / acidez, esté sobre los 20:1 (Elizondo, 2001). Esta relación se expresa como X: Y muestra la cantidad de partes de azúcar (como porcentaje de sólidos solubles, X), en una parte ácida (como porcentaje total de ácido, Y) (Nelson, 1984).

#### **2.14. Uso de reguladores de crecimiento para mejorar la calidad de la uva de mesa**

Las fitohormonas se dividen principalmente en cinco grupos, siendo éstos de origen natural o sintético. Están primero las auxinas, citoquininas y ácido giberélico llamados estimulantes, y por otro lado los denominados inhibidores, dentro de los cuales están el etileno y el ácido abscísico. En general los procesos de elongación celular se deben por acción de giberelinas y auxinas, la división celular es atribuible a las citoquininas y giberelinas, que se les caracteriza por estar en procesos de desarrollo vegetativo y productivo. Por otro lado, los procesos de maduración, detención del crecimiento, senectud y abscisión son atribuibles a los inhibidores (Martínez de Toda, 1991).

Se conocen como tales determinados compuestos orgánicos, distintos de los nutrientes que en pequeñísimas cantidades son capaces de modificar el crecimiento de las plantas (Pérez, 1992).

Martínez de Toda, 1990, enuncia que, son cinco los tipos fundamentales de hormonas:

a) Auxinas.

**b) Giberelinas.**

**c) Citoquininas.**

d) Etileno.

e) Inhibidores.

### **2.14.1. Auxinas**

Las auxinas son un grupo de hormonas vegetales naturales que regulan muchos aspectos del desarrollo y crecimiento de plantas. La forma predominante en las plantas es el ácido indolacético (IAA), muy activo en bioensayos y presente comúnmente en concentraciones nanomolares. Otras formas naturales de auxinas son el ácido 4-cloro-indolacético (4-Cl- IAA), ácido fenilacético (PAA), ácido indol butírico (IBA) y el ácido indolpropiónico (IPA; Ludwig-Müller & Cohen 2002).

En un grado menor a las giberelinas, las citoquininas incrementan la tasa de crecimiento, y el tamaño final de fruta en cv. Corinto, así como también en otras variedades de uva de mesa seedless (Robert *et al.*, 1969).

### **2.14.2. Giberélinas**

Uno de los problemas de las variedades sin semillas, es el pequeño tamaño alcanzado por las bayas, y una alternativa para solucionar este problema es el uso de ácido giberélico (González, 1999).

El ácido giberélico es la fitohormona más importante que se usa en la producción de uva de mesa, mostrando los mejores resultados la giberelina n°3 (GA3) (Muñoz y Lobato, 2000).

Las giberelinas (GAs) son hormonas de crecimiento diterpenoidetetracíclicos involucrados en varios procesos de desarrollo en vegetales.

El compuesto activo se aisló del hongo *Gibberella fujikuroi* por Eichi Kurosawa en 1926 por lo que se denominó "giberelina". El efecto del hongo sobre las plantas afectadas consistía en un notable incremento en altura aunque con fuerte merma en la producción de grano. El mayor crecimiento se debió al alto contenido de este factor de crecimiento producido por el ataque fúngico (Malonek *et al.* 2005, Tamura 1990).

El Ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) fue la primera giberelina caracterizada estructuralmente.

La producción de giberelinas en la planta se da principalmente en las hojas, posteriormente son translocadas vía floema al resto de la planta, las raíces producen giberelinas y transportadas vía floema, se han encontrado también altos niveles de giberélicas en semillas inmaduras. Los tipos de giberelinas más activas en las plantas son: GA, GA<sub>4</sub> y GA<sub>3</sub>, esta última aparece poco en plantas superiores (Kamara, 2001)

### **2.14.3. Efectos fisiológicos de las giberélicas**

El ácido giberélico, por ejemplo, cuando se aplica en plena floración, puede promover la menor fijación de las flores y de la elongación del tallo, lo que les hace rizos más sueltos.

Ya, cuando se aplica alrededor de 15 días después de la floración o cuando las bayas son 3 a 5 mm de diámetro, promueve aumentando el tamaño de las bayas (Pires y Botelho, 2001).

Inducen la germinación en semillas en condiciones de dormancia (Peng & Harberd 2002).

Están involucradas en la movilización de reservas en granos de cereales. En especial inducen la síntesis de  $\alpha$ -amilasas y proteasas. Este proceso tiene gran utilidad en la manufactura de cerveza.

Promueven el desarrollo de muchos frutos, inducen partenocarpia y tienen una aplicación especial en la producción de uvas “sin semilla” (Kato *et al.* 2000).

La respuesta al uso de GA<sub>3</sub> en vides, es variable dependiendo del objetivo y del estado fenológico en que se emplee, así, se usa para elongación de escobajo, uniformizar floración, raleo de bayas por aborto floral y aumento de calibre, siendo ésta la labor más utilizada (Benavente, 1988; Pires, 1998). Según Valenzuela y Lobato (2000) esta aplicación de aumento de calibre se realiza desde que las bayas presentan un diámetro ecuatorial de 4 a 5 mm. Se debe tener muy en

cuenta que las variedades de uva de mesa tienen diferentes comportamientos ante las aplicaciones del GA3, por lo tanto, es necesario conocer la respuesta que tiene cada una de ellas (Benavente, 1988).

Aspersiones de ácido giberélico retardan la madurez comparado con el control sin aplicación, pero entrega bayas más grandes y mayores rendimientos (Ben-Tal, 1990). Según Gil (2000), la acción celular de las giberelinas se traduce en dar un estímulo de división, inducir la hidrólisis de almidón y formar glucosa y fructosa, liberando energía y haciendo negativo el potencial hídrico, por los que entra agua, aumentando la plasticidad celular, provocando un crecimiento, dependiendo claro del momento de su aplicación.

#### **2.14.4. Modo de acción de las giberelinas**

Según Turner, 1972, postula que las aplicaciones de GA3 aumenta los contenidos de ARN, con el consiguiente aumento de enzimas como amilasas, proteasas y celulasas. Mientras que Weaver (1976), dice que, el incremento de enzimas aumenta el potencial osmótico, ocurriendo entonces un flujo de agua hacia el interior de la célula, el cual produce un aumento en tamaño.

#### **2.14.5. Estados de aplicación de ácido giberélico**

Los estados más usuales de aplicación que se utilizan son:

- Prefloración: esta se realiza con la finalidad de obtener una mayor elongación del escobajo del racimo. (Benavente, 1983), indistintamente en variedades con o sin semilla.
- Durante la floración: esta se realiza con la finalidad de disminuir el cuajado de bayas, dando como resultados racimos más sueltos. (Weaver y Pool, 1965), al igual que en el caso anterior, se puede utilizar en cualquier tipo de variedades.
- Con bayas cuajadas: la aplicación de GA3 es con la finalidad de aumentar el tamaño de la baya, comúnmente utilizado en uvas de mesa sin semilla.



#### **2.14.6. Mejora de la condición de la uva**

La aplicación de ácido giberélico de 2 a 3 semanas antes de la floración, en variedades sin semilla, provoca racimos menos compactos por el alargamiento del pedúnculo de la baya disminuyendo así los posteriores ataques de Botrytis (Martínez, 1991).

#### **2.14.7. Citocininas**

Las citocininas son hormonas esenciales en el accionar de varios procesos vinculados al crecimiento y desarrollo de las plantas y relacionados a la acción de varios genes.

Un alto nivel de Citocinina vs. Auxina provocaba la formación de brotes en tejidos derivados de explantes de médula, mientras que con niveles bajos de citocininas y/o conjuntamente niveles altos de auxina, se observaba la formación de masas celulares no organizadas (callos) y la formación de raíces con gradientes mayores de auxina (Skoog & Miller 1965).

#### **2.14.8. Efectos fisiológicos de las citocininas**

Promueven la división celular. La aplicación de citocininas estimula la progresión del ciclo celular. En primer lugar, a nivel de la fase G1, citocininas más otras hormonas (auxinas) inducen la acumulación de ciclinas y por tanto promueven un nuevo ciclo celular (Smith & Atkins 2002).

Larroquet *et al.* (2001), señalan que citoquininas aplicadas en cvs. Thompson Seedless y Crimson Seedless producen una mejor calidad de la fruta.

En los cv. Ruby Seedless, Red Globe y Thompson Seedless las aplicaciones de citoquininas en bayas de 6 y 9 mm de diámetro, incrementaron el peso del escobajo (Rivacoba, 1994).

En Red Globe la mayoría de las dosis de citoquininas tiene como efecto el aumento del diámetro de la baya, y la dosis mayor tuvo un efecto positivo sobre el peso de las bayas, escobajos y racimos. La dosis comercial no afectó los parámetros de calidad, y las dosis más altas disminuyen el contenido de sólidos solubles (Inguezon, 2001).

#### **2.14.9. Descripción del producto CREZYMAX**

El manual de hormonas de vid, laboratorios Agroenzimas, S.A. de C.V. nos describe el producto Crezymax aplicado:

El Crezymax es un producto formulado especialmente para la producción de uva de mesa, siendo una mezcla hormonal con una combinación idónea de tipos y cantidad de hormonas para tener un efecto intenso de sinergismo y con ello estimular el crecimiento de las bayas y lograr los tamaños y calidad requeridos por el mercado.

El tipo de citocininas contenidas en Crezymax estimulan la división celular de los tejidos vegetales y junto con el ácido Giberélico, estimulan el desarrollo de los frutos a través de la multiplicación y el alargamiento de células.

La formulación de Crezymax es una combinación hormonal con 7.5 ppm de citocinina y 30 ppm de Ácido Giberélico, cantidades balanceadas para que según la dosis aplicada se obtengan los efectos deseados en el tamaño de las bayas de uva.

Esta combinación puede estimular el crecimiento de bayas de uva con una sola aplicación por racimo y alcanzar y sobrepasar los tamaños de baya requeridos por el mercado, además de uniformizar el calibre de las bayas dentro del racimo. Este efecto es posible por la alta efectividad biológica que tienen las citocininas para estimular la división celular, que junto con la baja concentración de Ácido Giberélico ejercen un sinergismo importante para promover el desarrollo del fruto.

## **2.15. Antecedentes del uso de ácido giberélico**

Hoy en día la aplicación de ácido giberélico, es considerada una práctica habitual en la producción de uva de mesa sin semilla, debido a la falta de tamaño que presenta la baya, la cual es una limitante para ser atractiva en el mercado. El uso de productos comerciales que contiene ácido giberélico, se utilizan con diferentes finalidades, las más comunes son las siguientes.

Hernandez, 2014: menciona que al realizar dos aplicaciones de 30 ppm de AG3 + 7.5 gr de citocininas, se logró incrementar un 6.8% la longitud y un 7.6% el diámetro de la baya en el cultivar Canner en comparación con el testigo.

Al hacer una sola aplicación de 30ppm de AG3 no se mostró ningún efecto. Pero al combinar AG3 + Citocininas en una o dos aplicaciones, los rendimientos y la calidad de las uvas sin semillas mejoraron respecto al testigo.

### **2.15.1. Mejora de la condición de la uva con ácido giberelico**

Las giberelinas, especialmente ácido giberélico (GA3), se utilizan como reguladores del crecimiento vegetal para aumentar el tamaño de bayas sin semillas y frutos partenocárpico inducir el desarrollo de las uvas (Gianfagna, 1995).

### **2.15.2. Aumento en el cuajado del fruto**

Las aplicaciones de GA3 en la variedad Concord con dosis de 100 ppm, 11 días después de la floración aumenta en un 16 % el cuajado de los frutos. (Macías, 1993).

### **2.15.3. Incremento en el tamaño de las bayas**

Aplicaciones de 2.5 a 5.0 ppm de GA3 en plena floración aumenta el tamaño de la baya en la variedad Corinto negro (Macías, 1993).

Márquez, 2004: postula que: el tamaño de las bayas pueden incrementarse con un aumento en la dosis de giberelinas, los cuales provocan la división y elongación celular.

#### **2.15.4. Supresión de semillas**

La aplicación de GA<sub>3</sub> en la variedad Delaware *Vitis labrusca* con 2 aplicaciones de 100 ppm se logra la supresión de sus semillas. A) la primera aplicación se realiza en estado de botón floral esta logra la supresión de las semillas. B) la segunda aplicación se realiza dos semanas después de la floración con la finalidad de darle tamaño a la baya (Ferraro1983).

#### **2.15.5. Efectos de múltiples aplicaciones de ácido giberélico**

Las aplicaciones con ácido giberélico después del cuajado, serán las que más influyan sobre el tamaño final de las de bayas.

De nuevo el momento de la aplicación y dosis empleada, son de la mayor importancia para lograr el efecto deseado. Normalmente se dan de 2 a 3 aplicaciones, a la concentración de 20-40 ppm (Carreño *et al.*, 1992).

La primera aplicación se hace cuando el 50% de las bayas han alcanzado un diámetro de 4-5 mm. Este es seguido por el segundo tratamiento, normalmente de 5 a 7 días después y a la misma dosis de 20 a 40 ppm. En algunas variedades, que así lo requieran, se puede dar un tercer tratamiento a la misma dosis que los anteriores, 5 a 7 días después de la segunda aplicación (Carreño *et al.*, 1992).

#### **2.16. Antecedentes del uso de hormonas**

Existe poca o nula información sobre la genética de la respuesta a GA<sub>3</sub> en el crecimiento de bayas en vides. Esto puede deberse a la complejidad del carácter,

determinado por múltiples factores, entre los cuales se puede mencionar el estado fenológico y condiciones ambientales al momento de la aplicación del regulador de crecimiento, la dosis de GA3 aplicada, la propia capacidad de respuesta de los tejidos de la baya, y la producción de distintas formas y cantidades de giberelinas endógenas en diferentes tejidos de la baya (Pérez *et al.*, 2000; Valenzuela y Lobato, 2000).

Jair *et. al.* 2005, nos muestran los resultados de su experimento, donde se puede concluir que la uso de GA3 solo o en conjunción con el CPPU o TDZ mejora características del racimo cv. BRS Clara; el uso de TDZ y CPPU junto con GA3 produce un efecto sinérgico, proporcionando una mejor la respuesta que el uso aislado de AG3; Los tratamientos con 60mg.L – 1 AG3, 20mg.L - 1 AG3 + 4mg.L - 1 CPPU y 10mg.L - 1 AG3 + 5mg.L – 1 TDZ proporcionar los mejores resultados para el aumento de diámetro Bayas; la aplicación de AG3 antes de la floración cv. BRS Clara causa aborto excesivo, reduce el valor comercial de los racimos; la aplicación de altas concentraciones de GA3, CPPU y TDZ causa reducción en el cv TSS. BRS Clara.

Los reguladores de crecimiento BA y CPPU (en combinación con GA3) tienen efectos distintos en la configuración y desarrollo de semillas (bayas). BA estimula el desarrollo de la baya aumentando los niveles de las AP gratuitas, mientras que CPPU estimula bayas mediante el aumento de los niveles de las AP conjugados La participación un CK tipo adenina como BA y un ureatype CK tales como CPPU se ha discutido en otra parte ( Mok y Mok , 2001). BA y sus derivados, los cuales fueron considerados originalmente sólo para ser CKs sintéticos , tienen desde entonces se han encontrado para ser CKs endógenos en algunas plantas ( Mok y Mok , 2001).

Dependiendo del tiempo y de la dosis, de los reguladores del crecimiento se pueden utilizar para diferentes propósitos. El ácido giberélico, por ejemplo, cuando se aplica en plena floración, puede promover más baja la fijación de las flores y de la elongación del tallo, lo que hace que los rizos más flojos. Ya, cuando se aplica

alrededor de 15 días después de la floración o cuando las bayas son 3 a 5 mm de diámetro, promueve aumentando el tamaño de las bayas (Pires y Botelho, 2001).

En consecuencia, la aplicación exógena de reguladores de crecimiento puede contribuir a mejorar la calidad de la agrupación y facilitar la comercialización de este y otros cultivares de uva sin semillas (Nachtigal, 2003). Entre los reguladores más utilizados de crecimiento para este propósito, son el ácido giberélico (GA3), el forclorfenurón (CPPU), el quinmerac (IUPAC), la tidiazurón (TDZ) y bencilaminopurina (BAP) (Pires y Botelho, 2002).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en el viñedo de CEMEX en la ciudad de Torreón Coahuila, se tiene un lote de la variedad CANNER, plantada en 2010, conducida en pérgola inclinada, plantada a 3.00 m entre surcos y 1.50 m entre plantas (2,220 plha<sup>-1</sup>), en 2014 se evaluó el efecto del número de aplicaciones de ácido giberelico y de citocininas esto se realizó con un diseño experimental bloques al azar con 5 tratamientos y 5 repeticiones de la siguiente manera:

#### 3.1. Cuadro 1. Distribución de los tratamientos, en la variedad Canner.

Número	Tratamientos
T1	TESTIGO
T2	30ppm de AG3
T3	30ppm de AG3 + 30ppm de AG3
T4	30ppm de AG3 + 7.5ppm de (CPPU)
T5	30ppm de AG3 + 7.5ppm de (CPPU) +30ppm de AG3 + 7.5ppm de (CPPU)

Antes de realizar las aplicaciones se realizó un deshoje para descubrir los racimos y la aplicación sea uniforme.

Se utilizaron los producto: Acido Giberelico (GA<sub>3</sub>) y Crezymax(30 ppm de Giberelinas (GA<sub>3</sub>) + 7.5 ppm de citocininas (CPPU), la primera aplicación se realizó cuando las bayas tenían un tamaño aproximado de cinco mm y la segunda aplicación 8 días después de la primera aplicación.

#### 3.2. Las variables evaluadas:

a) Variables de producción.

1. Número de racimos por planta.

2. Producción de uva por planta (Kg).

3. Peso promedio de racimo (gr), se obtuvo al dividir la producción de uva entre el número de racimos por planta.

4. Producción de uva por unidad de superficie ( $\text{kg ha}^{-1}$ ). Esta variable se obtuvo de multiplicarla producción de uva por planta por la densidad de plantación ( $2,220 \text{ pl ha}^{-1}$ ).

b) Variables de calidad de la uva.

Se realizó un muestreo de 10 bayas por repetición y se dividió entre 10 para obtener la media por uva, al inicio de la cosecha, para evaluar las siguientes variables en el laboratorio:

5. Longitud de la uva (cm)

6. Diámetro de la uva (cm)

(Estas variables fueron medidas con la ayuda de un vernier manual).

7. Peso de la uva (gr)

8. Volumen de la uva (cc)

9. Acumulación de sólidos solubles (Grados brix). Se maceraron muy bien las uvas y se realizó con la ayuda de un refractómetro de mano.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Variables de producción

<b>Tratamientos</b>	<b>Numero de racimos</b>	<b>kg/pl</b>	<b>Peso del racimo(gr)</b>	<b>Kgha<sup>-1</sup></b>
Testigo	7 <b>bc</b>	0.64 <b>b</b>	91 <b>b</b>	1420.8 <b>b</b>
AG <sub>3</sub> 30 ppm	8.2 <b>b</b>	1.85 <b>b</b>	227.4 <b>ab</b>	4107 <b>b</b>
30 ppm AG <sub>3</sub> (2 Aplicaciones)	3 <b>c</b>	0.662 <b>b</b>	287.4 <b>a</b>	1359.6 <b>b</b>
30 ppm AG <sub>3</sub> +7.5 (CPPU)	6 <b>b</b>	1.74 <b>b</b>	227.8 <b>ab</b>	3862.8 <b>b</b>
30 ppm AG <sub>3</sub> +7.5 ppm CPPU (2 Aplicaciones)	13.2 <b>a</b>	3.86 <b>a</b>	291.4 <b>a</b>	8569.2 <b>a</b>

**Cuadro 2. Efecto de la aplicación de Ácido Giberelico con y sin CPPU sobre las variables de producción, en la variedad Canner. UAAAN-UL.**

#### 4.1.1. Número de racimos por planta

En el Cuadro 2, Figura 1, encontramos que existe diferencia significativa, en donde el Testigo, el AG<sub>3</sub> 30 ppm y una aplicación de 30 ppm de AG<sub>3</sub> + 7.5 ppm de CPPU son iguales entre sí, a su vez el tratamiento de 2 aplicaciones de 30 ppm de AG<sub>3</sub>+ 7.5 ppm de CPPU, es diferente a los otros tratamientos.

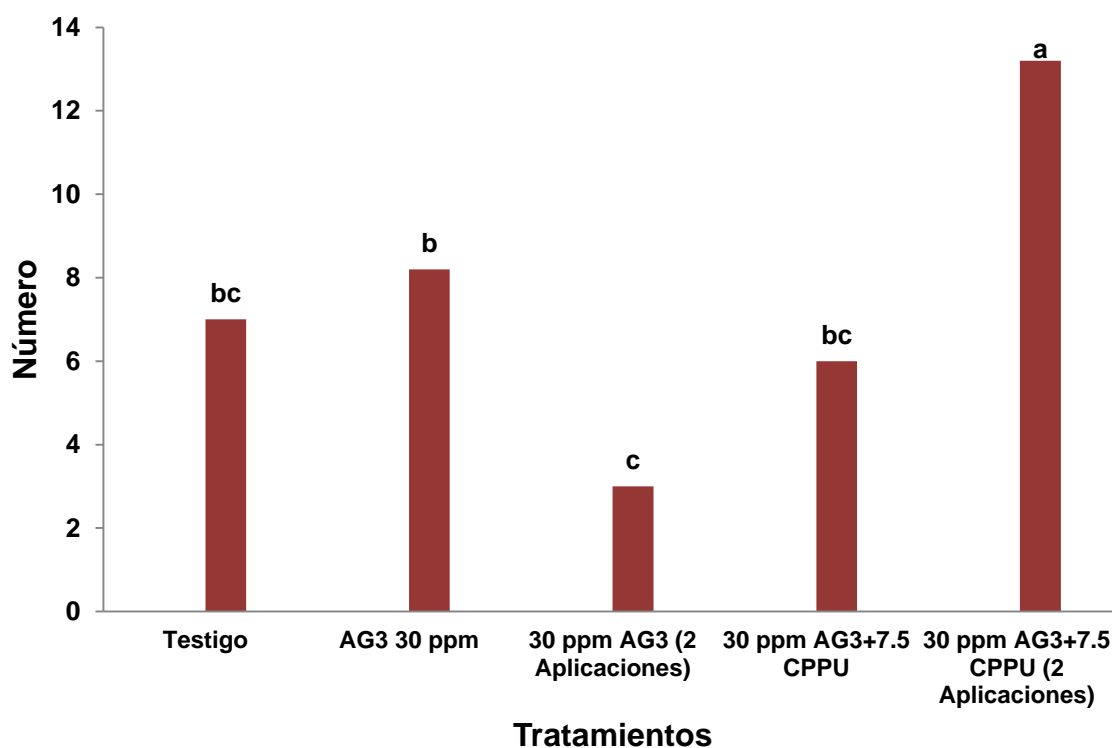
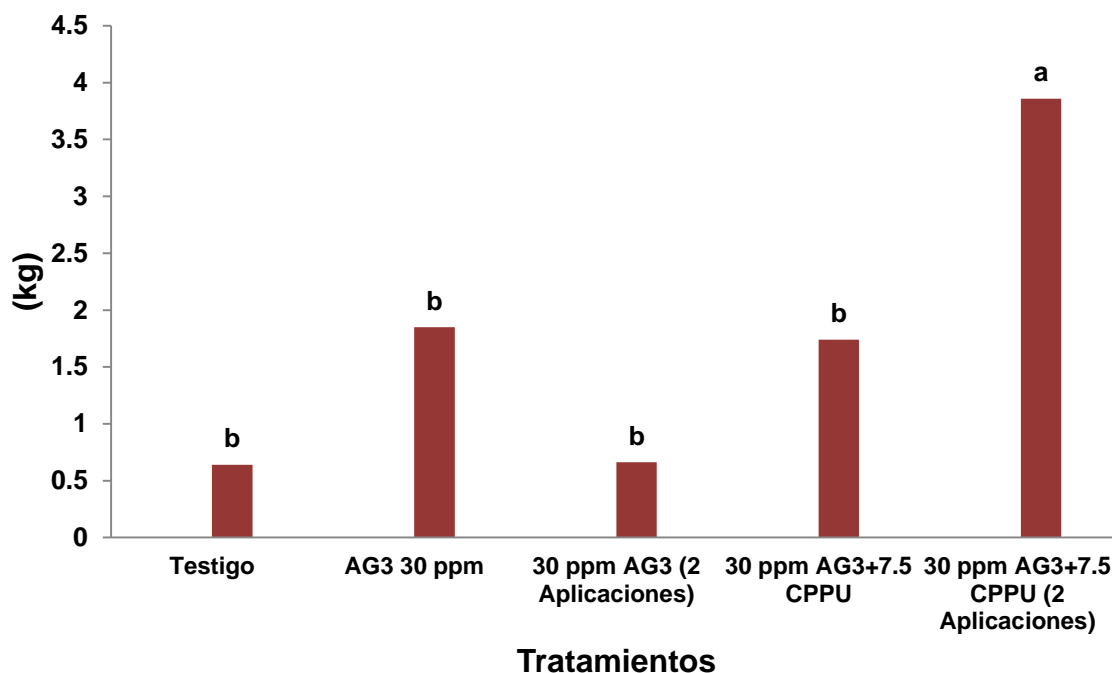


Figura 1. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre el número de racimos por planta en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.

#### 4.1.2. Producción de uva por planta

En el Cuadro 2, Figura 2, encontramos que existe diferencia significativa, en donde el tratamiento de 2 aplicaciones de GA<sub>3</sub>+ CPPU, es diferente al resto de los tratamientos.



**Figura 2. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre la producción de uva por planta en la variedad Canner. UAAAN-UL, 2015.**

En el presente trabajo se coincide en esta variable con Hernández 2014 y Ángel 2014, en donde la aplicación de ácido giberélico y de citocininas tienen efecto en esta variable al hacer una o dos aplicaciones ya que los tratamientos con estas hormonas se observó mayor rendimiento y sobre salen en comparación al testigo.

### 4.1.3. Peso del racimo

En el Cuadro 2, Figura 3, encontramos que existe diferencia significativa, en donde, al aplicar dos veces AG<sub>3</sub>, y AG<sub>3</sub> + CPPU, son diferentes al testigo, pero iguales a una aplicación de AG<sub>3</sub> y de AG<sub>3</sub> +CPPU y estos a su vez son iguales al testigo.

El presente trabajo coincide en esta variable con Madero 1995, en donde la combinación de AG<sub>3</sub> + CPPU en la variedad Royal Thomson tienen un aumento considerable de un 48% de 392 gr a 583 gr más de peso en comparación al testigo, en este caso el tratamiento de este trabajo de 30 ppm de AG<sub>3</sub> dos aplicaciones y 30 ppm AG<sub>3</sub> + 7.5 ppm de CPPU dos aplicaciones tienen un aumento favorable respecto al testigo.

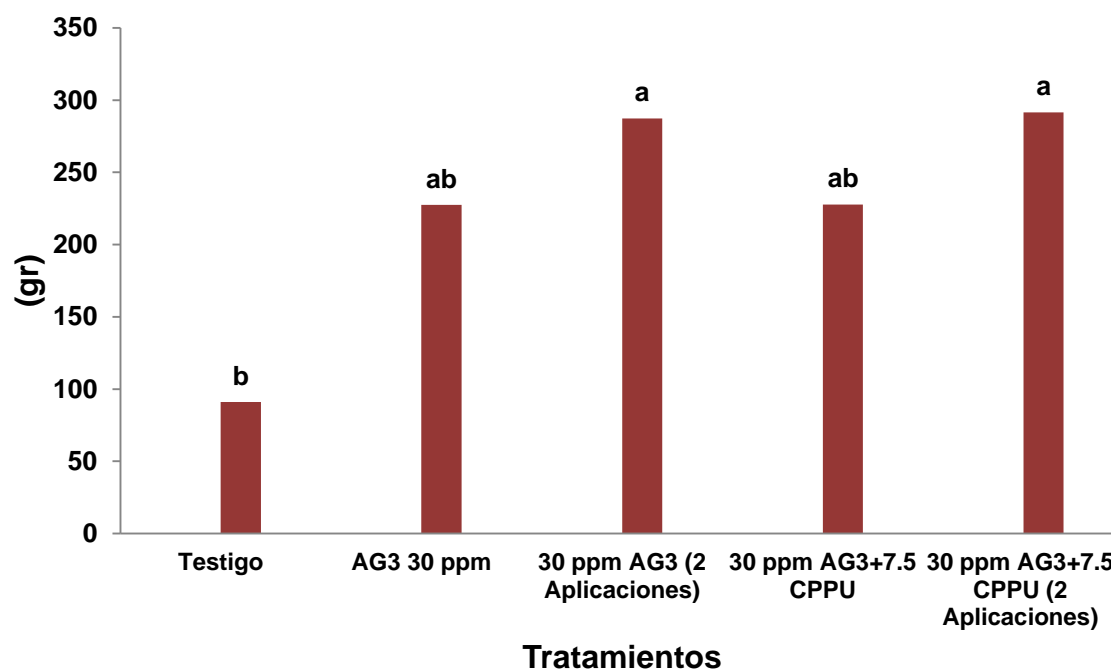


Figura 3. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre peso del racimo (gr) en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.

#### 4.1.4. Producción de uva por unidad de superficie

En el Cuadro 2, Figura 4, encontramos que existe diferencia significativa, en donde el Testigo, el AG<sub>3</sub> 30 ppm, AG<sub>3</sub> 30 ppm a 2 aplicaciones y el 30 ppm de AG<sub>3</sub> + 7.5 ppm de CPPU son iguales entre sí a su vez el tratamiento 30 ppm de AG<sub>3</sub> + 7.5 ppm de CPPU en 2 aplicaciones, fue el que destaco más que el testigo.

De esta manera nos damos cuenta que la aplicación de hormonas 30 ppm de AG<sub>3</sub> + 7.5 ppm de CPPU en 2 aplicaciones, tiene mayor rendimiento en las variables de producción.

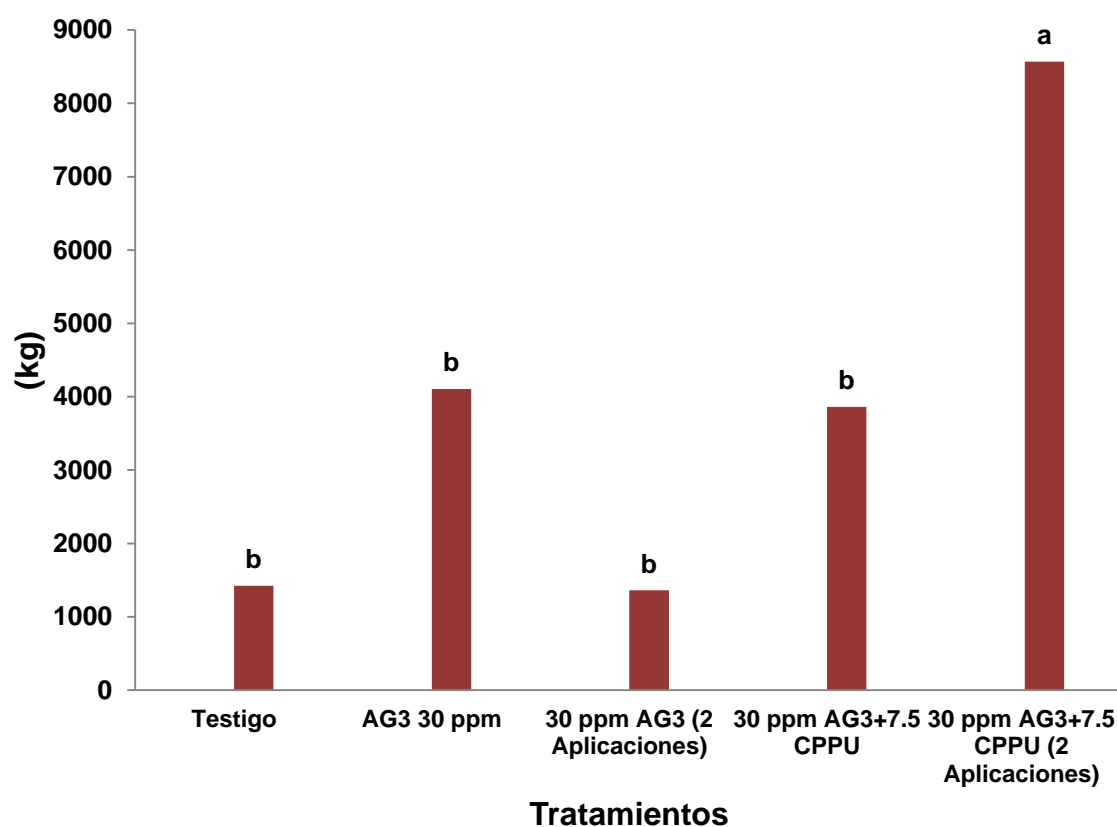


Figura 4. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), Producción de uva por unidad de superficie ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.

#### 4.2. Variables de calidad

Tratamientos	uvas				
	Longitud (cm)	Diámetro (cm)	Peso (gr)	Volumen (cc)	° Bx
Testigo	1.58 ab	1.16 c	1.6 c	1.678 b	18.14 a
AG <sub>3</sub> 30 ppm	1.6 ab	1.28 abc	2.26 ab	2.192 ab	16.7 ab
30 ppm AG <sub>3</sub> (2 Aplicaciones)	1.5 b	1.22 bc	1.78 bc	1.72 b	16.04 b
30 ppm AG <sub>3</sub> +7.5 CPPU	1.728 a	1.32 ab	2.6 a	2.5 a	15.02 b
30 ppm AG+7.5 ppm CPPU (2 Aplicaciones)	1.7 ab	1.4 a	2.74 a	2.7 a	15.66 b

**Cuadro 3. Efecto de la aplicación de Ácido Giberelico con y sin CPPU sobre las variables de calidad, en la variedad Canner. UAAAN-UL.**

### 4.2.1. Longitud de la uva

En el Cuadro 3, Figura 5, encontramos que existe diferencia significativa, en donde el Testigo, el AG<sub>3</sub> 30 ppm, 30 ppm AG<sub>3</sub> + 7.5 ppm de CPPU y el 30 ppm de AG<sub>3</sub> + 7.5 ppm de CPPU a 2 aplicaciones, son iguales entre sí, a su vez una sola aplicación de 30 ppm de AG<sub>3</sub> + 7.5 ppm de CPPU, fue el que destaco más con un 9.3 % más de longitud en comparación al testigo.

Pires y Botelho 2001, mencionan que en la longitud de las bayas, se observó un incremento con la aplicación de reguladores del crecimiento. En el caso de aplicaciones de AG<sub>3</sub> después de la floración se puede observar que se producen los mayores incrementos en esta variable cuando se llevaron a cabo las aplicaciones después de la floración.

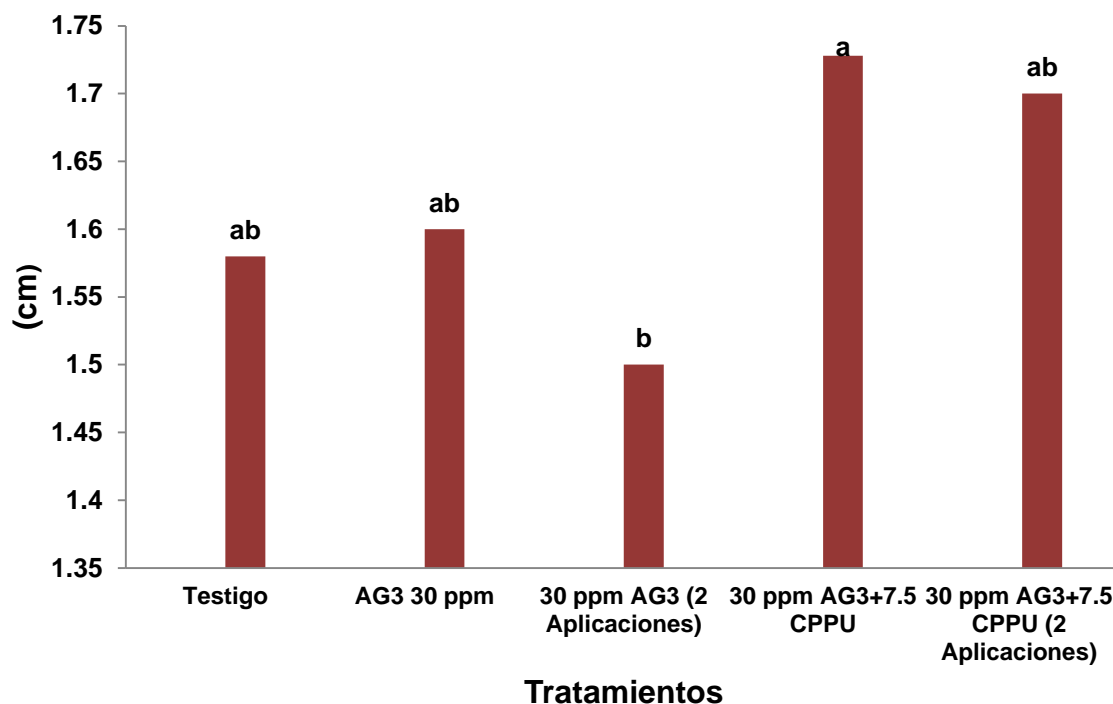


Figura 5. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre longitud de la uva (cm) en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.

#### 4.2.2. Diámetro de la uva

En el Cuadro 3, Figura 6, encontramos que existe diferencia significativa, en donde los tratamientos de una aplicación de AG<sub>3</sub> y una o dos de AG<sub>3</sub> + CPPU son iguales entre si y estos 2 últimos son diferentes al testigo, a su vez con el tratamiento de 2 aplicaciones de 30 ppm de AG<sub>3</sub> + 7.5 ppm de CPPU, las bayas aumentaron un 20 % más de ancho que el testigo.

Reynolds *et al.* (1992) mencionan que la variable más importante en el caso de la uva sin semilla es el diámetro, ya que se requiere normalmente diámetro mayor que 16-17mm para la exportación. Encontraron un aumento de 1,7 mm en las bayas donde se trataron con las concentraciones de reguladores de crecimiento más altas (60mg.L - 1 GA3 20mg.L - 1 GA3 + 4mg.L CPPU - 1 y 10mg.L - 1 + GA3 5mg.L TDZ - 1. El efecto sinérgico del uso de citoquinas (TDZ o CPPU) junto con GA3.

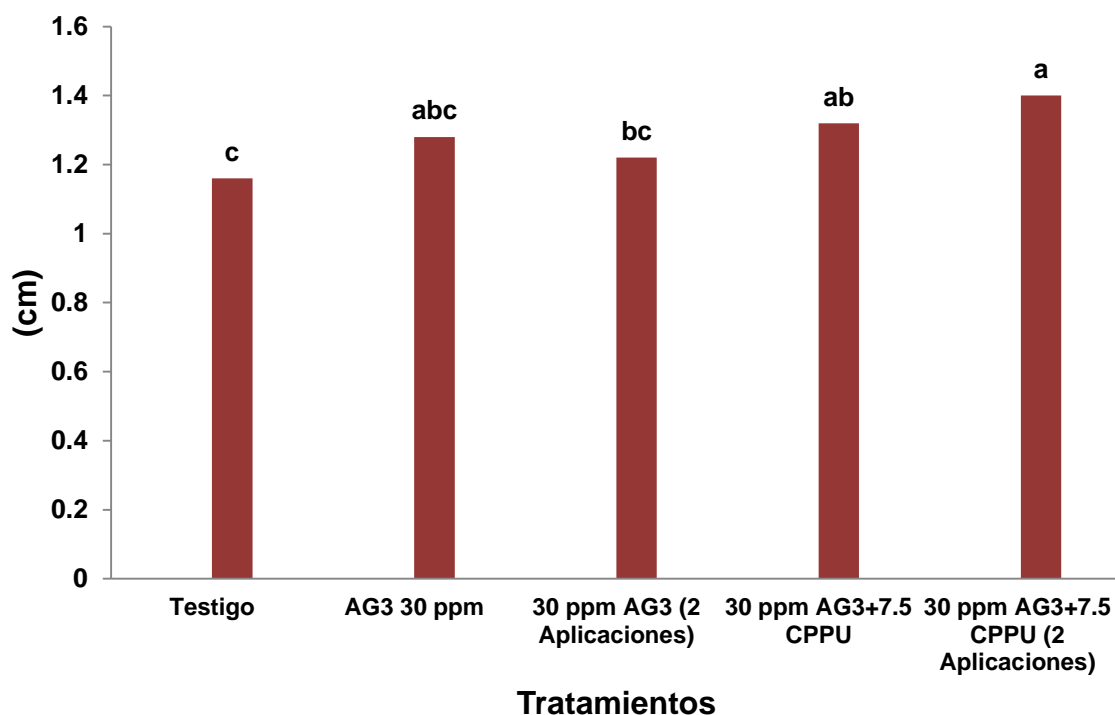


Figura 6. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre el diámetro de la uva (cm) en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.



### 4.2.3. Peso de la uva

En el Cuadro 3, Figura 7, encontramos que existe diferencia significativa, en donde al igual que en los casos anteriores los tratamientos con una aplicación de AG<sub>3</sub> y una o dos de AG<sub>3</sub> + CPPU, son iguales entre si y diferentes al testigo, logrando un máximo de 71 % más pasadas que el testigo.

En el presente trabajo se coincide con Madreo 1995, donde la aplicación de 30 ppm de AG<sub>3</sub> + 7.5 ppm de CPPU en la variedad Canner aumento el peso de la baya un 27 % más, de 2.37 a 3.01 en comparación al testigo. También se encuentra un aumento en longitud y diámetro.

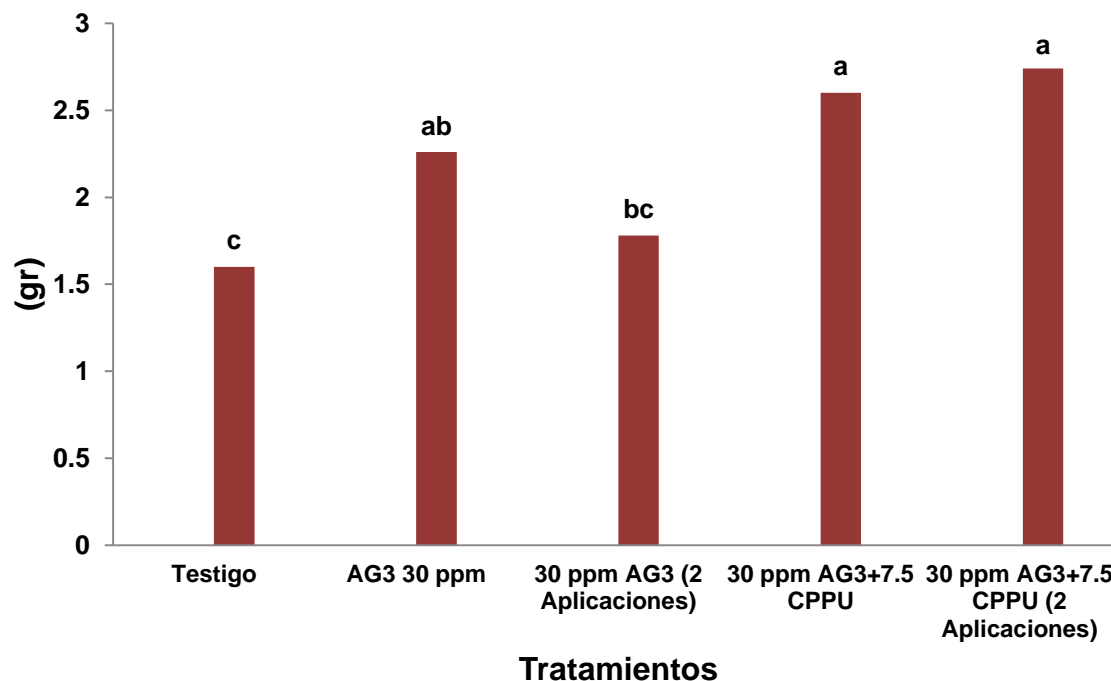


Figura 7. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre el peso de la uva (gr) en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.

#### 4.2.4. Volumen de la uva

En el Cuadro 3, Figura 8, encontramos que existe diferencia significativa, en donde los tratamientos de una aplicación de AG<sub>3</sub> y una o dos de AG<sub>3</sub> + CPPU, son iguales entre si y diferentes al testigo, siendo la aplicación de AG<sub>3</sub> + CPPU (2 veces) incremento un 68 % de más volumen que el testigo.

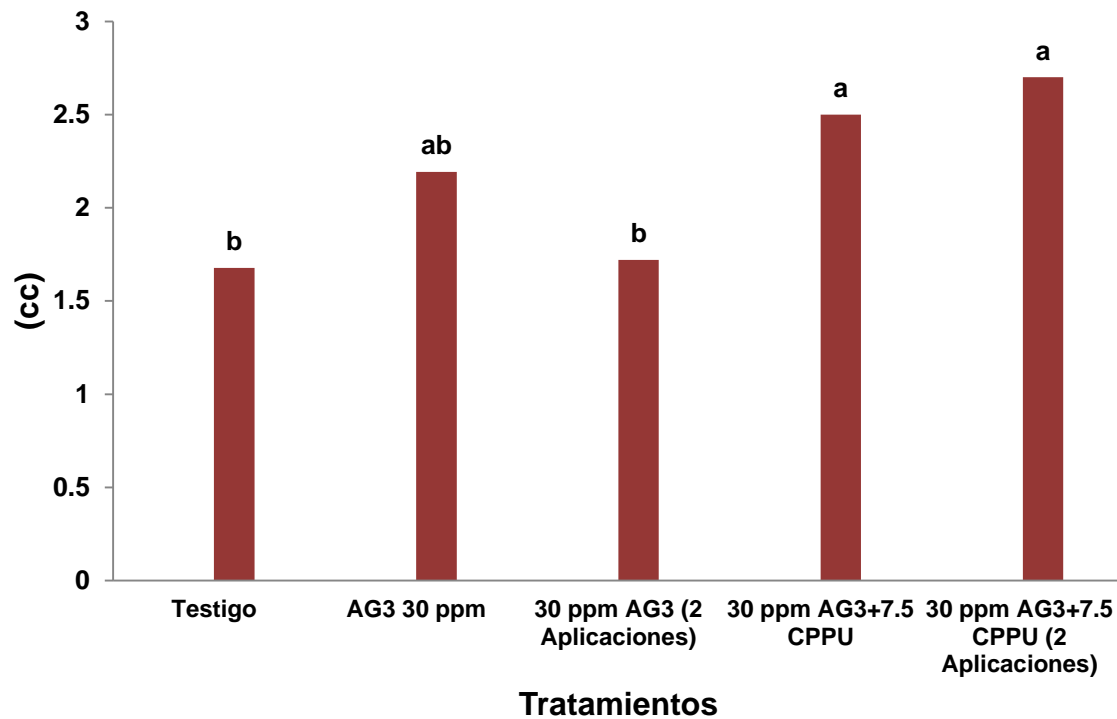


Figura 8. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre el volumen de la uva (cc) en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.

#### 4.2.5. Acumulación de sólidos solubles

En el Cuadro 3, Figura 9, encontramos que existe diferencia significativa, en donde los tratamientos con hormonas son iguales entre sí, a su vez el Testigo es igual solo a una sola aplicación de AG<sub>3</sub>30 ppm. Podemos observar también que la aplicación de CPPU, retrasa considerablemente la acumulación de azúcar, hasta un 15 % a la misma fecha en comparación al testigo.

En el presente trabajo y en esta variable se coincide con los autores citados, donde en su trabajo los sólidos solubles, se observó una reducción de 3 a 5 °Brix con el uso de reguladores de crecimiento en relación a los tratamientos sin aplicación. Sin embargo, los valores observados son muy por encima del mínimo requerido para comercialización de uva de mesa (14 ° Brix ) (Almeida ,2003), que con la reducción de TSS puede causar aumento sobre el ciclo una a dos semanas, lo que fue observado por Ben Tal ( 1990 ), cv. Thompson Seedless.

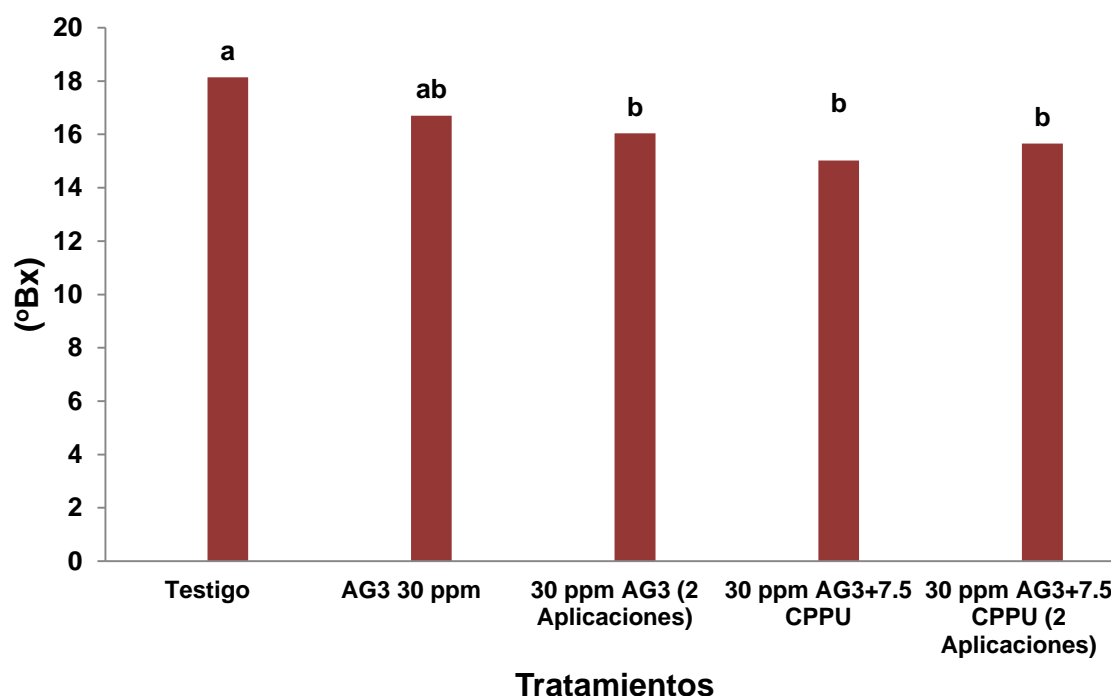


Figura 9. Efecto del número de aplicaciones de ácido giberélico y ácido giberélico + citocininas (CPPU), sobre acumulación de sólidos solubles (°Brix), en la variedad Canner. UAAAN – UL, 2015.

## V. CONCLUSIONES

Encontramos que con los tratamientos de; 30 ppm de Ácido Giberelico y con la de 30 AG<sub>3</sub> + 7.5 de CPPU (una o dos aplicaciones) se logra tener uvas de mayor tamaño.

Incrementando en:

Un 68 % el volumen de la baya (1.6 a 2.7 cc)

71 % el peso de la baya (1.6 a 2.74 gr)

20 % el ancho de la uva (1.16 a 1.4 cm)

Y el 9.3 % la longitud de la uva en comparación al testigo.

En relación a la acumulación de solidos solubles observamos que estas hormonas retrasan la maduración siendo en la combinación de AG<sub>3</sub> + CPPU más notorio el retraso, más de 3° brix.

Se sugiere seguir evaluando el presente trabajo.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- Almeida, G.V.B. 2003, Mercado interno: a uva no contexto do mercado de frutas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p.161-165.
- Alonso, F. J.J. Hueso, J.L. Navarro, y J. Cuevas.2003. Efectos de la cubierta plástica sobre la precocidad del cultivar de uva de mesa apirena "Flame Seedless. Actas de Horticultura; pp 444-446.
- Ángel M. E., 2014. Efecto de la dosis y el número de aplicaciones de ácido giberélico sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad canner (*Vitis vinifera* L.). Tesis licenciatura. UAAAN-UL. Torreón Coahuila, México.
- Anónimo. 1988, Guía técnica del viticultor. CIAN – INIFAP. Matamoros Coah, publicación especial número 25.
- Arroyo García, R; Ruiz García, L; Bolling L *et al.*2006. Multiple origins of cultivated grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *Sativa*) based on chloroplast DNA polymorphisms; *Molecular Ecology*; pp. 3707-3714.
- Benavente E. 1983. Giberélico en Sultanina. Aconex (Chile).p. 5-6.
- Benavente, E. 1988. El uso del ácido giberélico en uvas de mesa. Aconex nº 21: 11 – 13.
- Ben-Tal, Y.1990. Effects of gibberellin treatments on rippening and berry drop from Thompson Seedless grapes. *Am. J. Enol. Vitic.*: 142-146. Citoquininas
- Branas, J., G. Bernon y L. Levadoux, 1946. *Éléments de Viticulture Générale*. Ed. Delmas.Bordeaux, France.
- Brooks, R.M., H.P.Olmos.1972. Register of New Fruit and Nat Varietes.Univ.Of California Dress. Los Angeles Ca. Pp.231).

Cáceres, E., Batistella, M., Franco, C. 1999. Uva de mesa: una alternativa para la diversificación. Revista Fruticultura Profesional No. 105. Pp. 58-68. INTA. San Juan, Argentina.

Cámara de Comercio Internacional (ICC)(2010): [www.iccspain.org](http://www.iccspain.org).

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

Carreño E. J. A., C. Martínez, F.M. Pinilla. 1992, Técnicas para mejorar la calidad de la uva de mesa sin semillas, agrícola vegetal. <http://uvademesa.tripod.com/operacionesenverde.htm>.

Crisosto, C., E. Mitcham, y A. Kader. 2004. Recomendaciones para mantener la calidad de postcosecha. 2p. Postharvest Technology UC Davis. Disponible en <http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Espanol/Durazno.shtml>. 10/10/2015.

Dry, P. R. y G. R. Gregory. 1988. Grapevine Varieties, In: B. G. Coombe y P. R. Dry (eds.) Viticulture. Volume 1 Resources. Winetitles, Adelaide, 119-138.

Elizondo, O. 2001. Formulación de modelos predictivos de fenología y evolución de madurez, en función de días grados acumulados, en cuatro cultivares de uva de mesa. 64p. Tesis Ing. Agr. Universidad de Talca. Facultad de Ciencias Agrarias, Talca, Chile.

Estudio de demanda de uva de mesa Mexicana. [http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/documents/estudios\\_promercado/estudio\\_uva.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/documents/estudios_promercado/estudio_uva.pdf). 21/09/2015.

Ferraro R. O. 1984. Viticultura Moderna. Tomo II. Editorial Hemisferio sur. Uruguay España.

Galet, P. 1979. A Practical Ampelography: Grapevine Identification. Cornell University Press, Ithaca, NY and London.

- Galet, P. 1983. *Precis de Viticulture*. 4<sup>o</sup> Edition. ImprimerieDéhan, Montpellier. France.
- Galindo, J., J. Toro y A. García, 1996. *Manejo técnico del cultivo de la vid en el Valledel Cauca*. Ceniuva, Colciencias, Bogotá.
- Gianfagna T. 1995. Natural and synthetic growth regulators and their use in horticultural and agronomic crops. In: Davis P.J. (ed) *PLANT HORMONES*
- Gil, G. 2000. *El potencial productivo*. 342 p. Tercera edición. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- Gil, G. 2001. *Madurez de la fruta y manejo de poscosecha. Fruta de climas templado y subtropical y uva de vino*. 413p. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.
- González, J.M. 1999. Uvas apirenas: ensayos con fitorreguladores. *Fruticultura Profesional* n° 107: 87 – 91.
- Hernandez Z. R., 2014. Efecto de la dosis y el número de aplicaciones de ácido giberelico y citocininas sobre la producción y calidad de la uva de mesa variedad Canner (*Vitis vinifera* L.), Tesis licenciatura. UAAAN-UL. Torreón Coahuila, México.
- Herrera, M. Martínez. 1973 a. Uvas de mesa. Guía para obtener alta calidad comercial. INIA-INV. Argentina.
- Herrera, E.J., M.L. Nazrala; y H. Martínez, 1973 b. Uvas de mesa. Guía para obtener Alta Calidad Comercial. Editada por el INTA, República de Argentina.
- Hidalgo, L. 1993. *Tratado de Viticultura General* (1<sup>a</sup> ed.). Ed. Mundi-Prensa S.A., Madrid, España.

- Hidalgo, L. 1999. *Tratado de Viticultura General* (2ª ed.). Ed. Mundi-Prensa S.A., Madrid, España.
- Hidalgo, L. 2002. *Tratado de Viticultura General* (3ª ed.). Ed. Mundi-Prensa S.A., Madrid, España.
- Hueso, M. J.J. 2012. Manejo y técnicas del cultivo en uva de mesa apirena, editorial, Fundación Calamar, Madrid, España.
- INFOCIR. 2005. La vid característica y variedades. Boletín quincenal de inteligencia agro industrial. Asociación Nacional de Vitivinicultores, AC.
- Instituto Nacional de Normalización. 1983. Uva de mesa para exportación. Requisitos. Norma Chilena Oficial N° 1925. 17 p. INN, Santiago, Chile.
- Inguerzon, A.M. 2001. Efecto de aplicaciones de citocinina natural (X.cyte) sobre el tamaño de las bayas y la calidad de los racimos en los cv. Red Globe y Flame Seedless. 59p. Taller de Titulación Ing. Agr. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía, Quillota, Chile.
- Jair C. N., A. C. Umberto, D. G. Joao. 2005. Efeito de reguladores de crescimento em uva apiremica cv. BRS Clara. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal- SP.v. 27,n 2 , p. 304-307.
- Kamara K. A. 2001. Nutrición, regulación del crecimiento y desarrollo vegetal. Intrakam S.A. de C. V. Saltillo Coahuila México.
- Kato K, H. Ohara, E. Takahashi, H. Matsui & M. Nakayama. 2000. Endogenous gibberellin-induced parthenocarpy in grape berries. Acta Horticulturae 514: 69-74.
- Larroquet, J.P., P. Vergara. 2001. Efecto de bioestimulantes orgánicos, citoquininas y calcio sobre la calidad y condición en cosecha y postcosecha en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.), cultivares Thompson Seedless y



- CrimsonSeedless. 236p. Tesis Ing. Agr. Universidad de las Américas, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Santiago, Chile.
- Lizana, L. 1983. Maduración e índices de cosecha en uva de mesa. Aconex n°5: 13-16.
- Ludwig-Müller J. & Jd. Cohen. 2002. Identification and quantification of three active auxins in different tissues of *Tropaeolum majus*. *Physiologia Plantarum* 115: 320–329.
- Macías H. I. 1993. Manual práctico de viticultura. Editorial trillas S.A. de C.V. México D.F.
- Madero, T. E. 1995. Mejoramiento de la calidad de la uva de mesa en variedades sin semilla, por medio del anillado, ácido giberelico y CPPU. Proyectos de investigación, validación y transferencia de tecnología vitícola, en 1995. CELALA- INIFAP-SAGARPA-PIVIRELAC. Matamoros Coahuila.
- Madero, T. E. 1997. Uso de portainjertos resistentes a filoxera en viñedos de la Región Lagunera. Desplegable para productores número 2. INIFAP-CRINC- CELALA.
- Malonek S, C.Bomke, E.Bornberg-Bauer, Mc Rojas, P.Hedden, P. Hopkins & B. Tudzynski. 2005. Distribution of gibberellin biosynthetic genes and gibberellin production in the *Gibberella fujikuroi* species complex. *Phytochemistry*: 1296-1311.
- Manual de hormonas de vid, laboratorios Agroenzimas, S.A. de C.V.
- Márquez C. J. A. 2004. Diagnóstico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología en la cadena Vid de mesa. INIFAP, Fundación Produce Sonora. México. Macías H. I. 1993. Manual práctico de viticultura. Editorial trillas S.A. de C.V. México D.F.

- Martínez De Toda. 1991. *Biología de la vid, fundamentos biológicos de la viticultura*. 346p. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Marcilla, J. 1974. *Tratado Práctico de Enología y Viticultura españolas*. 2 Vol. Ed. Saeta, Madrid, España.
- Mok D.W.S. and M.C. Mok (2001) Cytokinin metabolism and action. *Annual Review of Plant Physiol. and Plant Mol. Biol.* 52: 89-118.
- Muñoz, I., y A, Lobato. 2000. Principales cultivares. p. 43-60. In J. Valenzuela (ed.) *Uva de mesa en Chile*. INIA, Santiago, Chile.
- Nachtigal, J.C. 2003. Avanços tecnológicos na produção de uvas de mesa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., BentoGonçalves. Anais... BentoGonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p.167-170.
- Nelson, K. 1984. Índices de madurez de uva de mesa para establecer la cosecha, aplicación de normas de calidad y métodos de predicción de pudriciones. p. 251-279. In Fundación Chile (eds.) *Producción y manejo sobre uva de mesa*, Santiago, 1986.
- Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Estadísticas faostat 2012. <http://www.fao.org/stadistics/es/>.
- Otero S. 1994. La producción de uva de mesa en México. VI Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología. Pszczolkowski y T Dominguez Ed. Santiago de Chile. Chile.
- Peng J. & Np. Harberd. 2002. The role of GA-mediated signaling in the control of seed germination. *Curr Opin Plant Biol.* 5: 376-381.
- Pérez Camacho F. 1992. *La uva de mesa*, ediciones Mundi – Prensa. Madrid.

- Pérez, F.J., C. Viani, and J. Retamales. 2000. Bioactive gibberellins in seeded and seedless grapes: identification and changes in content during Berry development. *Am. J. Enol. Vitic.* 51:315-318.
- Pires, J.P. 1998. Emprego de reguladores de crescimento em viticultura tropical. Informe Agropecuário. Belo Horizonte. Vol 19, nº194, p. 40-57.
- Pires, E.J.P.; Botelho, R.V. 2001. Uso de reguladores vegetais na cultura da videira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UVAS DE MESA, Ilha Solteira-SP. Anais.... p.129-147.
- Pires, E.J.P.; Botelho, R. V. 2002. Emprego de reguladores de crescimento em viticultura. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1., Andradas. Anais... Caldas: Epamig, 2002. p.59- 81.
- Pszczólkowski, Ph. y T. Domínguez. 1994. Anales congreso latinoamericano de viticultura y Enología. Santiago de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, 1994: 1-500.
- Quijano, M. 2004. Ecología de una conexión solar. De la adoración del sol al desarrollo vitivinícola regional. Hace 20 años llegaron las primeras cepas. *Cultura Científica* 2: 5-9.
- Reynier, A. 1995. Manual de Viticultura. Ed. Mundi-Prensa, S.A., Madrid, España.
- Reynolds, A.G.; Wardle, D.A.; Zurowski, C.; Looney, N.E. Phenylureas. 1992. CPPU and thidiazuron effect yield components, fruit composition, and storage potential of four seedless grape selections. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.117, n.1, p.85-89.
- Rivacoba, C. 1994. Efecto de la aplicación de CPPU en *Vitis vinifera* L. cv. Red Globe, RubiSeedless y Thompson Seedless. 117p. Tesis Ing. Agr. Universidad de Concepción, Facultad de Agronomía. Chillán, Chile.
- Robinson, J. 1986. *Vines, grapes & wines*. Wn, Oxford University Press.

- Roblero, R. A. 2008. Evaluación de la Interacción portainjerto-densidad de plantación sobre la producción y calidad de la uva y calidad de jugo concentrado en la variedad Rubired. Tesis de licenciatura, UAAAN-UL. Torreón, Coah. México. Citada 21/09/2015
- Robert, J., W. Shindy, and M. Kliewer. 1969. Growth regulator induced movement of photosynthetic products into fruits of "Black Corinth" grapes. *Plant Physiology* 44: 183-188.
- Ryugo, K. 1993. Fruticultura. *Ciencia y Arte: Cosechas de Enredaderas y Arbustos Frutales*. Editorial AGT, México.
- Salazar, D.M. y P. Melgarejo, 2005. *Viticultura. Técnicas de Cultivo de la Vid, Calidad de la Uva y Atributos de los Vinos*. AMV Ed. Mundi-Prensa S.A., Madrid, España.
- Sánchez-Monge y E. Parellada, 2001. Diccionario de Plantas de Interés Agrícola. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General Técnica, Madrid, España.
- Santamarina, M<sup>a</sup>.P., J. Roselló, y F.J. García 2004. *Prácticas de Biología y Botánica*. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Smith Pm & Ca. Atkins. 2002. Purine biosynthesis. Big in cell division, even bigger in nitrogen assimilation. *Plant Physiology* 128: 793-802.
- SIAP-SAGARPA. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica, Análisis Sectorial y Tecnologías de la Información. Abril 2014. Panorama de la Uva. [http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Panorama2014\).pdf](http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Panoramas/Panorama2014).pdf).
- Skoog F. & Co. Miller. 1965. Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissue cultured in vitro. In: *Molecular and Cellular Aspects of Development.*, E. Bell ed., Harper and Row, New York, pp. 481-494.

- Tico J. 1972. Como ganar dinero con el cultivo de la vid. Ediciones cedel, Barcelona, España.
- Terral, J. F.; Tabard, E; Bouby, L; Ivorra, S; Pastor, T. *et al.*2010. Evolution and history of grapevine (*Vitis vinifera* L.) under domestication: new morphometric perspectives to understand seed domestication síndrome and reveal origins of ancient European cultivars. *Annals of Botany*; pp. 443-455.
- Turner J. 1972. Practice uses of gibberellin in Agriculture and Horticulture. *Outlook on Agriculture*.
- United States Department of Agriculture. Visto el 5 de febrero de 2015. [www.usda.gov](http://www.usda.gov)
- Valenzuela, J., y A. Lobato. 2000. Reguladores de crecimiento: Giberelinas. p. 179-193. In J. Valenzuela (ed.), Uva de mesa en Chile. Colección Libros INIA N° 5. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Santiago, Chile.
- Valenzuela, J., y A. Lobato. 2000. Situación Nacional, zona central. P. 31-38p. In: J, Valenzuela (ed.) Uva de mesa en Chile. Ediciones INIA, Santiago, Chile.
- Veihmeyer, F. y A. Hendrickson, 1950. Responses of fruit trees and vines to soil moisture. *American Society for Horticultural Science* 55: 11-15.
- Venegas, G. M. C. 1999. Evaluación de la calidad y capacidad d conservación de la uva de mesa Ruby Seedless (*Vitis vinifera* L.) sobre portainjertos resistentes a la filoxera y/o nemátodos. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de química. Querétaro, Querétaro, México. Pág. 24.
- Weaver R.J.1976. Grape Growing. A Wiley – Interscience Publication, New York. USA.

Weaver R. Y Pool. 1965 Relation of Seededness and ringing to gibberellins- like activity in berries of *Vitis vinifera* Plant Physiol

Westwood, M. 1982. *Fruticultura de Zonas Templadas*. Ed. Mundi – Prensa S. A., Madrid, España.

Wilson, L. y Barnett, W. 1983. Degree-days, an aid in crop and pest management. *California Agricultura* 37, 47.

Winkler, A.J. (1962). *General Viticulture*. Univ. Calif. Press, Berkeley.

Yara, 2004. *Plantmaster en uva de mesa*. 34 p.

.

.

.