

**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
**DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y GANADERIA**

**USO DE CITOCININAS EN ETAPA PREFLORAL Y SU EFECTO  
EN EL DESARROLLO DE BROTES E INFLORESCENCIA EN VID**  
*(Vitis vinifera L.)*

**TESIS**

**RAUL ANTONIO HOLGUIN ATONDO**

**NOVIEMBRE DE 2004**

**USO DE CITOCININAS EN ETAPA PREFLORAL Y SU EFECTO EN EL  
DESARROLLO DE BROTES E INFLORESCENCIA EN VID (*Vitis vinifera* L.)**

**TESIS**

**Sometida a la consideración del  
Departamento de Agricultura y Ganadería**

**de la**

**Universidad de Sonora**

**por**

**Raúl Antonio Holguin Atondo**

**Como requisito parcial para obtener  
el título de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista**

**Noviembre del 2004**

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



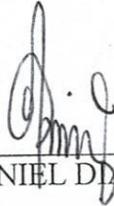
Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

Esta tesis fue realizada bajo la Dirección del Consejo Particular, aprobada y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA

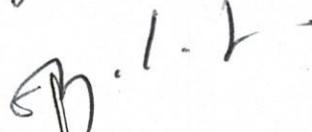
**CONSEJO PARTICULAR**

DIRECTOR:



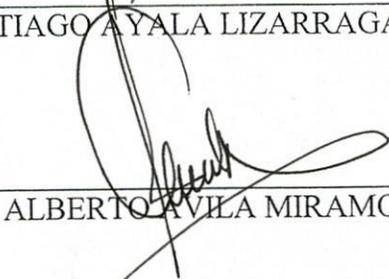
DR. DANIEL DÍAZ MONTENEGRO

ASESOR:



M. C. SANTIAGO AYALA LIZARRAGA

ASESOR



ING. JOSE ALBERTO AVILA MIRAMONTES

## AGRADECIMIENTOS

Al Departamento de Agricultura y Ganadería, por ofrecerme los medios necesarios para realizarme profesionalmente.

A mis maestros y asesores, por sus conocimientos y su apoyo en mi vida de estudiante, les agradezco toda su paciencia y su dedicación ya sin su orientación y esfuerzo no sería posible haber llegado a este momento.

A quienes en mis momentos difíciles nunca claudicaron y siguieron fortaleciéndome hasta el último momento.

A quienes, con compromiso y entrega permanente estuvieron presentes, tanto en mis deseos como en mis acciones para superarme y consolidarme como ser humano.

A quienes me hicieron aprender que el amor al trabajo y el conocimiento deben ser manantiales de mi existencia y el reflejo fiel del ejercicio de mi decisión.

A quienes me han enseñado a combatir a diario la mediocridad, haciendo de esto la batalla más difícil y la victoria más hermosa.

A quienes me mostraron que la consumación plena de mi existencia solo se logra con la fe puesta en lo que soy, puedo y hago.

A quienes me han enseñado con sus hechos y convicciones que existir es cambiar, que cambiar es madurar y que madurar es crearse uno a sí mismo constantemente.

Por todo esto, les ofrezco todo mi agradecimiento, mi respeto y mi amor

## DEDICATORIA

A Dios: primeramente por dar me esta vida maravillosa, en la cual venimos con varios objetivos por lograr y este es uno de ellos, gracias....

A San Judas Tadeo: por llevar acabo todas las peticiones con las cuales a el acudo, gracias....

A mis padres: Florencio Holguin y Laura e. Atondo de Holguin, por su gran apoyo, amor y compresión, que me han dado toda su vida, para lograr mis objetivos, gracias....

A mi esposa: ala cual le debo mucho de lo que he logrado, por ser quien es, gracias.

A mi abuela y mi tía ana: las cuales siempre me tienen en sus resos deseando lo mejor de mi, gracias....

con mucho amor gracias.

## CONTENIDO

	<b>Pag.</b>
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	<i>vi</i>
RESUMEN	<i>viii</i>
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
2.1 Historia de la vid en Sonora	3
2.2 Generalidades del Cultivo	6
2.2.1. Prácticas que ayudan a los reguladores de crecimiento para aumentar el tamaño de la baya.	7
2.2.2. Aplicación de Reguladores de Crecimiento	8
2.3. Citocininas	9
2.3.1. Citocininas Naturales	9
2.3.2. Naturaleza Química	10
2.3.3. Citocininas Sintética	10
2.3.4. Efectos Biológicos	10
2.3.5. Mecanismo de Acción	11
MATERIALES Y METODOS	12
3.1. Ubicación del Experimento	12
3.2. Tratamientos	12
3.3. Tratamientos y Epocas de Aplicación	14
RESULTADOS Y DISCUSION	15
4.1. Peso del Racimo	15
4.2. Longitud del Racimo	16
4.3. Angulo del Hombro del Racimo	16
CONCLUSIONES	19
LITERATURA CITADA	21
APENDICE	23

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	Pag.
Cuadro 1.- Descripción de los diferentes tratamientos evaluados en vid. cv. Flame Seedless del campo La Costa de Hermosillo.	14
Cuadro 2.- Comportamiento para la variable del peso del racimo (g) en las aplicaciones de citocininas en vid. cv. Flame Seedless.	15
Cuadro 3. Comportamiento de la longitud del racimo (cm) de los diferentes tratamientos de citocininas en vid. cv. Flame Seedless.	16
Cuadro 4. Comportamiento de la variable ángulo del racimo (°) de los diferentes tratamientos de citocininas en vid. cv. Flame Seedless.	17
Cuadro 5. Estadística nacional de producción en vid.	24
Cuadro 6. Superficie de vid en el estado de Sonora.	24
Cuadro 7. Principales características de los cultivares de vid para mesa seleccionados en la Costa de Hermosillo el CECH. 1994.	25
Cuadro 8. Principales características de los cultivares de vid para uso Industrial seleccionados en la Costa de Hermosillo. CECH. 1994.	26
Cuadro 9. Superficie cosecha y producción por tipo de uva en el estado de Sonora en promedio 1994-2000.	26
Cuadro 10. Precio medio de uva de mesa y pasa en el Estado de Sonora.	27
Cuadro 11. Análisis de rentabilidad de la uva industrial en el Estado de Sonora.	28
Figura 1. Seguimiento de la aplicación.	18
Figura 2. Superficie, sembrada de uva industrial en el Estado de Sonora. en el período de 1995-2000.	29
Figura 3. Producción en ton de uva industrial en el estado de Sonora. En el período de 1995-2000.	29

Figura 4. Rendimiento en ton/ha de uva industrial en el Estado de Sonora. en el período de 1995-2000.	29
Figura 5. Superficie sembrada de uva de mesa en el Estado de Sonora. en el período de 1995-2000.	29
Figura 6. Producción en ton de uva de mesa en el Estado de Sonora. En el período de 1995-2000.	29
Figura. 7. Rendimiento en ton de uva de mesa en el Estado de Sonora. en el período de 1995-2000.	29
Figura 8. Volumen comercializado de uva de mesa en el Estado de Sonora. Durante el período de 1998-2000.	30
Figura 9. Comparativo de superficie sembrada de uva pasa y uva industrial en la Región de Caborca, Sonora en el período de 1995-2000.	30
Figura 10. Producción en ton de uva pasa en la Región de Caborca, Sonora. En el período de 1995-2000.	30
Figura 11. Rendimiento en ton/ha de uva pasa en la Región de Caborca, Sonora. En el período de 1995-2000.	30
Figura 12. Comportamiento de exportaciones e importaciones de uva pasa. en ton durante el período de 1998-2001.	31
Figura 13. Comparativo en miles de dólares exportaciones e importaciones de uva pasa 1998-2001.	31
Figura 14. Participación en porciento de la exportaciones de uva pasa mexicana. 1998-2001.	32
Figura 15. Países de origen de las importaciones mexicanas de uva pasa. 1998-2001.	32

## RESUMEN

La vid en Sonora ocupa uno de los primeros lugares en las especies frutícolas establecidas, llegando hoy en día a 29,610 ha. distribuida en las regiones de la Costa de Hermosillo, Pesqueira y Caborca, donde se produce con una de las mejores tecnologías del mundo. Producir uva de mesa en México, ha llegado a ser de gran importancia económica tanto para el agricultor como para el Estado de Sonora con una participación de 4.3 millones de jornales. Para lograr que el cultivo de la vid sea redituable para el agricultor, requiere obtener abundantes cosechas y de buena calidad.

La inquietud de realizar este proyecto fue para abarcar un punto más en el desarrollo de una mejor calidad en la uva de mesa; ya que las aplicaciones que se realizaron no eran de uso común en los campos de vid por lo que el objetivo de este trabajo fue el de tratar de obtener un buen racimo de uva, mediante la aplicación de hormonas como la citocinina; utilizando para ello el producto comercial Agromil-V Plus aplicado en etapas tempranas de desarrollo de brote.

Este trabajo se realizó en el viñedo la Costa ubicado en la región de la Costa de Hermosillo, con la variedad Flame Seedless de cinco años, bajo un sistema de cordón bilateral. Los tratamientos (Citocinina natural) consistieron en la aplicación, Agromil-V Plus en tres dosis (2,3 c.c.) en brotes de 2.5-3.5 cm. de largo y 2.5-3.5 cm. de largo u testigo sin aplicar y un tratamiento con 5 cc. combinado con nutrientes foliares y un coadyuvante. Cada tratamiento se aplicó a un total de 32 plantas, de los cuales se tomaron al azar cuatro de ellos, a los que se les midió la longitud y peso de 20 racimos en floración (60%), así mismo se determinó el ángulo que formaba el segundo hombro con respecto al raquis.

Dentro de los resultados obtenidos se encontró que la aplicación de Agromil-V en dosis de 3 cc. y 2 cc. obtuvieron el peso de racimo mas alto, al aplicarlo en brotes de 2.0-5.0 cm. y repitiendo en brotes de 25-30 cm. así como en la aplicación de 3 cc. de Agromil al aplicarlo en brotes de 5 cm, con pesos de 5.4., 5.3. y 4.7 g. respectivamente. En cuanto al ángulo del hombro se encontraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos, favoreciendo la aplicación en brotes de 25-30 cm. las tres dosis evaluadoras en el ángulo del segundo hombro.

## INTRODUCCIÓN

Producir uva de mesa, tanto para el mercado nacional como internacional es una opción atractiva. Las experiencias comerciales en la Costa de Hermosillo, indican que es posible obtener una producción rentable en los cultivares Perlette, Flame y Superior, que son los que se presentan como más atractivos por mantener su productividad, calidad, etc. Los dos últimos son de menor costo de producción, ya que necesita menos mano de obra e insumos, siendo su calidad de fruta, aceptable en el mercado internacional.

El Estado de Sonora se ha mantenido a la vanguardia en la producción agrícola en nuestro país y ha sido sensible a los cambios que se presentan en esta actividad, por eso en los últimos años, la agricultura de la entidad ha tenido un cambio sensible en el patrón de cultivos, siendo la vid uno de los más importantes, sobre todo en las regiones de la Costa de Hermosillo, Pesqueira y Caborca, donde se produce con la tecnología comparable a las mejores del mundo.

Sonora cuenta con una superficie plantada de 29,610 ha. de vid, de las cuales 12,931 ha. son de uva de mesa. Dentro de esta última la variedad Flame Seedless participa con una superficie de 3,388 ha. por lo que se considera como una de las de mayor importancia.

Durante la etapa de apertura de yemas hasta floración, se presentan diversos eventos fisiológicos que definen la calidad de la inflorescencia y por lo tanto el potencial de los racimos a cosechar. Este desarrollo inicial es regulado por la presencia y acción de hormonas naturales y por el nivel de reservas disponibles de nutrientes y carbohidratos entre otros. El suplementar con compuestos hormonales a los brotes en sus etapas iniciales de crecimiento, pudiera favorecer su desarrollo así como el de la inflorescencia que aún se está formando. Las hormonas más útiles para este efecto son

citocininas, por sus efectos hacia la división celular de tejidos jóvenes en desarrollo y su exclusión de efectos negativos hacia la inducción floral.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de citocininas en etapas tempranas de desarrollo de brote, sobre el peso, longitud del racimo y el desarrollo del ángulo de hombros en la inflorescencia.

## LITERATURA REVISADA

### 2.1. Historia de la Vid en Sonora.

La introducción de uva a Sonora, se asocia a la llegada a estas tierras del misionero Francisco Eusebio Kino, se menciona que los primeros materiales provenían de Italia, mismos que fueron propagados por el Padre Kino en su recorrido por estas tierras tan inhóspitas para su época.

En 1920 un grupo de italianos que se asentaron a los márgenes del río Sonora, habrían de ser los primeros viticultores de la Costa de Hermosillo. Se menciona que el primer italiano que llegó a la región de siete cerros en el año de 1920 fue el señor Luis Clericci C. quien fundo su primera huerta que llamó "San Luis" posteriormente llegaron a esta región. Don Herminio Ciscomani y Luis Ferraris, los hermanos Alberto y Prudencio Giottonini de origen italo-suizo. Pedro Prandini, Carlos Forni, Valentin Cecco, Carlos Baranzini Laudy, Maximiliano Malfonte, Domingo Castelán, Tomás Ciscomani, Carlos Borgo, Antonio Alessi, Giacomo Danesse, en otro grupo llegaron Juan Granich, Juan Salinovich y Juan Orpic, Yugoslavos de origen serbio se puede decir que este grupo de emigrantes fueron los pioneros de la Costa de Hermosillo.

Cuentan los descendientes de estos italianos que los primeros viñedos fueron prácticamente para autoconsumo, es decir, para producir vinos que ellos mismos preparaban siguiendo las tradiciones de sus lugares de origen. Fue hasta el año de 1955 ya en operación el Distrito de Riego de la Costa de Hermosillo, cuando un grupo de productores decide iniciar la explotación de la vid de manera comercial, estableciendo viñedos de 4 a 5 hectáreas por campo, entre estos estaba el viñedo de Herminio Ciscomani "El Fundador", "La Brea", de Carlos Baranzini Laudy, el campo "San Carlos" de Don Pedro Mahiex, "La Chineña" de Giacomo Danesse, también se sumaron

en este esfuerzo Don Enrique Mazón y Don Enrique Tapia así como el Señor Paco Ploin (Márquez 2002) (Coppel 1999).

En 1958, las primeras producciones eran de 500 toneladas, mismas que tenían que vender en Tecate Baja California a una planta llamada Rancho Viejo. Esta producción era de variedades industriales como Carignane, Grenache y Misión. (Márquez 2000)

Con la construcción de una pequeña planta procesadora de uva en 1965, se dejó de enviar la uva a Tecate B.C., sin embargo, la operación de esta pequeña planta fue difícil para el grupo de productores, quienes buscaron apoyos y en 1967, contactaron con Don Pedro Domeq y Antonio Araiza Cañadilla, quienes se interesaron en asociarse, mismos que sugirieron a los agricultores que debían de surtir unas dos mil toneladas para hacer más eficiente el proceso el proceso de la planta vitivinícola.

Asimismo, al igual que se inició la agroindustria para este fruto, la cual sirvió de sustento para el desarrollo posterior de la vid industrial se reconoce a Giacomo Danesse como el precursor de la explotación de uva de mesa con la variedad cardenal, producto que comercializaba en la ciudad de México, sus primeros envíos fueron en los años 67 y 68.

También se reconoce al norteamericano Jack Farnsworth como el primero en cultivar uva de mesa en la región de Pesquiería a mediados de los 60's. Para 1968, se habla de una superficie de uva de mesa de 150 ha., involucrando a 8 productores (Landel, H. Romeo, H. Tapia, J. Danesse, Araque, A. Bay, García de la Garza, M. Torres, Gutiérrez – Mezquital, con las variedades Thompson, Cardenal y Perlette. (Márquez 2000)

Carlos Baranzini Coronado, en ese entonces, presidente de la Sociedad de Productores de Uva propició la primera fiesta de la vendimia se celebró en 1969 y su propósito era dar a conocer que este estado era el productor más importante de uva en

México, mostrar la calidad de la uva buscando mejorar su comercialización, a la par de promocionar el producto se busco iniciar en Sonora una fiesta tradicional similar a la que se realiza en países de Europa para celebrar y dar gracias por la cosecha de la uva. (Márquez 2000)

En 1977, se crea la Asociación Agrícola Local de Productores de Uva de Mesa. Teniendo como presidente a Domingo Danesse. En esta década el principal mercado era nacional. A inicio de los 80's, la producción era cercana a los 2 millones de cajas y se hablaba de una superficie de 3000 hectáreas de uva de mesa. Otro aspecto que vino a darle un impulso a la viticultura en Sonora, fue la creación de las fiestas de vendimia. En 1984, entra en vigor el Marketing Order, que establece los estándares de calidad para la importación de uva de mesa en Estados Unidos (Coppel, 1999).

A finales de los 80's aparece la cianamida de hidrógeno y con ello un cambio en la producción y empiezan a destacar productores como Arturo Castelo, Héctor Ortiz, José Sierra, etc., que por su carácter agresivo de producir y comercializar uva de mesa son ejemplo actual en el crecimiento y desarrollo vitícola en el Estado de Sonora (Coppel 1999), (Márquez 2000).

Saliéndonos un poco del contexto regional ya que la viticultura no puede verse solo de la Costa de Hermosillo, sino que se le unen regiones tan importantes como Pesqueira, Carbó y Caborca, nos permitimos hacer un análisis donde se muestra la importancia real del cultivo de la vid en Sonora (Cuadro 6).

La producción mundial es del orden de los 59 millones de toneladas, a nivel nacional se producen 520 mil ton, lo que indica que aportamos solo el 0.9% de esto Sonora aporta 370 mil ton somos el estado número uno en materia de producción de uva de mesa, pasa e industrial. (Márquez 2000, ASERCA 2002).

En el año de 1980 Sonora tenia plantadas del orden de 25 mil ha de un total de 44 mil ha a nivel nacional, poquito arriba del 50%, para 1985 la superficie nacional con

viñedos se incrementa aceleradamente hasta 70 mil ha, por su parte Sonora en ese año contaba con 30 mil ha, para 1997 la superficie nacional era de 40 mil 600 ha.

En materia de producción Sonora es el mayor aportante, ya que los volúmenes en los últimos años se han situado en 362 mil ton el 77% de la producción nacional como se muestra el Cuadro 5.

Por otro lado en esta evolución de la viticultura en Sonora, esta en los últimos cinco años ha sufrido una fuerte reconversión mientras que en 1994 en Hermosillo se explotaban 5 mil 871 ha, en 1999 se elevó la superficie a 8 mil 555 ha, en vid industrial en 1994 se tenían 8 mil 672 ha en 1999 tenemos 5 mil 828 ha. A nivel Estado, en 1994 teníamos 28 mil 759 ha plantadas, de las cuales 20 mil 953 se explotaban para vid industrial y 10 mil 809 para uva de mesa, actualmente en 2000, se tienen 12 mil 931 ha. para vid industrial, 10 mil 973 ha. para uva de mesa y 5 mil 706 para pasa (Fig. 2 al 14, Cuadro 6 y 9), (ASERCA 2002, Márquez 2000).

Estos son ciertos indicadores que nos muestran que la viticultura es muy importante a nivel nacional, se estima que el valor de la producción es 1,776.6 millones de pesos, situándose ligeramente inferior al valor del trigo, un impacto fuerte de este cultivo es la generación de 4.3 millones de jornales equivalente al 30% de los jornales generados en la agricultura de Sonora, adicional a esto existe una fuerte infraestructura de respaldo tanto en la agroindustria, cuartos fríos y el valor en sí de los viñedos que hacen del cultivo de la vid el cultivo más importante para la Costa de Hermosillo (ASERCA 2002, Márquez 2000).

## **2.2 Generalidades del Cultivo**

El cultivar Flame Seedless, es de madurez temprana y tiene la ventaja de alcanzar buenos precios en el mercado de exportación por producir uva roja sin semilla. Representa el 29.44% de las variedades comercializadas (ASERCA 2002).

Para producir uva de mesa de excelente calidad y maduración temprana en este cultivar, es necesario realizar algunas prácticas de manejo, tanto en el racimo como en la planta (Velásquez 1985) (Miranda 2000).

Estas uvas deben tener un aspecto atractivo, buenas cualidades de sabor, cualidades adecuadas para transporte y almacenamiento y resistencia a los daños en que se incurren al manejarlas. Son deseables las de tamaño uniforme, con pulpa maciza, corteza resistente y raquis fuerte, con bayas que se adhieran con tenacidad a los pedúnculos, en especial para aquellas que vayan a ser transportadas por camión, ferrocarril, mar o aire (Weaver, 1985) (Miranda 2000)

### **2.2.1 Prácticas que ayudan a los reguladores de crecimiento para aumentar el tamaño de la baya.**

Las prácticas que ayudan a los reguladores de crecimiento para aumentar el tamaño de las bayas son:

**Desbrote:** Se realiza para evitar la competencia entre los brotes, eliminando los que no tiene racimos o están mal orientados. Esta práctica se debe realizar cuando tienen 15 cm de longitud.

**Aclareo de racimos:** Se realiza en el período de amarre y coloración dependiendo de la variedad, dejándose en promedio 20 ó 30 racimos por planta, con lo que se obtiene una rápida maduración y mejor calidad de la fruta (Márquez 2000, Montaña 1998 y Otero 1996).

**Anillado del tronco:** Se utiliza para aumentar el tamaño del fruto y adelantar maduración o contenido de azúcar; se realiza después del amarre y en enero, respectivamente, lo cual normalmente coincide con las aplicaciones de hormonas para crecimiento de baya (Márquez 1995, 2000 y Montaña 1998).

**Deshoje:** Se realiza con el fin de exponer los racimos a la luz del sol, la aereación y para protegerlos contra raspaduras por hojas; se lleva a cabo en época de envero, eliminando las hojas alrededor del racimo.

**Despunte de racimos:** Se realiza después de la primera aplicación de Acido Giberélico para crecimiento de bayas, dejando no más de 8 hombros por racimo y un promedio de 140 bayas por racimo (Weaver y Pool 1971, Miranda 2000, Reynier 2002, Montañaño 1998).

En la producción de uva de mesa, particularmente en aquellos viñedos con cultivares sin semilla y en los que se busca calidad, la aplicación de reguladores de crecimiento como el Acido Giberélico, son una práctica común ya que con aplicaciones en época prefloral, floral y postfloral, es posible obtener racimos más sueltos, uvas de mayor tamaño, contenido adecuado de azúcar y ahorro de prácticas manuales (Montañaño 1998).

### **2.2.2 Aplicación de Reguladores de Crecimiento**

Los reguladores de crecimiento son sustancias sintetizadas y aplicadas fuera del organismo. Estas no actúan forzosamente a distancia. Los biorreguladores tanto naturales (hormonas), como los sintéticos (reguladores), se pueden dividir en cinco grupos:

- Auxinas
- Giberelinas
- Citoquininas
- Etileno
- Inhibidores

**Hormonas.** Para que una sustancia se pueda denominar hormona debe poseer las tres propiedades que a continuación se mencionan:

- Ser producida o sintetizada por la propia planta.
- Tener acción fisiológica (regular algún proceso).
- Actuar a cierta distancia de donde fue sintetizada, esto implica su traslación o transporte dentro de la planta (Macías, 1993).

Las aplicaciones de sustancias reguladoras del crecimiento de las plantas pueden tener sobre las vides diversos efectos benéficos en relación con el cuajado, tamaño, color, maduración de las bayas, compactibilidad de los racimos y otros parámetros (Weaver 1985).

Los diversos momentos del ciclo anual de la vid corresponden a fases distintas de la actividad de sus enzimas, o sustancias activadoras de las transformaciones de los componentes de la savia, en forma que esta se adapte a lo que el momento climatológico y fases externas de la planta exigen, facetas que aseguran la armonía existente en las actividades de la naturaleza (Larrea 1981).

### **2.3 Citocininas**

Las citocininas son sustancias que provocan la división celular en ciertos tejidos vegetales en presencia de auxinas. (Weaver 1985)

#### **2.3.1 Citocininas Naturales.**

Miller y colaboradores en 1956, aislaron la cinetina a partir de un preparado envejecido de DNA, que se le identificó químicamente como 6-furfurilaminopurina. Más de cuarenta especies vegetales, se han obtenido extractos cuyos compuestos manifiestan actividad citocinínica. Niveles relativamente altos de esos compuestos se han hallado sobre todo en tejidos que presentan una división celular activa, como las semillas en germinación y frutos jóvenes. Por tal razón las citocininas se consideran reguladores de la división celular. (Weaver 1985)

### **2.3.2 Naturaleza Química.**

La primera citocinina cristalina se extrajo de semillas de *Zea mays* y se le denominó Zeatina. La Zenatina, que ya se ha sintetizado, es un compuesto activo (aproximadamente 10 veces más que la cinetina).

### **2.3.3 Citocininas Sintéticas.**

Se han estudiado una multitud de purinas 6-sustituidas sintéticas y se ha descubierto que muchas de ellas resultan más activas que la cinetina y que la zeatina. La adenina da muestra de tener cierta actividad como citocinina, aunque la cinetina es aproximadamente treinta mil veces más potente.

Se señala que hay una gran variedad de tipos químicos, incluyendo varios compuestos aromáticos y no aromáticos que dan muestra de actividad citocinínica (Weaver, 1985).

### **2.3.4 Efectos Biológicos.**

Poco después del descubrimiento de las citocininas, en la década de 1950, resultó evidente la infinidad de sus efectos diversos. Dos efectos sorprendentes de las citocininas son provocar la decisión celular y regular la diferenciación en los tejidos cortados. Se requiere citocinina tanto en la iniciación como en la continuación de la división celular.

En los bioanálisis de citocininas en cultivos de tejidos, deben agregarse auxinas al medio basal debido a que esas hormonas ejercen una acción sinérgica en la inducción de la división celular y el crecimiento no diferenciado de los cultivos de tejidos (Davies, 1995).

Además de fomentar la división celular, las citocininas influyen en la diferenciación de los cultivos. Interactúan con las auxinas para mostrar expresiones

diferentes de crecimiento. Skoog y Miller demostraron, *in vitro*, el modo en que cualquier cambio del equilibrio entre citocininas y auxinas, pueden afectar las expresiones del crecimiento.

Las citocininas provocan también la elongación de algunas hojas y la elongación de tallos etiolados. Estas respuestas se deben en gran parte, a la expansión celular.

Otro efecto de las citocininas es retrasar el envejecimiento de los tejidos vegetales.

Las citocininas son también importantes para el fenómeno de la movilización de las plantas. Cuando una parte de la hoja se trata con citocininas, los aminoácidos y otros elementos nutritivos se ven atraídos hacia la parte tratada.

### **2.3.5 Mecanismo de Acción**

Quizá las citocininas actúan a nivel molecular o de los genes, pero aún se desconoce su mecanismo de acción. En la actualidad se sabe que las citocininas pueden incorporarse a ácidos nucleicos en las células. El hecho de que muchas citocininas se hayan aislado a partir de preparados de RNA, indican que las citocininas están relacionadas de algún modo con los ácidos nucleicos (Weaver 1985).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 Ubicación del Experimento.**

El presente trabajo se realizó en el viñedo “La Costa”, ubicado en la calle 28 norte de la Costa de Hermosillo, en el cultivar Flame Seedless de cinco años de edad, dos años en producción, con poda de cordón bilateral bajo un sistema de riego presurizado (por goteo) en un suelo tipo migajón arenoso con una capa de caliche en el subsuelo.

### **3.2 Tratamientos**

Se evaluaron ocho tratamientos con citocininas en vid cv. Flame Seedless. Como fuente de citocininas se utilizó el material comercial Agromil-V Plus que se compone de citocininas, auxinas, giberelinas y vitaminas, mas el coadyuvante (Agrex-f) y Agromax que es con nutriente foliar.

#### **Tratamiento “A”**

Este se aplicó el día 27 de febrero, dando una aplicación de 2 cc. de citocininas naturales (Agromil-V plus) a las cuales se le adicionaron 5 cc de nutrientes foliares (Agromax) y 1 cc de coadyuvante (Agrex-f) por litro de agua, cuando los brotes tenían de 2-5 cm de longitud; para su aplicación se utilizó un bote atomizador de 1000 cc. Se realizó una segunda aplicación con la misma dosis el día 9 de marzo pero en diferente etapa, la cual fue diez días después de la primera aplicación en las mismas cuatro plantas mismos brotes, pero cuando tenían 25-30 cm de longitud (Fig. 1).

#### **Tratamiento “B”**

Este se aplicó el día 27 de febrero, dando una aplicación de 2 cc de citocininas naturales (Agromil-V plus) a las cuales se le adicionaron 5 cc de nutrientes foliares

(Agromax y 1cc de coadyuvante (Agrex.f) por litro de agua, cuando los brotes tenían de 2-5 cm de longitud; para su aplicación se utilizó un bote de atomizador de 1000 cc.

### **Tratamiento “C”**

Este se aplicó el día 9 de marzo, dando una aplicación de 2 cc de citocininas naturales (Agromil-V plus) a las cuales se le adicionaron 5 cc de nutrientes foliares (Agromax) y 1 cc de coadyuvante (Agrex-f) por litro de agua, cuando los brotes tenían de 25-30 cm de longitud; para su aplicación se utilizó un bote atomizador de 1000 cc.

### **Tratamiento “D”**

Este se aplicó el día 27 de febrero, dando una aplicación de 3 cc de citocininas naturales (Agromil-V plus) a las cuales se le adicionaron 5 cc de nutrientes foliares (Agromax) y 1 cc de coadyuvante (Agrex-f) por litro de agua, cuando los brotes tenían de 2-5 cm de longitud; para su aplicación se utilizó un bote atomizador de 1000 cc. Se realizó una segunda aplicación con la misma dosis el día 9 de marzo pero en diferente etapa, la cual fue diez días después de la primera aplicación en las mismas cuatro plantas mismos brotes, pero cuando tenían 25-30 cm de longitud.

### **Tratamiento “E”**

Este se aplicó el día 27 de febrero, dando una aplicación de 3 cc de citocininas naturales (Agromil-V plus) a las cuales se le adicionaron 5 cc de nutrientes foliares (Agromax) y 1 cc de coadyuvante (Agrex-f) por litro de agua, cuando los brotes tenían de 2-5 cm de longitud. Para su aplicación se utilizó un bote atomizador de 1000 cc.

### **Tratamiento “F”**

Este se aplicó el día 9 de marzo, dando una aplicación de 3 cc de citocininas naturales (Agromil-V plus) a las cuales se le adicionaron 5 cc de nutrientes foliares (Agromax) y 1 cc de coadyuvante (Agrex-f) por litro de agua, cuando los brotes tenían de 25-30 cm de longitud; para su aplicación se utilizó un bote atomizador de 1000 cc.

### Tratamiento "G"

Sin aplicar, constituyendo el tratamiento control o testigo.

### Tratamiento "H"

Esta se aplicó el día 9 de marzo, dando una aplicación de 3 cc de citocininas naturales (Agromil-V plus) a las cuales se le adicionaron 5 cc de nutrientes foliares (Agromax) y 1 cc de coadyuvante (Agrex-f) por litro de agua, cuando los brotes tenían de 25-30 cm de longitud; para su aplicación se utilizó un bote atomizador de 1000 cc.

### 3.3. Tratamientos y Epocas de Aplicación

Cuadro 1. Descripción de los diferentes tratamientos evaluados en vid. cv. Flame Seedless del campo La Costa de Hermosillo.

Tratamiento	Dosis de aplicación por litro de agua	Epoca de aplicación	
		2-5 cm	5-30 cm Long
A	2 CC/LT	*	*
B	2 CC/LT	*	
C	2 CC/LT		*
D	3 CC/LT	*	*
E	3 CC/LT	*	
F	3 CC/LT		*
G	TESTIGO		
H	5 CC/LT		*

Para la aplicación de los tratamientos, se tomaron tres hileras las cuales contenían 128 plantas cada una, de estas se formaron ocho grupos de 32 plantas (Tratamiento A, B, C, D, E, F, G, H) y de cada grupo se tomó al azar cuatro plantas; a las cuales ya aplicadas, se le cortaron 20 racimos por planta y se midió su longitud cuando se tenía un 60% de floración (30 de marzo). Posteriormente se pesaron obteniendo el peso fresco del racimo y también se midió el ángulo que existía del segundo hombro al raquis; para la obtención de la longitud del racimo se utilizó una regla geométrica de 50 cm., para la determinación del peso del racimo se utilizó una balanza digital marca y precisión y para obtener el ángulo se utilizó un transportador geométrico común de 180°.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Peso del Racimo

Los resultados del análisis de varianza para la variable peso de racimo, se observó una diferencia altamente significativa ( $P < 0.001$ ) para los diferentes tratamientos con citocininas. En base a lo anterior se procedió a efectuar la comparación de medias, mediante la prueba de Rango múltiple de Duncan al 5%, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 2. Se puede observar en este cuadro que el tratamiento D (3 cc. de Agromil-V plus en dos aplicaciones, 6 cc total) fue el que obtuvo el valor más alto de peso de racimo, con 5.4 g, siguiendo los tratamientos A (2 cc de Agromil-V plus en dos aplicaciones, 4cc total) y E (3 cc en una sola aplicación) con 5.308 g y 4.7245 g respectivamente, formando el primer grupo estadístico. El testigo G fue el que mostró el peso menor de racimo con 3.481 g; al igual que los tratamientos F (3 cc/25-30 cm), B (2 cc/2-5), C (2 cc/25-30 cm) y H (5 cc/25-30 cm), con 3.95, 3.96, 4.00 y 4.42 respectivamente; siendo los tratamientos D y A estadísticamente diferentes al testigo F, B, C.

**Cuadro 2.** Comportamiento para la variable peso de racimo (g) en las aplicaciones de citocininas en vid. cv. Flame Seedless.

Tratamiento	Peso del racimo (g)	
D	5.4065	a
A	5.3083	a,b
E	4.7244	a,b,c
H	4.4243	b,c,d
C	4.0007	c,d
B	3.9631	c,d
F	3.9536	c,d
G	3.4811	d

\*Tratamientos con la misma letra no son considerados estadísticamente diferentes, en base a la prueba de Rango múltiple de Duncan al 5%.

## 4.2 Longitud del Racimo

No se observó diferencias significativas en el análisis de varianza, en esta variable, fluctuando los valores desde 18.312 cm el más corto hasta 21.383 el de mayor longitud (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Comportamiento de la longitud del racimo (cm) de los diferentes tratamientos de citocininas en vid. cv. Flame Seedless.

Tratamiento	Longitud del racimo (cm)
A	21.383a
D	20.285a
E	20.218a
G	19.991a
C	18.789a
F	18.770a
H	18.586a
B	18.312a

\*Tratamientos con la misma letra no son considerados estadísticamente diferentes, en base a la prueba de Rango múltiple de Duncan al 5%.

## 4.3 Ángulo del Hombro del Racimo

En el análisis de varianza para la variable ángulo del hombro del racimo, se observó una diferencia altamente significativa ( $P < 0.001$ ) para los diferentes tratamientos de citocininas. En base a lo anterior se procedió a efectuar la comparación de medias, mediante la prueba de Rango múltiple de Duncan al 5%, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 4. Aquí puede observar que el tratamiento C (2 cc /25-30 cm) fue el que obtuvo el valor más alto de ángulo del hombro del racimo, con  $84.49^\circ$  siguiendo los tratamientos F (3 cc/25-30 cm) y H (5 cc/25-30 cm) con  $78.32$  y  $76.66^\circ$  respectivamente formando el primer grupo estadístico. Siendo el tratamiento testigo G el que mostró el ángulo menor del hombro del racimo con  $62.99^\circ$ .

**Cuadro 4.** Comportamiento de la variable ángulo del racimo (°) de los diferentes tratamientos de citocininas en vid. cv. Flame Seedless.

<b>Tratamiento</b>	<b>*Angulo de hombro (°)</b>	
C	84.495	a
F	78.328	a b
H	76.665	a b
D	74.688	b
B	74.245	b
E	73.813	b
A	72.913	b
G	62.998	c

\*Tratamientos con la misma letra no son considerados estadísticamente diferentes, en base a la prueba de Rango múltiple de Duncan al 5%.

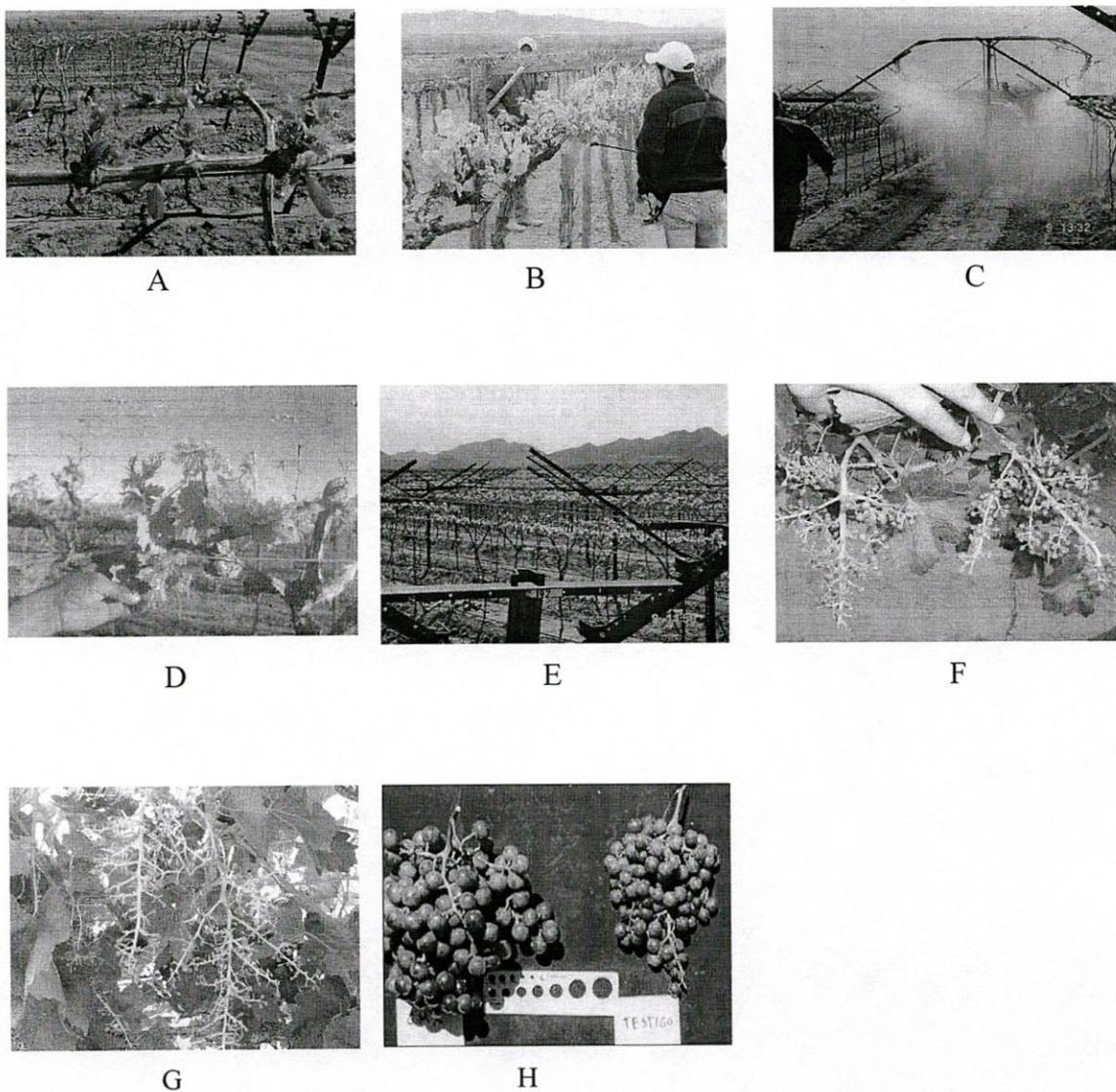


Fig. 1: Seguimiento de Aplicación.

(A) Aplicación en la primera etapa, (B) aplicación de citocininas, (C) comercial, (D) etapa de 25 a 30 cm, (E) Después de la primera etapa, (F) Efecto de citocininas, (G) Longitud y ángulo de hombros y (H) Testigo vs Citocininas.

## CONCLUSIONES

Con respecto al efecto de los tratamientos de citocinina utilizada en esta investigación los resultados obtenidos de diferentes variables, de peso del racimo (g), longitud del racimo (cm) y ángulo del racimo ( $^{\circ}$ ) podemos concluir lo siguiente:

En el peso del racimo existe una gran diferencia en comparación al testigo, las diferencias se dieron con el tratamiento D (3 cc de citocininas aplicados en la etapa de 2-5 cm y de 25-30 cm de longitud) que obtuvo 5.40 g; en comparación al G (testigo) el cual fue de 3.48 g; se puede decir que el tratamiento D, A y E son recomendables para obtener mayor peso del racimo.

En lo que respecta a longitud del racimo, no se obtuvo diferencia significativa en ninguno de los tratamientos.

En cuanto al ángulo del hombro del racimo el tratamiento C (2 cc de citocininas en la etapa de 25-35 cm de longitud) con  $84.49^{\circ}$  fue significativo en contra del tratamiento G (testigo) con  $62.99^{\circ}$  en los cuales los tratamientos C, F y H se puede recomendar para apertura del ángulo del hombro.

Este proyecto es solo un comienzo en la investigación de la aplicación de citocininas en la etapa prefloral de vid; se deben de hacer otros tratamientos, mediciones, etc.

Para poder determinar el 100% de efectividad de la aplicación de este producto, pero con lo que se vio puedo definir que se obtuvo entre todos los racimos en general un mejor racimo en comparación al testigo ya que se vio mayor peso obteniendo más grandes ovarios y un raquis mas fuerte, grueso y vigoroso, también un desarrollo

efectivo de hombros en el racimo en lo que respecta a la apertura de ángulo por que serviría para un mejor desarrollo de bayas.

## LITERATURA CITADA

1. ASERCA-SAGARPA 2002. La Vid en Sonora; Fortaleza y Debilidades. De nuestra Cosecha. Los Titanes del Desierto. No.105/mayo ISSN0188-9974. p. 3- 30.  
\*Claridades Agropecuarias.
2. ASERCA-SAGARPA 2002. Más Allá de Nuestro Campo. La Vid; uno de los Cultivos más Remotos del Mundo. No105/mayo ISSN0188-9974. p. 31-46.  
\*Claridades Agropecuarias.
3. CIANO-INIA-INIFAP 1994. Guía para la asistencia Técnica Agrícola. Costa de Hermosillo: Hermosillo, Sonora, México. pp. 155-182.
4. Coppel L. E. 1999. Exportación de Uva de Mesa en los últimos cinco años; 2do. Seminario de Viticultura Exportación y Manejo de uva para mesa. P. 1-10.
5. Davies, P. J. 1995. Plant Hormones. 2da. Ed. Klower Academic Publishers. Ithaca, New York. U.S.A. p. 98
6. FIRA, 1991. Costos de Producción de Uva de Mesa. Banco de México. Hermosillo, Sonora.
7. INIFAP-CIRNO-CECH. Curso de Viticultura 2000. Memoria Técnica 2, del 24 al 22 de Octubre. Hermosillo, Sonora. pp. 189.
8. Larrea, R. A. 1981. Viticultura Básica. Prácticas y Sistemas de Cultivo en España e Iberoamérica. Ed. Aedos, Barcelona. p. 38
9. Macías, H. H. 1993. Manual práctico de Viticultura. Ed. Trillas. México, D. F. p. 9, 74
10. Márquez C.J.A. 1993. Establecimiento y Manejo del Viñedo. En Producción Vitícola. Libro Técnico No.1. SARH-INIFAP-CIRNO-CECH. p.21-85
11. Márquez C.J.A. 1995. Efecto del Anillo, Despunte y Aplicación de Hormonas sobre la Precocidad y Calidad de la Uva de Mesa "Superior Seedless" memoria de VI Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. Hermosillo, Sonora, México. p. 172.
12. Márquez C.J.A. 2000. Historia de la Vid. INIFAP-CIRNO-CECH. Curso de Viticultura. Memoria Técnica 2. Octubre 2000. Hermosillo, Sonora. p. 1-7.

13. Márquez C.J.A. 2000. Prácticas para mejorar el racimo INIFAP-CIRNO-CECH. Curso de Viticultura 2000. Memoria Técnica 2 del 24 al 27 de octubre del 2000. Hermosillo, Sonora, México. pp. 104-112.
14. Martínez de Toda 1991. Fisiología de la Vid. Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España. p.346.
15. Miranda B.J.L. 2000. Plantación y Establecimiento de Viñedos INIFAP-CIRNO-CECH. Curso de Viticultura. Memoria Técnica 2. Octubre 2000. Hermosillo, Sonora. p.
16. Montaña G.J.O. 1998. Costos de Producción de Uva de Mesa (*Vitis vinifera* L.) para los Cvs. Flame Seedles y Superior, en la Costa de Hermosillo y Pesqueira. p. 46.
17. Osorio. G.A. y J. Miranda B. 1997. Programa de Investigación en Vid. Simposio Regional sobre Mercadotecnia y Manejo de Cítricos, Vid y Hortalizas. Hermosillo, Sonora, México.
18. Otero C.S. 1996. Apuntes. Técnica en Viticultura Mimiografiados. Costa de Hermosillo, Sonora, México.
19. Reynier Alain. 2002. Manual de Viticultura 6ta .Edición Mundi-Prensa México, p. 322-332
20. Valenzuela C. E. 2000. Comercialización de Uva de Mesa. INIFAP-CIRNO-CECH. Curso de Viticultura 2000. Memoria Técnica 2 del 24 al 27 de Octubre 2000. Hermosillo, Sonora, México. p. 185-189.
21. Velásquez, R. R. 1985. Flame Seedless: Cultivar para Producir Uva de Mesa en la Costa de Hermosillo. Desplegable Productores Num. 3. SARH de Hermosillo, Sonora; México
22. Weaver, J. 1976. Reguladores del Crecimiento de las Plantas en la Agricultura. Ed. Trillas S. A. de C. V. México, D. F. p. 102-106, 123-126
23. Weaver, J. 1985. Cultivo de la Uva. Segunda ed. Ed CECSA. México, D. F. p. 20, 33, 38, 246-246
24. Weaver, R. J. and R. Pool. 1971. Berry Response of Thompson Seedless and Perlette Grape to Application of Gibereline Acid. J. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 96 p. 162-166.
25. Winkler, A. J. 1976. Viticultura. 4ta. imp. Ed. CECSA. México, D. F. p. 382-385

**A P E N D I C E**

**Cuadro 5.** Estadística nacional de producción en vid.

Estado	Sup.Cos (ha)	%	Prod. (ton)	%
Sonora	26,589	67.41	362,472	76.58
Baja California	5,498	13.94	52,431	11.08
Zacates	3,968	10.06	22,966	4.85
Coahuila	1,507	3.82	18,156	3.84
Querétaro	420	1.06	4,800	1.01
Aguascalientes	560	1.42	4,675	0.99
Durango	341	0.86	3,404	0.72
Guanajuato	317	0.80	2,500	0.53
Chihuahua	162	0.41	1,828	0.39
Otros	81	0.21	104	0.82
Total Nacional	39,443	100.00	473,337	100.00

Fuente Márquez 2000. Curso de Viticultura.

**Cuadro 6.** Superficie de vid en el estado de Sonora.

	Caborca		Hermosillo		Total	
	Sup. (ha)	Prod. (ton)	Sup. (ha)	Prod. (ton)	Sup. (ha).	Prod. (ton)
Uva Industrial	5,663	47,100	5,828	134,400	11,491	181,500
Uva Pasa	4,600	22,500	0	0	4,600	22,500
Uva Mesa	3,500	35,000	8,555	92,871	12,055	127,871
Total	13,763	104,600	14,383	227,271	28,146	331,871

Fuente Márquez 2000. Curso de Viticultura.

**Cuadro 7.** Principales características de los cultivares de vid para mesa seleccionados en la Costa de Hermosillo CECH. 1994.

<b>Cultivar</b>	<b>Fecha de Cosecha *</b>	<b>Rend (ton/ha)</b>	<b>Tipo Racimo</b>	<b>Color Baya</b>	<b>Semilla en la Baya</b>
<b>TEMPRANOS</b>					
Perlette	1 Mayo	10.8	Cónico-largo	Blanca	S
Flame Seedless	2 Mayo	13.6	Cónico-largo	Roja	S
<b>INTERMEDIOS</b>					
Superior	3 Mayo	13.8	Cónico-largo	Blanca	S
Red Globe	1 Junio	24.2	Cónico- hombrudo	Roja	C
<b>TARDIOS</b>					
Queen	4 Junio	28.0	Cónico-corto	Roja	C
Malaga	1 Junio	24.3	Doble alado	Blanca	C

\*Semana

Cuadro 8. Principales características de los cultivares de vid para uso industrial seleccionados en la Costa de Hermosillo. CECH. 1994.

<b>Cultivar</b>	<b>Rendimiento (ton/ha)</b>	<b>Grados Brix</b>	<b>Sólidos Solubles (ton/ha)</b>	<b>Fecha cosecha*</b>
<b>NEGROS</b>				
Carignane	29.3	18	5.27	1 Agosto
Grenache	24.6	20	4.92	4 Julio
Valdepeñas	27.3	21	5.75	1 Julio
<b>ROJOS</b>				
San Macario	25.6	20	5.12	1 Agosto
Royalty	24.6	20	4.92	3 Julio
Tinta Madeira	22.0	22	4.84	3 Julio
<b>BLANCOS</b>				
Palomino	24.3	20	4.86	4 Julio
Chenin Blanc	24.3	20	4.86	3 Julio

\* Semana

Cuadro 9. Superficie cosechada y producción por tipo de uva en el estado de Sonora en promedio 1994-2000.

<b>Tipo</b>	<b>Superficie cosechado (ha)</b>	<b>Producción (ton)</b>
Uva Industrial	12,931	192,227
Uva Mesa	10,973	106,620
Uva Pasa	5,706	73,476
<b>T o t a l</b>	<b>29,610</b>	<b>372,323</b>

Fuente ASERCA 2002 con datos del SIAP.

Cuadro 10. Precio medio de uva de mesa y pasa en el Estado de Sonora.

<b>Precio S/kg</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>
Mesa	7.05	8.54	11.75	11.14	8.4	9.7
Pasa	3.00	6.50	1.50	6.23	6.3	7.00

Fuente ASERCA Y Delegación Estatal-SAGARPA, Distrito de Desarrollo Rural 139-Caborca.

Cuadro 11. Análisis de rentabilidad de la uva industrial en el Estado de Sonora.

Casos	Rendimiento ton/ha	Ingreso \$/ha	Costo directo	Utilidad bruta	Costo indirecto	Utilidad neta	Relación B/C
Delegación Estatal de Sonora SAGARPA	15.9	23,850	20,554	3,296	3,905	- 609	0.98
Sanidad Vegetal	14.8	22,200	20,554	1,646	3,905	- 2,259	0.91
Región Caborca	10.75	16,125	20,554	-4,429	3,905	- 8,334	0.66
Hermosillo	21.06	31,590	20,554	11,036	3,905	7,131	1.29

Fuente ASERCA SAGARPA, DDR N°144, Hermosillo, DDR139, Caborca y Comité Estatal de Sanidad Vegetal.

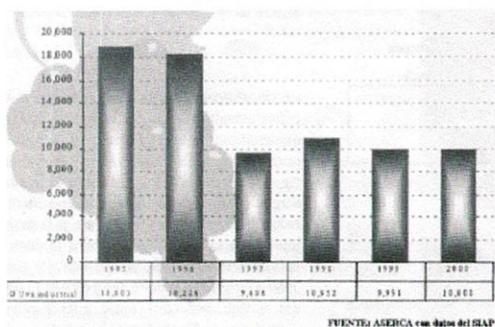


Fig.2. Superficie sembrada de uva industrial en el estado de Sonora en el período de 1995-2000.

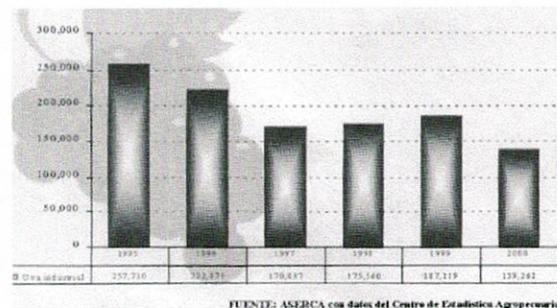


Fig. 3. Producción en ton de uva industrial en el estado de Sonora en el período de 1995-2000.

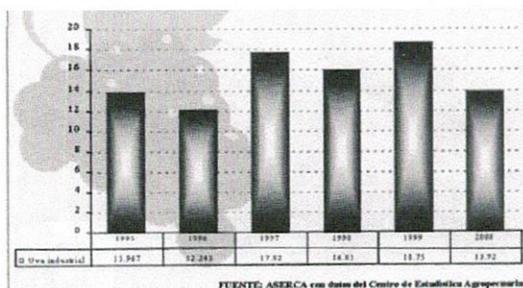


Fig. 4. Rendimiento en ton/ha de uva industrial de uva industrial en el estado de Sonora en el período de 1995-2000.

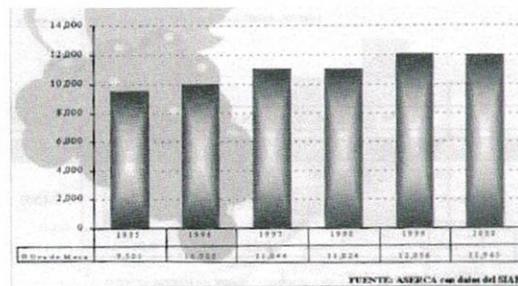


Fig. 5. Superficie sembrada de uva de mesa en el estado de Sonora en el período de 1995-2000

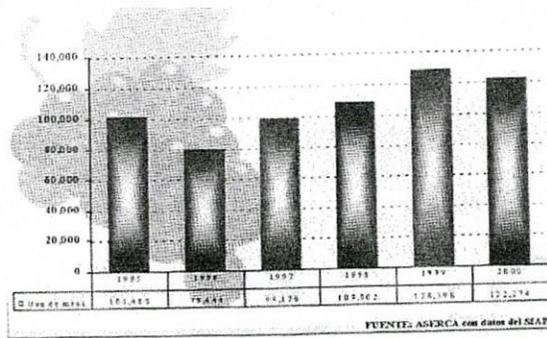


Fig. 6. Producción en ton de uva de mesa en el estado en el período de 1995-2000 ton.

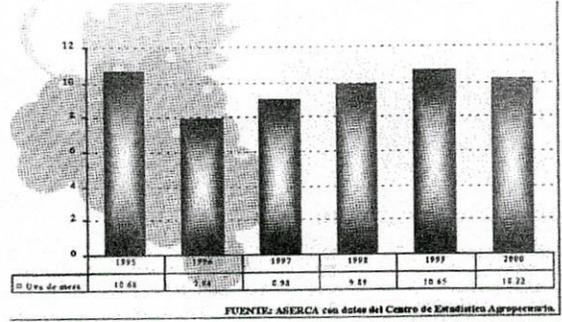


Fig. 7. Rendimiento en ton/ha de uva de mesa en el estado de Sonora en el período de-1995-2000.

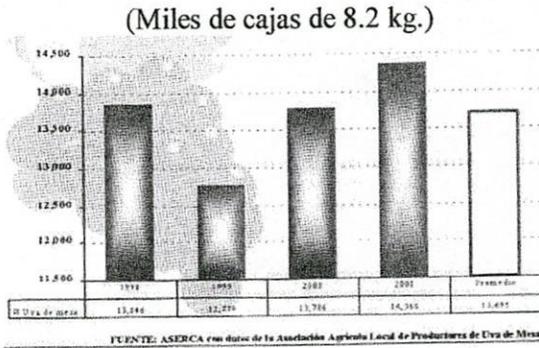


Fig. 8. Volumen comercializado de uva de mesa en el Estado de Sonora durante el período de 1998-2001.

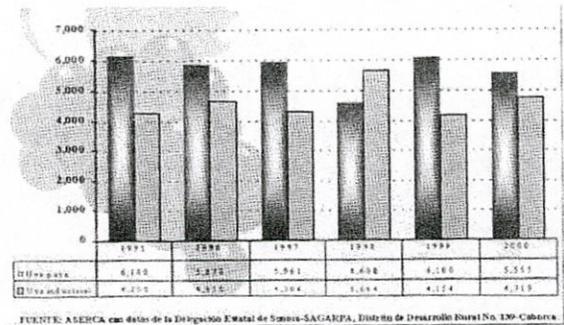


Fig. 9. Comparativo de superficie sembrada de uva pasa y uva industrial en la Región Caborca, Sonora en el período 1995-2000.

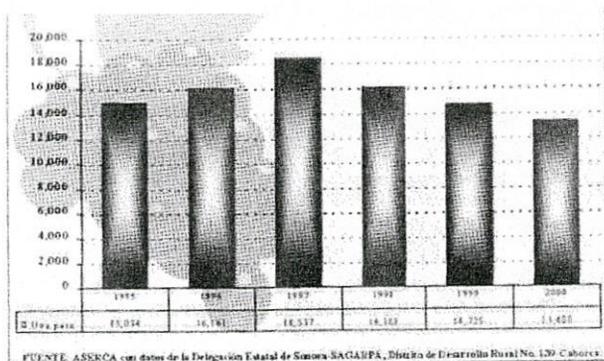


Fig. 10. Producción en ton de uva pasa en la Región de Caborca, Sonora en el periodo de 1995-2000.

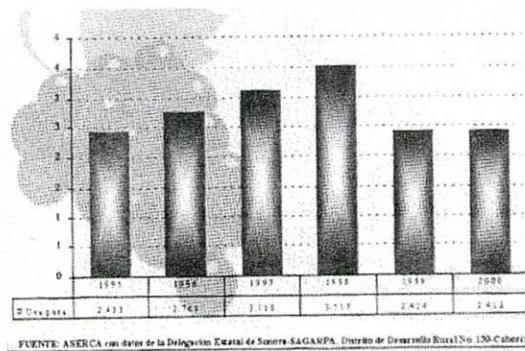


Fig. 11. Rendimiento en ton/ha de uva pasa en la Región de Caborca, Sonora en el periodo de 1995-2000.

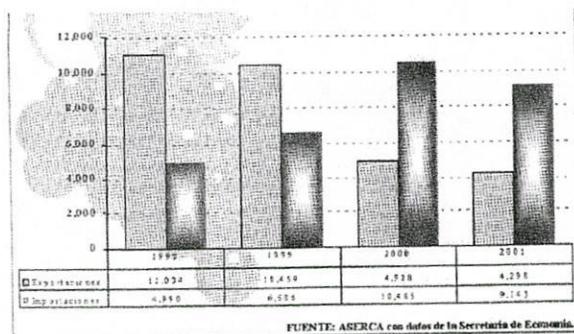


Fig. 12. Comportamiento de exportaciones e importaciones de uva pasa en ton durante el periodo 1998-2001.

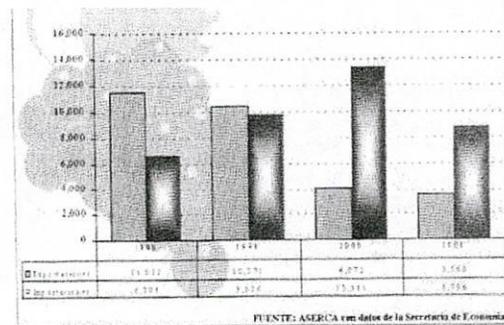


Fig. 13. Comparativo en miles de dólares de exportaciones e importaciones de uva pasa 1998-2001.

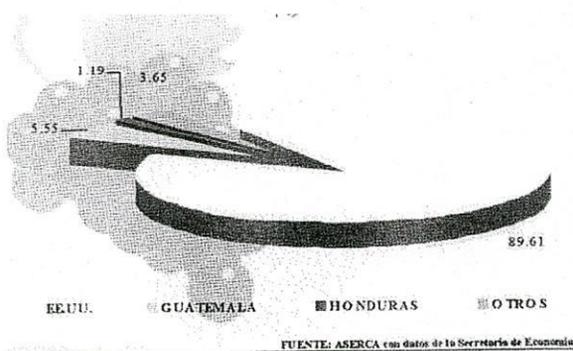


Fig. 14. Participación en porcentaje exportaciones de uva pasa mexicana. 1998-2001.

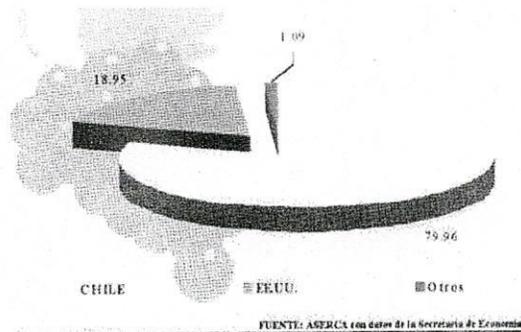


Fig. 15. Países de origen de las importaciones mexicanas de uva pasa 1998-2001.

RES T- 2,5/6