

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Efecto de la dosis y número de aplicaciones de ácido giberelico sobre la  
calidad de la uva de mesa en la variedad Emerald seedless (*Vitis vinifera* L.)**

**POR  
DULCE GUADALUPE RODRÍGUEZ GARCÍA**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA**

**DICIEMBRE DE 2017**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Efecto de la dosis y número de aplicaciones de ácido giberelico sobre la  
calidad de la uva de mesa en la variedad Emerald seedless (*Vitis vinifera* L.)

POR:  
DULCE GUADALUPE RODRÍGUEZ GARCÍA

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

PRESIDENTE

  
Ph. D. EDUARDO EMILIO MADERO TAMARGO


VOCAL

  
Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL

  
Dr. ALFREDO OGAZ

VOCAL

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

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



TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Efecto de la dosis y número de aplicaciones de ácido giberelico sobre la  
calidad de la uva de mesa en la variedad Emerald seedless (*Vitis vinifera* L.)

POR:  
DULCE GUADALUPE RODRÍGUEZ GARCÍA

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 EMILIO MADERO TAMARGO

ASESOR

  
Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR

  
Dr. ALFREDO OGAZ

ASESOR

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

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



TORREÓN, COAHUILA

DICIEMBRE DE 2017

## **AGRADECIMIENTOS**

Dr. Eduardo Madero Tamargo

Gracias por asesorarme en la elaboración de este trabajo, por su tiempo y por contribuir en mi formación académica.

Dr. Ángel Lagarda M., Dr. Alfredo Ogaz y a mi tutor de carrera M.E. Víctor Martínez Cueto

Gracias por su valiosa colaboración para la elaboración de este trabajo.

Dedico este trabajo a todos y cada uno de los maestros que fueron parte importante de mi formación académica, gracias por compartir sus conocimientos, por las enseñanzas, por guiarme en este largo camino para poder lograr poner en práctica, los conocimientos adquiridos tanto dentro como fuera de la universidad, lo cual me permitirá ingresar al ámbito laboral.

## **DEDICATORIAS**

Este trabajo se lo dedico principalmente a Dios por cuidarme todo este tiempo que estuve lejos de casa, por darme fuerzas para no rendirme en aquellos momentos en los que llegué a dudar de mí misma, gracias por dejarme vivir este logro tan importante en mi vida.

### **A mis padres**

Javier Rodríguez Villalobos y Leticia García Garibay

A quienes me han heredado el tesoro más valioso, mi carrera como profesionista. Gracias por darme la vida, por brindarme la confianza todo este tiempo que estuve lejos de casa. Sin ustedes, no hubiera sido posible este logro, que un día me pareció como un sueño difícil de alcanzar, entre caídas y aciertos he conseguido llegar al final de este recorrido.

### **A mis hermanos**

Javier Roberto Rodríguez García, Felipe de Jesús Ávalos García

A quienes Dios puso en mi vida, gracias por los momentos vividos juntos y por compartir esta vida conmigo. En especial quiero agradecer a mi hermano pequeño

Gaspar Benito Rodríguez García

A ti que has sido mi compañía todo el tiempo, hasta hoy hemos caminado juntos tanto en la vida como en los estudios, al igual que yo llegaras a culminar tu carrera, gracias por haberme acompañado en este largo camino, pero sobre todo gracias por haber resuelto las dudas que se me presentaron durante la elaboración de este trabajo.

## INDICE

Agradecimientos.....	i
Dedicatorias.....	ii
Resumen.....	vii
I.- Introduccion.....	1
1.1 Objetivo.....	2
1.2 Hipotesis.....	2
II.- Revision de literatura.....	3
2.1 Historia de la vid.....	3
2.1.1 La vid en el mundo.....	3
2.1.2 La vid en México.....	3
2.1.3 Importancia economica de la uva de mesa en mexico.....	3
2.1.4 La vid en la Comarca Lagunera.....	4
2.1.5 Importancia economica de la uva en la region lagunera.....	5
2.2 Descripcion botanica de la vid.....	5
2.2.1 Hojas.....	5
2.2.2 Flores.....	5
2.2.3 Fruto.....	5
2.2.4 Taxonomia de la vid.....	6
2.3 Descripción de la variedad Emerald seedless.....	7
2.4 Crecimiento y desarrollo de bayas.....	7
2.4.1 Estructura de la baya.....	8
2.4.2 Fases de desarrollo de la baya.....	9

2.5	Uso de reguladores de crecimiento .....	9
2.5.1	Reguladores de crecimiento .....	9
2.5.2	Acido giberelico .....	9
2.5.3	Historia .....	9
2.5.4	Estructura quimica .....	9
2.5.5	Fisiologia.....	9
2.5.6	Funcion del acido giberelico en variedades de mesa .....	10
2.5.7	Momento de aplicación de acido giberelico .....	10
2.5.8	Formas de aplicación de acido giberelico .....	10
2.5.9	Daños por exeso de acido giberelico .....	11
2.6	Sistema de conduccion del viñedo .....	12
2.6.1	Pergola inclinada .....	12
III.-	Materiales y Metodos .....	13
3.1	Parámetros de calidad de la uva.....	14
IV.-	Resultados y discusión .....	15
4.1	Peso de la baya (gr).....	15
4.2	Volumen de la baya (cc).....	16
4.3	Longitud de la baya (cm).....	17
4.4	Diámetro de la baya (cm).....	18
4.5	Acumulacion de solidos solubles (° Brix).....	19
V.-	Conclución .....	20
VI.-	Literatura citada .....	21

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1</b> Distribución de tratamientos .....	13
--	----



## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.-</b> Efecto de la aplicación de ácido giberelico (dosis y numero de aplicaciones), sobre el peso de la baya (gr), en la variedad Emerald seedless. UAAAN - UL, 2016.....	15
<b>Figura 2.-</b> Efecto de la aplicación de ácido giberelico (dosis y numero de Aplicaciones) sobre el volumen de la baya (cm <sup>3</sup> ), en la variedad Emerald seedless. UAAAN-UL, 2016.....	16
<b>Figura 3.-</b> Efecto de la aplicación de ácido giberelico (dosis y numero de aplicaciones), sobre la longitud de la baya (cm), en la variedad emerald seedless. UAAAN-UL, 2016.....	17
<b>Figura 4.-</b> Efecto de la aplicación de ácido giberelico (dosis y numero de aplicaciones), sobre el diámetro de la baya (cm), en la variedad emerald seedless. UAAAN-UL, 2016.....	18
<b>Figura 5.-</b> Efecto de la aplicación de ácido giberelico (dosis y numero de aplicaciones), sobre la acumulación de solidos solubles (°Brix), en la variedad Emerald seedless. UAAAN-UL, 2016.....	19

## RESUMEN

La Comarca Lagunera, productora de uva de mesa para el mercado nacional. Se caracteriza por tener los factores necesarios para tener una producción de calidad, como son su clima cálido y seco con una tierra apta para su cultivo. Dentro de las variedades de uva de mesa destaca la variedad emerald seedless, adaptándose perfectamente a las condiciones climáticas de la región. Esta variedad presenta un reducido tamaño de grano. Esto es debido a una muy baja producción de la hormona natural que regula el crecimiento. Las uvas sin semilla son la consecuencia del aborto de los óvulos en distintos estadios luego de la fecundación. Esto implica que la producción de hormona sea muy baja o se detenga, y en consecuencia es limitado el crecimiento. Las principales estrategias utilizadas para mejorar la calidad de la uva de mesa son aplicaciones de fertilizantes y reguladores de crecimiento en las primeras etapas de desarrollo. Dentro de estas, el ácido giberelico (GA3), un diterpeno Penta cíclico que principalmente promueve la elongación y división celular. El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto del número de aplicaciones con diferente dosis de ácido giberelico (AG3) en la calidad de uva de mesa de la variedad Emerald Seedless (*Vitis vinifera* L.). El experimento se llevó a cabo en el viñedo de CEMEX, plantado en 2010 a una densidad de 2,220 pl./ha conducido en pérgola inclinada en la variedad emerald seedless, se evaluó en 2016, el efecto de la aplicación de diferentes dosis y numero de aplicaciones de ácido giberelico con un diseño bloques al azar, con 5 tratamientos: **T1**, Testigo, **T2**, una aplicación de ácido giberelico de 30 ppm, **T3**, dos aplicaciones de ácido giberelico de 30ppm, **T4**, una aplicación de ácido giberelico de 40 ppm y **T5**, dos aplicaciones de ácido giberelico de 40 ppm Las variables evaluadas son: Peso, Volumen, Longitud, Diámetro, Tamaño de la baya y acumulación de solidos solubles. El resultado que se obtuvo del presente trabajo, nos indica que: Una sola aplicación de 40 ppm de AG3, fue mejor en comparación del testigo y los otros tratamientos, al tener uvas: 47% más pesadas, bayas 111% más voluminosas, incrementar la longitud de la baya 50%, diámetro 48% y se logra un incremento en la acumulación de azúcar.

**Palabras clave:** Uva de Mesa, Emerald seedless, Acido giberelico, Dosis y Calidad

## I.- INTRODUCCION

Por su importancia económica, cultural y religiosa, el cultivo de la uva es uno de los más antiguos del mundo. Derivado de su consumo diversificado, la uva se caracteriza por su alto valor económico, y actualmente el 31 % de la producción mundial se destina al mercado en fresco. (Borja *et al.* 2016).

A pesar del crecimiento y desarrollo tecnológico de la viticultura, persisten problemas de calidad y desordenes que limitan su vida de anaquel y validez económica. Las causas que provocan estos problemas se originan tanto en pre como en postcosecha. (García *et al.* 2007).

El desarrollo de nuevos cultivares de vid sin semilla es uno de los principales objetivos del mejoramiento de uva de mesa con el fin de satisfacer el creciente interés de los consumidores. (Ponce *et al.* 2009).

La Comarca Lagunera es una región que se caracteriza por tener un clima cálido y un suelo apto para la producción de uva de mesa de primera calidad, cuyo destino puede ser el mercado nacional e internacional. Además, es un cultivo altamente remunerativo que emplea mano de obra prácticamente todo el año.

Los cultivares de uva de mesa preferidos por los consumidores son aquellos cuyas bayas carecen de semilla, estimándose que 80% de la producción mundial es de este tipo. Por esta razón, la apirenia es uno de los caracteres más buscados en los programas de mejoramiento genético de uva de mesa. Otro carácter de interés agronómico es la respuesta a la aplicación de ácido giberelico (GA<sub>3</sub>) en el aumento de calibre de las bayas. (Barticevic *et al.* 2004).

El desarrollo de nuevos cultivares de vid sin semilla es uno de los principales objetivos del mejoramiento de uva de mesa. (Ponce *et al.* 2009).

### **1.1 Objetivo**

Evaluar el efecto del número de aplicaciones con diferente dosis de Ácido Giberelico (AG<sub>3</sub>) en la calidad de uva de mesa de la variedad Emerald Seedless.

### **1.2 Hipótesis**

El número de aplicaciones de Ácido Giberelico en uva sin semilla tiene un significativo efecto en el tamaño de la baya.

## II.- REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Historia de la vid

Las primeras formas de vid se cree que aparecieron aproximadamente hace 6,000 años en estado silvestre, se trataba de una liana dioica que crecía durante la Era Terciaria apoyada sobre los arboles del bosque templado del circuito polar ártico. (Duque, 2005).

#### 2.1.1 La vid en el mundo

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

España es el quinto mayor exportador de uvas de mesa en el ámbito mundial, y segundo en el ámbito europeo. El tema de la uva de mesa en España juega un papel muy importante en el sector agrícola, principalmente en regiones como Valencia, Murcia y Andalucía. (Piva et al. 2006).

#### 2.1.2 La vid en México

México fue el primer país vitivinícola de América y ocupa el 26° lugar a nivel mundial como productor de uva y el 5° en América, con un total de 40 855 ha en 1992, aunque en 1984 tenía una superficie establecida de 70 250 hectáreas. Para 1994, 17.5 % de su producción se destinó al consumo en fresco (uva de mesa), 21.8 % para uva pasa, y 60.7 % para la industria. (Venegas y Martínez, 2004).

#### 2.1.3 Importancia económica de la uva de mesa en México

En 2012 los viñedos de México ocuparon una superficie plantada de 28.9 mil ha y generaron una producción de 375.3 mil toneladas. (Borja et al. 2016).

México produjo poco más de 279 000 t de uva de mesa en el 2012 con un valor de la producción de 6 330 millones de pesos; la superficie sembrada fue de 17 716 ha. La mayor parte de la producción (93%) se obtiene del estado de Sonora y específicamente de las regiones de Hermosillo y Caborca que son las que más uvas de mesa producen. (Torres *et al.* 2014).

Aguascalientes se ha caracterizado históricamente por producir uva y actualmente es el cuarto productor en México. En 2013 la superficie plantada con viñedos en el estado fue de 827 ha, y generó una producción de 10.5 mil toneladas. (Borja *et al.* 2016).

La producción de uva de mesa sin semilla en el estado de Sonora tiene gran importancia social y económica debido tanto a los jornales que genera como a los ingresos provenientes de la exportación. De acuerdo con esto, en 2008 fueron exportadas 16,178 877 cajas solo a los Estados Unidos de América. El mercado norteamericano cada día es más exigente y diverso, lo cual demanda la disponibilidad de una amplia gama de variedades que satisfagan al mercado en precio y calidad. (Tiznado *et al.* 2015).

#### **2.1.4 La vid en la Comarca Lagunera**

Madero (1996), menciona que la viticultura en la Región Lagunera se inició alrededor del año de 1920. A partir de 1959 adquirió importancia regional, reportándose en 1984 la máxima superficie con 8,339 hectáreas plantadas, sin embargo, a partir de ese mismo año se empezaron a eliminar viñedos, de modo que para 1994 en esta región solo se reportaron 1,860 hectáreas con viñedos.

La Comarca Lagunera es una región que se caracteriza por tener un clima cálido y un suelo apto para la producción de uva de mesa de primera calidad, cuyo destino puede ser el mercado nacional e internacional. Además, es un cultivo altamente remunerativo que emplea mano de obra prácticamente todo el año.

### **2.1.5 Importancia económica de la uva en la Región Lagunera**

La Comarca Lagunera ocupa el cuarto lugar en producción a nivel nacional con 2005 hectáreas establecidas y una producción de 30,000 toneladas. En la Comarca Lagunera se cuenta con técnicas culturales que permiten producir uva de mesa de calidad. (Venegas y Martínez, 2004).

## **2.2 Descripción botánica de la vid**

Es una planta leñosa, trepadora, que puede alcanzar hasta 35 m. El tronco es retorcido y tortuoso, con la corteza gruesa y áspera, que se desprende en tiras en la madurez. Las ramas jóvenes (sarmientos) son flexuosas y están engrosadas en los nudos. (Santos *et al.* 2005).

### **2.2.1 Hojas**

Las hojas son pecioladas, de 5-15 cm, orbiculares, cordadas, generalmente palmadas, con 5-7 lóbulos e irregularmente dentadas, con el haz glabrescente y el envés a menudo tomentoso. Los zarcillos son ramificados y opositifolios. (Santos *et al.* 2005).

### **2.2.2 Flores**

Las flores son pequeñas, actinomorfas, hermafroditas, pentámeras, dispuestas en panículas colgantes y opuestas a las hojas. El cáliz tiene 5 sépalos poco desarrollados. La corola es de color verdoso, con 5 pétalos de unos 5 mm soldados en la punta. (Santos *et al.* 2005).

El androceo está formado por 5 estambres, que alternan con los sépalos y se insertan bajo el margen del disco nectarífero Penta lobulado. El ovario es súpero, bilocular y está rodeado en la base por el disco glandular; el estilo es muy corto y el estigma discoidal. (Santos *et al.* 2005).

### **2.2.3 Fruto**

El fruto es una baya, de 6-22 mm, globosa o elipsoidal, negra, rojiza, amarillenta o verdosa, con 2-4 semillas. (Santos *et al.* 2005).

A pesar de ser una planta muy vigorosa, la vid requiere de la mano del hombre para su adecuado desarrollo. (Lacoste, 2010).

En condiciones naturales, sería una planta rastrera, por lo cual la cepa requiere del trabajo cultural que le facilite medios de sostén y conducción para alejar sus sarmientos del suelo, facilitarle el acceso al sol y promover condiciones adecuadas de crecimiento, desarrollo y fructificación. (Lacoste, 2010).

#### **2.2.4 Taxonomía de la vid**

Hidalgo (1999), menciona que la taxonomía de la familia de las vitáceas ha experimentado varias modificaciones a lo largo del tiempo.

**División:** Espermafitas

**Subdivisión:** Angiospermas

**Clase:** Dicotiledóneas

**Subclase:** Archiclamidaes

**Orden:** Rhamnales

**Familia:** Vitácea o ampelidácea

**Género:** *Vitis*

**Especie:** *Vinifera*

**Variedad:** Emerald seedless

En el género *Vitis* se reconocen dos tipos de apirenia (variedades sin semilla): una que ocurre por partenocarpia, en la cual el fruto se forma sin polinización ni fertilización, y otra, más generalizada, que es producto de la estenospermia, es decir, del aborto de los embriones al inicio del desarrollo del fruto. Estos frutos estenospermocárpicos requieren de una fertilización normal, por lo que el polen de estas variedades debe ser viable. (Hernández *et al.* 2013).



### **2.3 Descripción de la variedad Emerald seedless**

Brooks and Olmos (1972), mencionan que Emerald seedless es originaria de Davis California, fue un cruzamiento (Emperador X pirovano 75) Obtenida por H. P. Olmo en 1939, La cual fue introducida en 1968. Fue seleccionada en 1950. De racimo grande, cónico, holgado, bien lleno y uniforme.

Baya de tamaño medio- grande, ovoide, piel de color amarillo verdoso, tierno, carne firmemente moderada, sin semilla, recomendado para las pasas de lujo y como uva de mesa, madura a mitad de temporada dos semanas después de la variedad Thompson seedless. La planta es moderadamente productiva, vigorosa, de hojas grandes, espesas, brotes grandes pocos en número. (Brooks and Olmos, 1972).

Mendoza y Madero (2016), mencionan que Emerald seedless es una variedad de uva de mesa sin semilla, que de manera natural carece de atractivo hacia al consumidor, por lo que es necesario mejorar su calidad con ayuda del manejo y/o aplicación de hormonas vegetales.

Al ser una variedad sin semilla presenta un reducido tamaño de grano. Esto es debido a una muy baja producción de la hormona natural que regula el crecimiento del mismo. Mendoza y Madero (2016),

### **2.4 Crecimiento y desarrollo de bayas**

El desarrollo de las bayas empieza con la polinización y continúa hasta el estado de madurez. Se traduce en un crecimiento en volumen de las bayas acompañado de una evolución de las características físicas: color, firmeza y de la composición química de las uvas: azúcares, ácidos y compuestos fenólicos. (Reynier, 2012).

Después de la floración, queda definido el número de bayas que producirá el racimo de las inflorescencias. El número de bayas es muy importante, ya que muchas bayas en el racimo provocan gran competencia entre ellas, reflejándose en su tamaño, el cual es inferior al tamaño comercial. La disminución de bayas por racimo trae un aumento significativo del tamaño de las bayas. (Martínez, 2014).

El tamaño potencial de la baya presenta una estrecha relación con el número de células del pericarpio, el cual se establece durante las primeras tres semanas postfloración. Por lo expuesto anteriormente, cabe señalar que labores realizadas al final o posterior a este período de división celular presentan baja influencia en el tamaño de las bayas. (Callejas, 2013).

La acumulación de sólidos solubles en las bayas depende de la aportación de carbohidratos producidos en las hojas. Una vez que los carbohidratos se han sintetizado, estos se exportan hacia los racimos a través del floema, requiriéndose de energía. Ya en las bayas, la sacarosa se convierte en glucosa y fructosa por la acción de una enzima denominada invertasa. (Martínez, 2014).

#### **2.4.1 Estructura de la baya**

La baya en su estructura se compone de diferentes tejidos. El pericarpio es el tejido que rodea a las cavidades de la semilla y este a su vez se divide en exocarpio o piel y mesocarpio o pulpa. La piel se divide en cutícula, epidermis e hipodermis, el exocarpo tiene de 6 a 8 capas de células mientras que el mesocarpo de 25 a 30 capas. La capa más externa de la epidermis está cubierta de una capa de cutícula. El exocarpo está compuesto de una capa compacta de células de colénquima mientras que el mesocarpo tiene una textura esponjosa compuesta de células con menos conexiones entre sí. (Martínez, 2014).

Los frutos que permanecen en el racimo continúan con la división celular del pericarpio previniendo la formación de la capa de abscisión en la base del pedicelo. Los frutos caen mientras se encuentran en crecimiento activo, pero algunas bayas pueden ser retenidas sin completar su crecimiento y desarrollo normal. La variación en el crecimiento de las bayas dentro del racimo origina el desorden denominado corrimiento de racimos. (Martínez, 2014).

Las bayas sin semilla tienen menos capas de células que las con semilla. Sin embargo, las bayas sin semilla pueden aumentar su tamaño con las aplicaciones de ácido giberelico. (Martínez, 2014).

### **2.4.2 Fases de desarrollo de la baya**

El desarrollo de la baya tiene un crecimiento doble sigmoide que incluye las fases denominadas I, II y III. La fase I es la inicial del crecimiento; la fase II es la estacionaria donde hay poco o ningún crecimiento y la fase III es la fase final donde se reanuda el crecimiento y sucede la madurez de la baya. La fase estacionaria puede ser menos evidente en bayas sin semilla que en bayas con semilla. (Martínez, 2014).

## **2.5 Uso de reguladores de crecimiento para mejorar la calidad de la uva**

### **2.5.1 Reguladores de crecimiento**

Hidalgo, L. y J. Hidalgo (2011), mencionan que se denomina reguladores de crecimiento a aquellas sustancias, obtenidas por síntesis en el laboratorio, que tienen los mismos efectos que las fitohormonas sintetizadas por las plantas y que pueden modificar cualitativamente el crecimiento de las mismas.

### **2.5.2 Ácido giberelico**

#### **2.5.3 Historia**

Lincoln y Zeiger (2006), mencionan que el GA<sub>3</sub>, Fue primero identificado en Japón en 1935, como un subproducto metabólico del fitopatógeno *Gibberella fujikuroi*, que enferma al arroz.

#### **2.5.4 Estructura química**

El ácido giberelico o giberelina (A<sub>3</sub>, AG y AG<sub>3</sub>). Es una fitohormona que se encuentra en las plantas. Su fórmula química es C<sub>19</sub>H<sub>22</sub>O<sub>6</sub>, Cuando purificada, es un polvo cristalino blanco a pálido amarillo, soluble en etanol y algo soluble en agua. (Lincoln y Zeiger, 2006).

#### **2.5.5 Fisiología**

Las plantas producen ácido giberelico (GA<sub>3</sub>), para estimular el crecimiento y elongamiento de las células. (Davies, 1995).

El ácido giberelico se produce dentro de la célula e incrementa el efecto sumidero para atraer el movimiento de los fotosintatos (alimentos, azúcares) hacia la célula. Los alimentos son necesarios para suministrar energía y material para la formación de las células para producir la expansión celular. (Davies, 1995).

#### **2.5.6 Función del ácido giberelico en variedades de mesa**

En un programa clásico de recomendaciones de ácido giberelico GA<sub>3</sub>, ya algo antiguo, se define una aplicación para elongación de escobajo, tres aplicaciones para el raleo y tres aplicaciones para crecimiento, estas últimas son de entre 30 y 40 ppm. Así mismo la época de aplicación de GA<sub>3</sub> es clave. (Pérez, 2015).

#### **2.5.7 Momento de aplicación de ácido giberelico**

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

La primera aplicación se hace cuando el 50% de las bayas han alcanzado un diámetro de 4-5mm. Este es seguido por el segundo tratamiento, normalmente de 5 a 7 días después y a la misma dosis. Las aplicaciones que se hacen después del cuajado favorecen el engrosamiento de las bayas, serán las que más influyan sobre el tamaño final de las de bayas. (Carreño *et al.* 1992).

#### **2.5.8 Formas de aplicación del ácido giberelico**

El tratamiento debe ir dirigido directamente a los racimos. En variedades sensibles, la aplicación de ácido giberelico (GA<sub>3</sub>), reduce la fertilidad al año siguiente y por tanto la cosecha, por lo que es primordial mojar solo los racimos y no las yemas y el follaje. (Alonso *et al.* 2010).

El tamaño de muchas variedades de uva de mesa sin semilla puede ser incrementado sustancialmente aplicando ácido giberelico (GA<sub>3</sub>), dos semanas después de la floración. El (GA<sub>3</sub>), estimula la división y el alargamiento de las células, lo que aumenta el tamaño de la uva. (Fidelibus y Vázquez, 2011).

La cantidad de ácido giberelico necesaria para aumentar el tamaño depende de la variedad y de muchos otros factores. El (GA<sub>3</sub>) puede ser aplicado una o varias veces y en algunas variedades, múltiples aplicaciones durante la temporada de crecimiento han resultado ser eficientes. (Fidelibus y Vázquez, 2011).

### **2.5.9 Daños por exceso de ácido giberelico**

El ácido giberelico es la fitohormona más utilizada en vid de mesa. En algunas variedades esta causa varios efectos negativos como son necrosis de yemas y raleo excesivo. Su efecto es variable según el cultivar. En las bayas el crecimiento puede afectarse ocasionando un desarrollo desuniforme y cuarteaduras en el raquis. (Martínez de Toda, 2014).

La aplicación de giberelinas permite la elongación de los racimos, pero al mismo tiempo estimula el crecimiento de los brotes, de ahí que la dosis a aplicar sea la más apropiada para el cultivar, a fin de evitar desbalances en el crecimiento. La aplicación excesiva de este tipo de regulador puede causar torcimiento del raquis y en algunas variedades, este se abre longitudinalmente. (Martínez de Toda, 2014).

Por otra parte, el uso de GA<sub>3</sub> presenta efectos desfavorables, como inducir desgrane en post cosecha. Producir sabores herbáceos en la fruta y reducir la tolerancia de la planta al frío. (Arancibia *et al.* 2017).

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 GA<sub>3</sub> 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. (Barticevic *et al.* 2004).

## **2.6 Sistema de conducción del viñedo**

### **2.6.1 Pérgola inclinada**

Es un sistema de amplia expansión vegetativa, es el más usado en la región para la producción de uva de mesa, consiste en dar una mayor exposición a la luz solar para aumentar la fructibilidad de yemas y así incrementar el potencial productivo. Su estructura puede derivarse de un telégrafo, modificándolo a una forma de trapecio. (INIFAP, 2010).

Beneficios de un uso más eficiente de la luz solar, la única fuente de energía gratuita para los productores, incluyen en tasas fotosintéticas, diferenciación de yemas, tamaño de bayas, color y contenido de azúcar. (Gardea *et al.* 2008).

El rendimiento de un viñedo se explica por el número de yemas fértiles y no por el número de yemas por planta. También se ha reportado que un aumento en la fertilización nitrogenada aumenta el vigor de las plantas y provoca disminución en la fertilidad de yemas, en el número de racimos por planta y en la producción. (Márquez *et al.* 2007).

### III.- MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se llevó a cabo en el viñedo de CEMEX, plantado en 2010 a una densidad de 2,220 pl./ha conducido en pérgola inclinada en la variedad Emerald seedless.

Se evaluó en 2016, el efecto de la aplicación de diferentes dosis y numero de aplicaciones de ácido giberelico (5 tratamientos) con un diseño bloques al azar, con 5 repeticiones (cada repetición es una planta).

Tratamiento	Numero de Aplicaciones	Dosis (GA3)
1	0	0
2	1	30 ppm
3	2	30+30 ppm
4	1	40 ppm
5	2	40+40 ppm

**Cuadro 1** Distribución de tratamientos

Antes de aplicar las diferentes dosis de ácido giberelico, se realizó un deshoje para descubrir los racimos y la aplicación sea uniforme. La primera aplicación se realizó cuando las bayas tenían el tamaño de la cabeza de un cerillo, 6 días después de la primera aplicación se realizó la segunda aplicación de ácido giberelico (GA3).

### **3.1 Parámetros de calidad de la uva, evaluados.**

Se realizó un muestreo de 10 bayas por repetición al inicio de la cosecha, para evaluar los siguientes parámetros en el laboratorio:

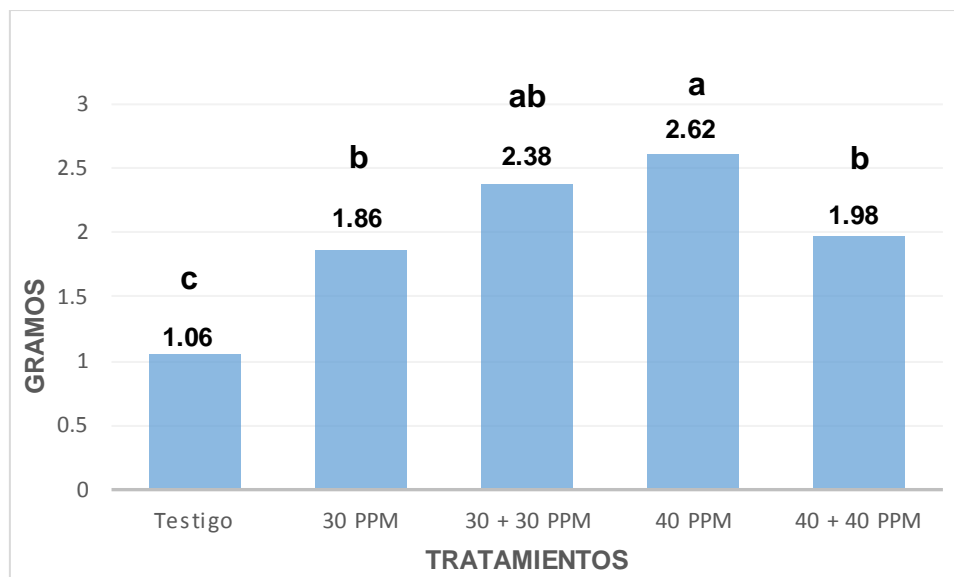
1. Peso promedio de la baya (gr). Se pesaron las 10 bayas y se sacó la media.
2. Volumen de la baya (cc). Con ayuda de una probeta de 100 mm., a la cual se le colocó un volumen de 50 mm de agua, en el que se colocaron las 10 bayas, se midió el volumen desplazado y se dividió entre 10 para obtener el volumen por baya.
3. Longitud y Diámetro de la baya (cm). Estas variables fueron medidas con la ayuda de un vernier manual y se realizó midiendo cada baya, posteriormente se promedió entre las 10 para tener la media por baya.
4. Acumulación de sólidos solubles (Grados Bx) Se maceraron muy bien las bayas y se colocó el jugo de estas en el refractómetro, el cual sirve para medir la cantidad de azúcar.



## IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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

El análisis que corresponde a esta variable, indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos. Siendo los tratamientos: 40 ppm y 30 ppm + 30 ppm, iguales entre sí, pero diferentes a comparación del testigo.



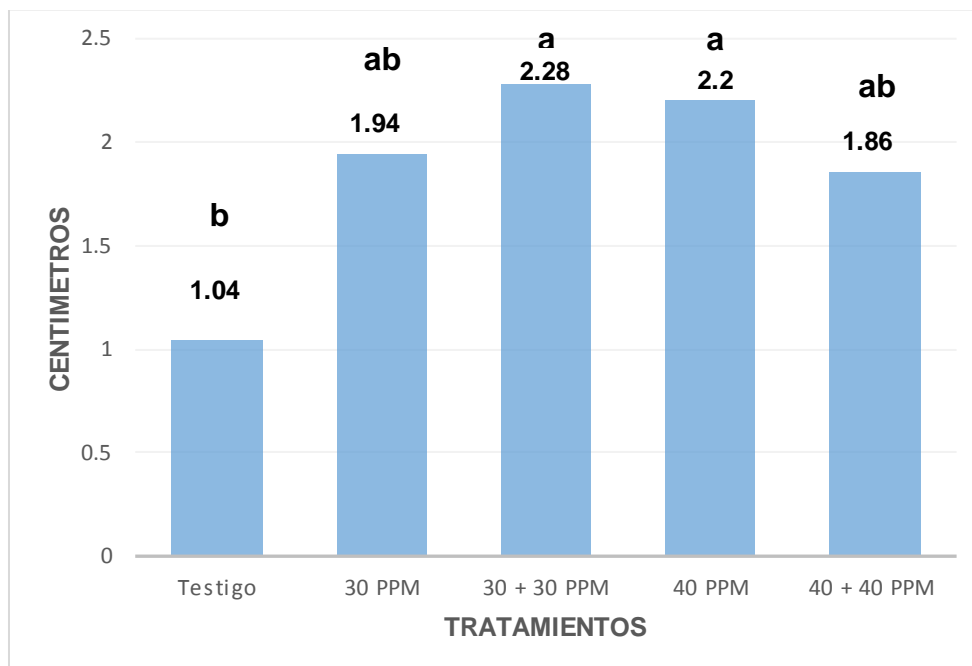
**Figura 1.-** Efecto de la aplicación de ácido giberelico (dosis y numero de aplicaciones), sobre el peso de la baya (gr), en la variedad Emerald seedless. UAAAN - UL, 2016.

Márquez (2004), menciona que el tamaño de las bayas puede incrementarse con un aumento en la dosis de giberelinas, las cuales provocan la división y elongación celular.

Turner (1972), menciona que las aplicaciones de ácido giberelico (GA3) aumentan los contenidos de ácido ribonucleico (ARN), con el consiguiente aumento de enzimas como amilasas, proteasas y celulosas, incrementando el tamaño y el peso. Lo antes mencionado coincide con los resultados obtenidos en este trabajo ya que de acuerdo con la gráfica se observa la diferencia que existe entre los tratamientos. Cualquier dosis de ácido giberelico incrementa el peso de las bayas a comparación del testigo.

## 4.2 Volumen de la baya (cc).

El análisis que corresponde a esta variable, indica que, si hubo diferencia significativa entre los tratamientos, en donde todos los tratamientos, donde se aplicó GA<sub>3</sub>, son iguales entre sí, y los tratamientos 30+30 y 40 ppm son diferentes al testigo.



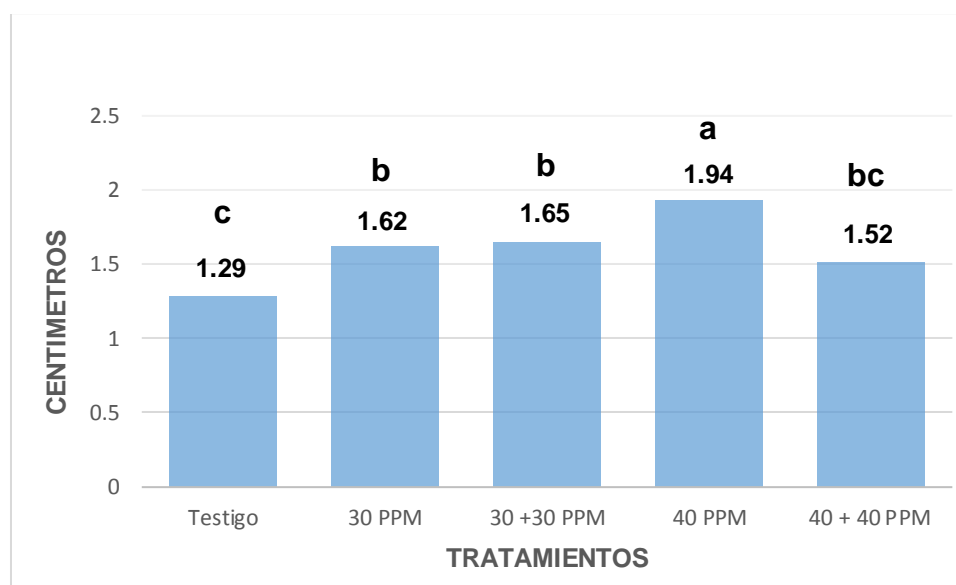
**Figura 2.- Efecto de la aplicación de ácido giberelico (dosis y numero de Aplicaciones) sobre el volumen de la baya (cm<sup>3</sup>), en la variedad Emerald seedless. UAAAN-UL, 2016.**

Sáez (2012), menciona que las giberelinas se utilizan según momento de aplicación y dosis entre (5 ppm y 25-30 ppm) en las variedades apirenas para alargar los racimos en dosis bajas y aplicadas antes de la cierna, para producir aclareos del racimo con dosis medias (10-15 ppm) en plena cierna y para aumentar el volumen de las bayas con dosis más elevadas y aplicadas después del cuajado. En este caso al hacer las aplicaciones después de la cierna, se observa que todos los tratamientos son iguales entre sí, logrando bayas con más del doble de volumen que el testigo, aplicando dos veces ácido giberelico.

### 4.3 Longitud de la baya (cm).

El análisis que corresponde a esta variable, indica significancia diferente entre los tratamientos, teniendo mayor efecto en el tratamiento de una sola aplicación de ácido giberelico ( $GA_3$ ) con una dosis de 40 ppm, siendo este diferente a los otros tratamientos, 30 ppm, 30+30 ppm y 40+40 ppm, entre los cuales no existe diferencia significativa, pero son diferentes en comparación al testigo.

Con la aplicación de 40 ppm se logra tener las uvas más largas, 50% más.



**Figura 3.- Efecto de la aplicación de ácido giberelico (dosis y numero de aplicaciones), sobre la longitud de la baya (cm), en la variedad Emerald seedless. UAAAN-UL, 2016.**

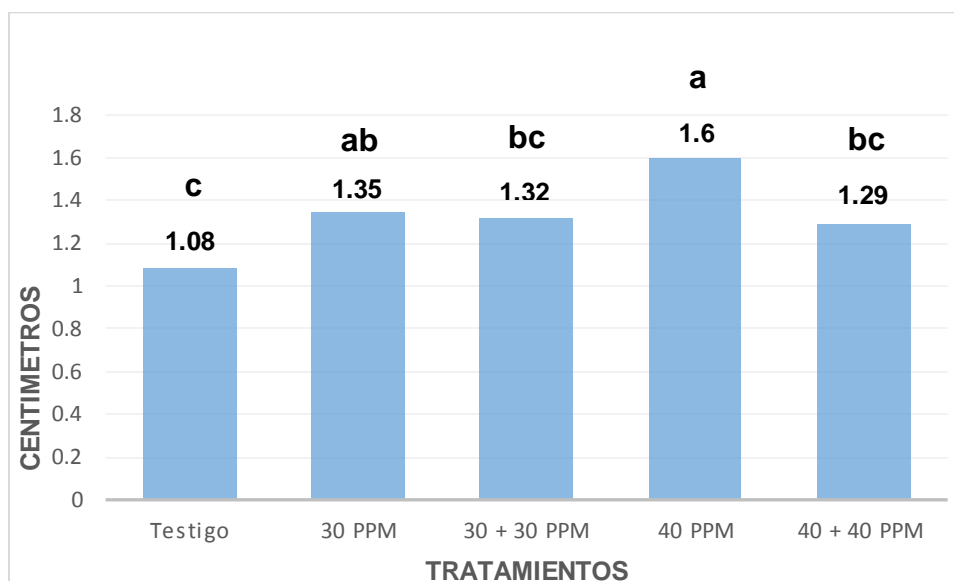
Pires y Botelho (2002), mencionan que en la longitud de las bayas se observó un incremento con la aplicación de reguladores de crecimiento. Aplicaciones de ácido giberelico ( $GA_3$ ) después de la floración se puede observar que se produce mayor incremento en esta variable, hasta en un 50% más larga.

Lo antes mencionado coincide con los resultados obtenidos en este trabajo ya que de acuerdo con la gráfica se observa la diferencia que existe entre los tratamientos. Cualquier dosis de ácido giberelico incrementa la longitud de las bayas a comparación del testigo.

#### 4.4 Diámetro de la baya (cm).

El análisis que corresponde a esta variable indica que, si hubo diferencia significativa entre los tratamientos, una sola aplicación de ácido giberelico ( $GA_3$ ) con diferente dosis (40 ppm y 30 ppm), son iguales entre sí y 40 ppm es diferente a los otros tratamientos

Las uvas de mayor diámetro se lograron, al igual que en el caso anterior con la aplicación de 40 ppm de ácido giberelico, siendo un 48 % más anchas que el testigo.

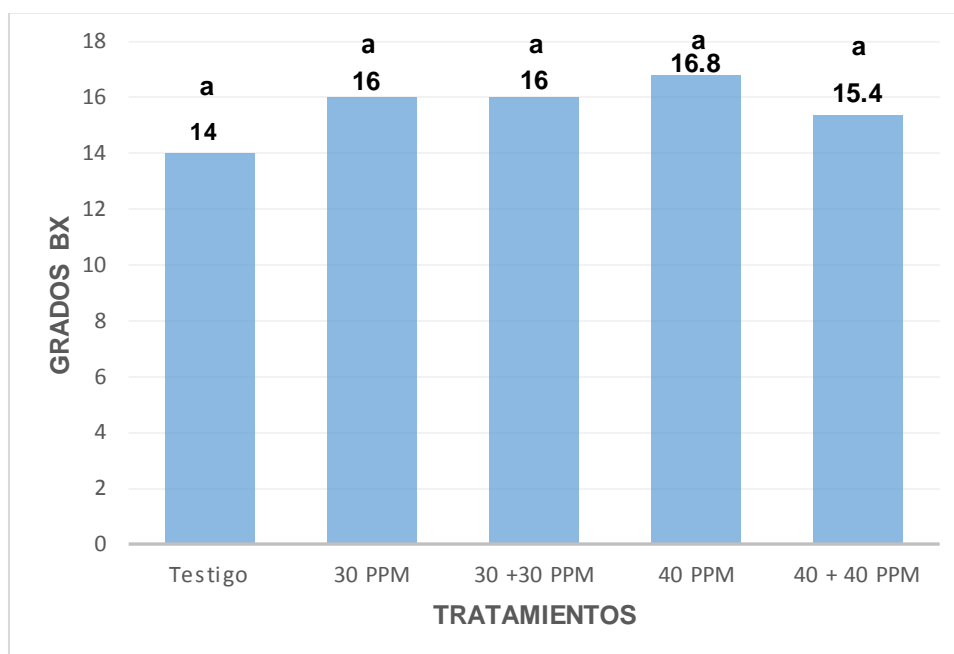


**Figura 4.- Efecto de la aplicación de ácido giberelico (dosis y numero de aplicaciones), sobre el diámetro de la baya (cm), en la variedad Emerald seedless. UAAAN-UL, 2016.**

Pérez *et al.* (2000), mencionan que las variedades de vid tras la polinización se produce una degeneración temprana de las semillas, que en variedades con semillas suponen la principal fuente natural de gibelinas. Así, la aplicación exógena de esta hormona suplirá en parte su ausencia, pudiéndose obtener frutos con un calibre comercialmente aceptable. Reynolds *et al.* (1992), mencionan que el diámetro es la variable más importante en el caso de la uva apirena, normalmente se requiere un diámetro mayor que 16-17 mm para la exportación.

#### 4.5 Acumulación de Sólidos Solubles (<sup>a</sup> Brix).

El análisis que corresponde a esta variable nos indica que no tenemos diferencia significativa entre los tratamientos todos son iguales entre sí.



**Figura 5.- Efecto de la aplicación de ácido giberelico (dosis y numero de aplicaciones), sobre la acumulación de sólidos solubles (°Brix), en la variedad Emerald seedless. UAAAN-UL, 2016.**

La FAO (2006), menciona que las uvas de mesa deben estar suficientemente desarrolladas y presentar un grado de madurez satisfactorio. La fruta deberá haber alcanzado un índice refracto métrico como mínimo de 16° Brix.

En este caso, si bien no existe diferencia significativa entre los tratamientos, observamos que el testigo y el hacer 2 aplicaciones de (GA<sub>3</sub>), DE 40 ppm, no satisfacen el mínimo requerido (16°brix).

## V.- CONCLUSIÓN

Se logra incrementar la calidad de la uva de mesa en la variedad Emerald seedless, al tener efectos positivos al realizar una aplicación de 40 ppm al lograr:

Uvas de 47% más pesadas que el testigo.

Bayas 111% más voluminosas.

Se logró incrementar la longitud de la baya en un 50% y en 48 % el diámetro.

En relación con la acumulación de sólidos solubles en todos los tratamientos en donde se aplicó (GA<sub>3</sub>) se logró más acumulación, sobresaliendo el hacer una aplicación de 40 pp.

Se sugiere seguir evaluando el presente trabajo.

## VI.- LITERATURA CITADA

- Alonso L. F., Murcia O. M. del P., González F. M., Hueso M. J. J. y Cuevas G. J. 2010. Uva de mesa, técnicas para retrasar la recolección, fundación Cajamar.
- Arancibia U. G. N., Callejas R. R., y Reginato M. G., 2017. Evaluación de reguladores de crecimiento como raleadores en racimos de 'Thompson seedless'. *Rev. fac. cienc. agrar., univ. nac. cuyo* [online] vol.49, n.1 [Fecha de consulta: 2017-11-25], pp.1-14, disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s18538665201700010001&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s18538665201700010001&lng=es&nrm=iso). issn 1853-8665.
- Barticevic R., Zavala M. K., Felice S., Valenzuela B. J., Muñoz S. C., Hinrichsen R. P., 2004. Caracterización fenotípica de segregantes identificados con marcadores de microsatélites, con énfasis en apirenia y respuesta a ácido giberélico en crecimiento de bayas de uva. *agric. téc.* [online]. vol.64, n.1 [Fecha de consulta: 2017-11-23], pp.3-16. disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0365-28072004000100001>.
- Borja B. M., García S. J., Reyes M. L. y Arellano A. S., 2016. Rentabilidad de los sistemas de producción de uva (*vitis vinifera*) para mesa e industria en Aguascalientes, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*. 13 (1): 151-168, 2016. [fecha de consulta: 22 de noviembre de 2017]. disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360545634009>.
- Brooks R. M., H. P. Olmos, 1972, Register of New Fruit and Nat Varietes, 2da edition, Univ, of California prees, Los Angeles, Ca. USA.

- Callejas R. R., Benavente S. M., Toro V. B. y Aronowsky P.C., 2013. Adaptación de la poda y ajuste de carga para maximizar los rendimientos de uva de mesa. *Rev. fac. cienc. agrar., Univ. nac. cuyo* [online]. vol.45, n.2 [Fecha de consulta: 2017-11-22], pp.91-100, disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s185386652013000200010&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s185386652013000200010&lng=es&nrm=iso). issn 1853-8665.
- Carreño E. J., Martínez C. A., Pinilla S. F. M., 1992. Técnicas para mejorar la calidad de la uva de mesa sin semillas, agrícola vergel, pp. 284-287, disponible en: <http://uvademesa.tripod.com/OPERACIONESESPECIALES.htm>.
- Davies P., 1995. Plant hormones, 2da. Edición, Dordrecht Kluwer Academic Publishers.
- Duque M., 2005. Origen, historia y evolución del cultivo de la vid, Instituto de la Vid y del Vino de Castilla-La Mancha, IVICAM, La Mancha, España.
- FAO, 2006. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias, Comité Codex sobre frutas y hortalizas frescas, 13ª reunión, México, (en línea) <http://ftp.fao.org/codex/ccffv1307as.pdf>.
- Fidelibus M. y Vázquez S., 2011, Usos de reguladores de crecimiento vegetal para aumentar tamaño de las uvas de mesa, Universidad de California, disponible en: <http://www.extencion.org/pagues/31155/uso-de-reguladores-de-crecimiento-vegetal-para-aumentar-tamaño-de-las-uvas-para-mesa-using-plant-growt>
- Franco M. O., Castillo C. J., Cortés S. A. y Rodríguez L. A., 2008. Localización y usos de vides silvestres (*Vitis* spp.) en el estado de Puebla, México. *la ximhai*. 4 (1): 151-165, [fecha de consulta: 2017-11-23], disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46140109>.
- García R. J., Tobón Q.J., Bringas T. E., Mercado R. J., Luchsinger L. L. y Báez S. R., 2007. Daños y desórdenes fisiológicos en uva de mesa sonoreña después del preenfriado y almacenamiento, *revista iberoamericana de tecnología postcosecha*. 8 (2): 89-100, 2007. [fecha de consulta: 2017-11-22]. disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81311221006>.



- Gardea A., Noriega J., Orozco J. García B. M., Carvajal M. E., Valenzuela S. E. y Aguilar A., 2008. Advanced maturity of `perlette´ table grapes by training systems which increase foliage exposure to su light. *revista fitotecnia mexicana*. 31 (1): pp. 27-33, [fecha de consulta: 2017-11-25]. disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61031104>.
- Hernández R. C. A., Salazar M. Y. Restrepo B. L. F., 2013. Rescate de embriones para la obtención de vitroplantas de vid (*vitis vinifera* L.). *Rev. colomb. biotecnol* [online]. vol.15, n.2 [Fecha de consulta: 2017-11-25], pp.193-201, disponible en: <http://dx.doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v15n2.41838>
- Hidalgo F. C. L. y Hidalgo T. J. 2011. Tratado de viticultura II, 4ta edición, ed., Mundi-prensa Madrid España.
- Hidalgo L., 1999. Tratado de viticultura general, 2da edición, ed., mundi-prensa, Madrid España.
- INIFAP, 2010, Guía técnica para el área de influencia del campo experimental costa de Hermosillo, 1ra edición, Hermosillo Sonora México, [fecha de consulta: 22-11-2017], disponible en: <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1676/guia%20tecnica%20para%20el%20area%20de%20influencia%20del%20campo%20experimental%20costa%20de%20hermosillo.pdf?sequence=1>
- Lacoste P. P., 2010. El arte de cultivar la viña en Mendoza y San Juan (1561-1869). *historia (Santiago)*[online]., vol.43, n.1 [Fecha de consulta: 2017-11-25], pp.5-40. disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-71942010000100001>.
- Lincoin T. y Zeiger E., 2006, Fisiología vegetal, 1ra. Edición, Castello de la plana, publicaciones, universitat Jaume.
- Madero T. E. 1996. Uso de porta injertos resistentes a filoxera en los viñedos de la región lagunera, instituto nacional de investigaciones forestales y agropecuarias. centro regional de investigación norte-centro. campo experimental la laguna, INIFAP, desplegado para productores no. 1.

Márquez C. J. A., 2004. Vid de mesa, establecimiento y manejo en la Costa de Hermosillo y Pesqueira. México. INIFAP-Fundación produce-piaes, a.c.

Márquez J., Martínez G. y Núñez H., 2007. Porta injerto, fertilidad de yemas y producción de variedades de uva de mesa. *revista fitotecnia mexicana*. 30 (1): 89-95. [fecha de consulta: 2017-11-22] disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61030111>.

Martínez D. G., 2014. Crecimiento y desarrollo de racimos y bayas de la vid, (*Vitis vinífera* L.). INIFAP, centro de investigación regional del noroeste, campo experimental costa de Hermosillo, 1ra edición, Hermosillo Sonora, libro técnico no.12.

Martínez de Toda F., 2014. Claves de la viticultura de calidad nuevas técnicas de estimulación y control de la calidad de la uva, 2da edición, ediciones mundi prensa, México s.a de C.V.

Mendoza E. P., Madero T. E. 2016. Determinación de la calidad de uva de mesa de la variedad emerald seedless (*vitis vinífera* L.) por efecto del anillado y/o aplicación de hormonas, ciencias agropecuarias, vol. 2, núm. 2, pp. 49- 50.

Pérez A. 2015. Uso de giberelinas y citoquininas en uva de mesa sin semilla, universidad católica de chile, Chile.

Pérez F.J., Vianí C. and Retamales J. 2000. Bioactive gibberellins in seeded and seedless grapes: identification and changes in content during berry development. *American journal of enology and viticulture*, vol.51, pp. 315-318.

Pires E. J. P. Botelho R. V. 2002. Empleo de reguladores de crecimiento en viticultura. in: simposio mineiro de viticultura y enología, 1, andradas, anais caldas, epamig, 2002, pp.59-81.

Piva C. R., López G. J. L. and Morgan W., 2006. Nivel de aceptabilidad para cinco variedades de uva de mesa en el mercado español. *rev. bras. frutic.* [online] vol.28, n.1, [Fecha de consulta: 2017-11-23], pp.60-63, disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452006000100018>.

Ponce M., Ocvirk, M. y Agüero C., 2009. Efecto de la intensidad de la poda en el desarrollo in vitro de embriones de vides estenospermocárpicas. *revista de la facultad de ciencias agrarias*, [fecha de consulta: 2017-11-22]. disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382837644012>.

Reynier A., 2012. Manual de viticultura, guía técnica de viticultura, 6ta ed., 2da reimpresión, ediciones mundi-prensa.

Sáez, P. B., 2012. Efecto de fitorreguladores y hormonas en la vid, urbina vinosblog, disponible en: <http://www.urbinavinos.blogspot.mx/2012/05/efectos-de-los-fitorreguladores-y.html>.

Santos B. M. T., Beato A., Ladero S. I., Martín R. M. A., 2005. Plantas medicinales españolas. *vitís vinífera* L. subsp. *vinífera* (vitaceae), departamento de botánica, facultad de farmacia universidad de salamanca, Salamanca España, [fecha de consulta: 2017-11-23] disponible en: [https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/56391/1/sb2005\\_v24\\_p55.pdf](https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/56391/1/sb2005_v24_p55.pdf).

Tiznado H. M. E., Miranda J. A., Ojeda C. A. J., Sánchez E. A. Areola O. H. J. y Martínez D. G. 2015. Desarrollo de nuevas variedades de uva (*vitís vinífera* L.) sin semilla mediante rescate de embriones. *Rev. mex. cienc. Agríc.* [online] vol.6, n.5 [citado 2017-11-24], pp.917-928. disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s20070934201500050001&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s20070934201500050001&lng=es&nrm=iso). issn 2007-0934.

- Torres A. A. de J., Omaña S. J. M., Chalita T. L. E., Valdivia A. R. y Morales J. J. 2014. análisis de rentabilidad y distribución de la uva de mesa de Hermosillo sonora en estados unidos y la unión europea. *revista mexicana de ciencias agrícolas*, [fecha de consulta: 2017-11-22] disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s200709342014000800003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s200709342014000800003&lng=es&tlng=es).
- Turner J., 1972. Practical uses of gibberellins in agriculture and horticulture. Outlook on agriculture.
- Venegas, M. y Martínez, R., 2004. Calidad y potencial de almacenamiento de uva `Ruby seedless´ establecida sobre ocho portainjertos, revista *fitotecnia mexicana*. no. 27 [fecha de consulta: 2017-11-22]. disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61027109>.