

# MÉXICO 2010



GOBIERNO  
FEDERAL

SAGARPA

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



## SEMINARIO DE VITICULTURA 2010

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
Centro de Investigación Regional del Noroeste  
Campo Experimental Costa de Hermosillo  
Hermosillo, Sonora. Diciembre de 2010  
Memoria Técnica No.29

**25 Aniversario**

Ciencia y Tecnología  
para el Campo Mexicano



Vivir Mejor

**SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN**

***Lic. Francisco Javier Mayorga Castañeda***  
Secretario

***M.C. Mariano Ruiz-Funes Macedo***  
Subsecretario de Agricultura

***Ing. Ignacio Rivera Rodríguez***  
Subsecretario de Desarrollo Rural

***Dr. Pedro Adalberto González Hernández***  
Subsecretario de Fomento a los Agronegocios

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS**

***Dr. Pedro Brajcich Gallegos***  
Director General

***Dr. Salvador Fernández Rivera***  
Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

***M.Sc. Arturo Cruz Vázquez***  
Encargado de la Coordinación de Planeación y Desarrollo

***Lic. Marcial A. García Morteo***  
Coordinador de Administración y Sistemas

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL DEL NOROESTE**

***Dr. Erasmo Valenzuela Cornejo***  
Director Regional

***Dr. Miguel Alfonso Camacho Casas***  
Director de Investigación

***Dr. Jesús Arnulfo Márquez Cervantes***  
Director de Planeación y Desarrollo

***Lic. José Silva Constantino***  
Director de Administración

**CAMPO EXPERIMENTAL COSTA DE HERMOSILLO**

***Dr. Emilio Jiménez García***  
Jefe de Campo

***M.Sc. Pedro F. Ortega Murrieta***  
Responsable del Sitio Experimental Costa de Hermosillo

# **SEMINARIO DE VITICULTURA 2010**

Luis Armando Maldonado Navarro  
Gerardo Martínez Díaz

***Editores***

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias  
Centro de Investigación Regional del Noroeste  
Campo Experimental Costa de Hermosillo  
Sitio Experimental Costa de Hermosillo

Hermosillo, Sonora

Diciembre de 2010



**Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias**

Progreso # 5 Col Barrio de Santa Catarina

Delegación Coyoacán

C.P. 04010 México D.F.

Tel. (55)3871- 8700

**Primera Edición 2010**

La presente publicación se termino de Imprimir el mes de Diciembre de 2010 en desarrollo de sistemas digitales de Información Linuxistemas. Leocadio Salcedo # 55 Hermosillo, Sonora.

No está permitida la reproducción parcial o total de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, Mecánico, Fotocopia, por registro u otros métodos, si el permiso previo y por escrito de la institución.

**CONTENIDO**

<b>PRESENTACION.....</b>	<b>4</b>
<b>MONITOREO CLIMÁTICO PARA LA UVA DE MESA. 2010-2011. ....</b>	<b>5</b>
<b>MANEJO DE LA CIANAMIDA DE HIDRÓGENO EN VID DE MESA .....</b>	<b>9</b>
<b>RESPUESTA DE LA VID CV PERLETTE A LA CIANAMIDA DE HIDRÓGENO EN AÑOS CON ACUMULACIÓN DE FRÍO CONTRASTANTES .....</b>	<b>17</b>
<b>PLAGAS POTENCIALES DE LA VID DE MESA.....</b>	<b>23</b>
<b>CICLO BIOLÓGICO Y COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA VID EN CANANEA, SON., CON BASE EN EL ANÁLISIS DEL CLIMA.....</b>	<b>32</b>
<b>ESTUDIO CLIMATOLÓGICO DE LA REGIÓN DE CANANEA PARA UNA PLANTACIÓN EXPERIMENTAL DE UVA PARA VINO .....</b>	<b>47</b>
<b>ESTUDIO DE SUELOS Y PERFILES EDAFOLÓGICOS PARA UNA PLANTACIÓN EXPERIMENTAL DE UVA PARA VINO EN CANANEA, SONORA .....</b>	<b>54</b>
<b>ESTUDIO DE ENFERMEDADES Y PLAGAS PRESENTADAS EN PARRAS ESTABLECIDAS Y VIDES SILVESTRES, Y RECOMENDACIONES DE MANEJO .....</b>	<b>69</b>

## **PRESENTACION**

El Campo Experimental de la Costa de Hermosillo tiene como objetivo generar tecnologías que hagan posible incrementar la competitividad de las cadenas agroalimentarias más importantes en la región encontrándose entre ellas la vid. Sonora es el principal estado productor de uva para mesa en México, por su calidad y producción le ha permitido competir con regiones productoras del mundo. Actualmente la viticultura enfrenta varias limitantes que afectan su productividad por lo que es necesario continuar con la búsqueda de soluciones a dichas problemáticas.

El INIFAP, a través del Campo Experimental Costa de Hermosillo por medio de la presente hace un reconocimiento a las autoridades estatales y federales, y a los productores y sus organizaciones por el apoyo recibido para la conducción de proyectos de investigación, que permiten desarrollar tecnologías que pueden apoyar a los productores a mejorar la calidad, inocuidad y productividad de sus empresas agrícolas.

En la presente publicación se presentan artículos con resultados y avances de investigación en el sistema producto vid principalmente en la Costa de Hermosillo. Por otro lado queremos manifestar nuestro agradecimiento a la Fundación Produce Sonora A.C., al Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora, a la Asociación Agrícola Local de Productores de Uva de Mesa, a la Fundación Sonora, a Agrícola Padre Kino y a todos los viticultores cooperantes que facilitaron sus viñedos para realizar las actividades de investigación, también se hace extensivo un agradecimiento a los técnicos y administradores de esos campos por su apoyo en la realización de dichas actividades.

*Atentamente*

***Campo Experimental Costa de Hermosillo-INIFAP***

## MONITOREO CLIMÁTICO PARA LA UVA DE MESA. 2010-2011.

José GRAGEDA GRAGEDA, José Luis MIRANDA BLANCO, Alejandro JIMÉNEZ LAGUNES,  
Agustín Alberto FU CASTILLO, Roberto BARRÓN TOVAR.

INIFAP-Campo Experimental Costa de Hermosillo  
grageda.jose@inifap.gob.mx

### INTRODUCCIÓN

El clima es de los principales factores del ambiente que influyen en el desarrollo de los cultivos, como factor abiótico puede generar daños en plantas cultivadas de una manera directa (falta de frío, heladas, golpes de aire y sol, granizo, sequía etc.), así también influir en el desarrollo de plagas y enfermedades. Ante la incertidumbre en la frecuencia, magnitud e impacto económico de incidentes climáticos anormales, los productores demandan información meteorológica actualizada y confiable, con el fin de aplicar prácticas de manejo preventivo que reduzcan el daño causado por éstos fenómenos. En el área de Hermosillo, Sonora, la actividad agrícola principal es la viticultura, especie de alta inversión en su proceso de producción y la cual es frecuentemente afectada por la presencia de fenómenos climáticos adversos, que afectan cualquier etapa fenológica de la planta, desde la errática acumulación de frío necesario para una adecuada brotación, hasta excesos de temperatura y humedad relativa que inciden en los problemas de rompimiento de bayas (cracking) y falta de coloración.

En Hermosillo se presenta el problema de aborción de racimos en las variedades de vid de mesa. Esto ocurre cuando se presentan bajas temperaturas durante el inicio de brotación (menores a 10°C), la intensidad del problema varía dependiendo de la etapa de desarrollo de la brotación en que ocurre y la duración de la baja temperatura, la falta en la calidad y producción de racimos se atribuye a condiciones climáticas, sobretodo temperatura, que desencadena cambios metabólicos durante el periodo de floración y ocasiona baja producción de racimos (Bernier *et al.*, 1993 citados por Márquez *et al.*, 2006). El principal problema en la región Costa de Hermosillo son las brotaciones irregulares, escasas e improductivas en racimos, que obedecen tanto a las condiciones climáticas de escasez de frío previo a la aplicación de Cianamida Hidrogenada (CH), a la presencia de bajas temperaturas próximas a 0 °C después de aplicar la Cianamida o durante la brotación y a prácticas de manejo inadecuadas.

El objetivo del presente documento es presentar el comportamiento del clima durante el otoño-invierno del ciclo 2010-11, especialmente lo relacionado a la acumulación de horas frío, de gran

importancia para los productores de vid en apoyo en la toma de decisiones sobre las dosis óptima de cianamida hidrogenada para aplicar al momento de la poda.

## **METODOLOGÍA**

La información climática y de horas frío se obtuvo de la página Web [www.agroson.org.mx](http://www.agroson.org.mx), la cual ya se encuentra disponible para los usuarios en Internet. Se seleccionaron diez de las catorce estaciones meteorológicas automatizadas del Sistema de Información Agroclimática Fundación Produce-PIEAES, que se encuentran instaladas en campos agrícolas de la Costa de Hermosillo y Región de Pesqueira. En general la altitud de ellas oscila entre 30 a 90 msnm, y se comunican vía radio a una base central. El sensor de temperatura se encuentra a 2 metros de la superficie del suelo. El cálculo de las horas frío efectivas se realizó mediante el método INIFAP recomendado por Osorio *et al.*, (1997), el cual utiliza como temperaturas umbral máximo el de 10°C para la acumulación y 25°C o más para la negación.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **I. Horas frío efectivo (HFE) para caracterización de la dormancia**

Con datos acumulados al 29 de noviembre para el caso del ciclo actual y del período noviembre a febrero de ciclo anteriores que se muestran en la Figura 1, se presenta la información de horas frío efectivo acumulado durante los otoños del 2005 al 2010. Se considera que el ciclo 2005/06 ha sido considerado de los más bajos en producción y se ha erigido en uno de los que ha tenido errática acumulación, problema que se vio acentuado por la presencia de bajas temperaturas durante brotación; mientras que el 2006-07 tuvo una muy adecuada acumulación de frío, sin embargo los mayores problemas de producción se dieron realmente por las temperaturas frescas (< 10°C) que se dieron durante el período de pre-cosecha especialmente en el mes de abril. El presente ciclo (Figura 1) ha iniciado con un mes de noviembre muy frío que ha provocado una acumulación muy fuerte de HFE, ya que se observa muy por encima de lo normal en comparación con los 5 años anteriores, lo cual es un buen augurio para la adecuada dormancia de la vid.

Durante el 2008, el ciclo fue regular ya que aunque hubo una buena acumulación de frío para buena brotación, se presentaron temperaturas frías durante la floración (febrero-marzo) que descendieron por debajo de los 5 °C, lo cual afectó la obtención de racimos de calidad, es decir se tuvieron tamaños de baya pequeños. El ciclo 2009-10 inició lento aunque posteriormente se recuperó y fue considerado un ciclo normal de acumulación de HFE, sin embargo, la producción fue afectada por la presencia de una primavera muy fresca, ya que las temperaturas máximas



(Figura 2), estuvieron por debajo de los últimos 3 años en el período febrero-mayo, que incidió en que la dinámica de maduración de racimos fuera lenta.

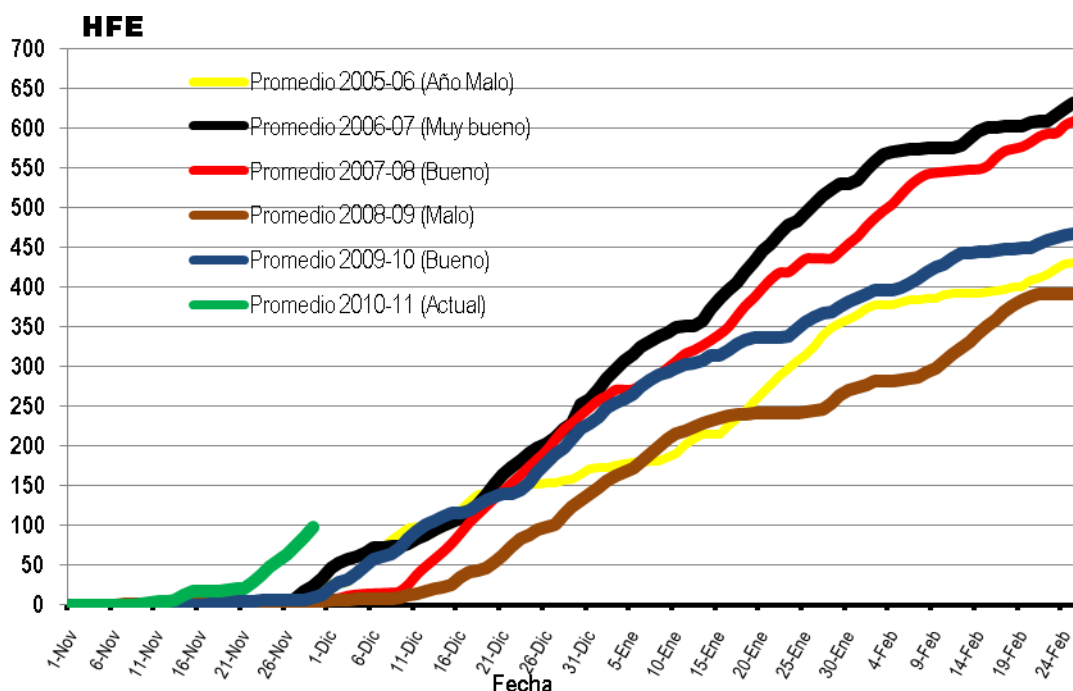


Figura 1. Acumulación de horas frío efectivo en el período noviembre-febrero (ciclos anteriores) y al 29 de noviembre (ciclo actual) en la región Hermosillo-Pesqueira.

## II. Pronóstico de invierno 2010-11

En el invierno 2010-2011 habrá tiempo seco en la mayor parte del país y lluvia arriba de lo normal en el Golfo de México y la Frontera Sur:

A partir de noviembre inició el aumento en el número de frentes fríos que impactan en el territorio nacional (registrándose 5 en noviembre, en promedio) hasta alcanzar su máximo en diciembre y enero, con 6 frentes por mes. En tanto que su decremento inicia normalmente a partir de febrero informó el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), dependiente de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en su Pronóstico Climático Estacional de Invierno 2010 – 2011. El SMN detalló que aunque se espera una temporada normal en cuanto a la cantidad de frentes fríos que afectarán al territorio nacional, en noviembre y diciembre las temperaturas mínimas estimadas estarán por debajo de lo normal en el Norte, Noroeste, Noreste, Mesa del Norte, Occidente y región Centro del país, con valores inferiores a los 5 grados Centígrados (°C), aumentando gradualmente en enero y febrero en el Norte y Noreste.

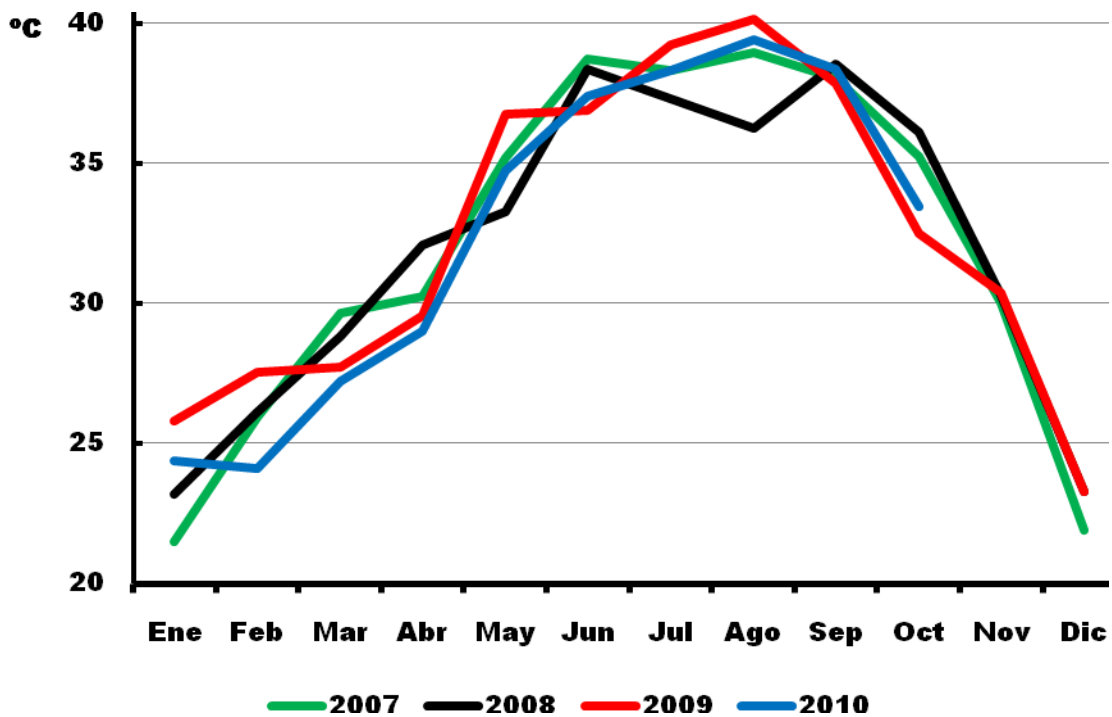


Figura 2. Temperaturas máximas observadas en los últimos cuatro años.

Se prevén para las zonas montañosas temperaturas inferiores a los 0°C, especialmente en los límites de Sonora y Chihuahua, y Sinaloa y Durango; así como en las regiones montañosas de Nuevo León, San Luis Potosí, Zacatecas, Hidalgo, Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Estado de México y Distrito Federal. Por lo que respecta a heladas, se pronostican en la Sierra Madre Occidental, entre los límites de Sonora y Chihuahua, de 20 a 25 días en noviembre y diciembre; para enero, de 10 a 15 y en febrero de 5 a 10 días. Asimismo, se contempla que en los dos primeros meses de 2011 haya una rápida recuperación de temperaturas en gran parte del territorio nacional, a excepción de las regiones montañosas

## LITERATURA CITADA

- CONAGUA-SMN. 2010. Pronóstico de invierno 2010-11. <http://smn.cna.gob.mx>.
- Márquez C. J.A., G. Osorio A., G. Martínez D., J.H. Núñez M., A.A. Fu C., J. Grageda G., B. Valdez G., J.L. Miranda B. Y J. Ávila S. 2004. Vid de Mesa: Establecimiento y manejo en la Costa de Hermosillo y Pesqueira. Folleto técnico 27. INIFAP-CIRNO-CECH. Hermosillo, Sonora. p. 5.
- Osorio, A.G., D. Díaz M., y J. Siller C. 1997. Regulación de la brotación en vid bajo condiciones del Desierto de Sonora. INIFAP-CIRNO-CECH. Hermosillo, Sonora. Folleto técnico 14. 72 pp.

## **MANEJO DE LA CIANAMIDA DE HIDRÓGENO EN VID DE MESA**

**José Luis MIRANDA BLANCO, Gerardo MARTÍNEZ DÍAZ**  
*INIFAP-Campo Experimental Costa de Hermosillo*  
*oposura61@hotmail.com*

### **INTRODUCCIÓN**

El estado de Sonora, México, es el más importante en la producción de uva de mesa con calidad de exportación, con alrededor de 20 millones de cajas principalmente comercializadas a Estados Unidos y Europa; el cultivo implica la característica de producción forzada desde la estimulación de la brotación con Cianamida Hidrogenada porque no se acumula la cantidad de frío efectivo suficiente y las prácticas de manejo que el productor usa para salir con oportunidad al mercado, entre ellas la aplicación de reguladores de crecimiento. En la región Costa de Hermosillo predominan los cultivares Flame Seedless, Perlette, Superior Seedless y en menos escala se encuentran Red Globe y Black Seedless. La Cianamida Hidrogenada como inductor de brotación ha sido el mejor durante los últimos 25 años; su mecanismo de acción no está completamente definido, aunque algunos estudios indican que disminuye los niveles de la enzima catalasa e induce la brotación (Wang y Faust, 1994). La Cianamida es una fuente de nitrógeno que tiene un efecto positivo en adelantar, uniformizar y aumentar la brotación, proporcionando a los brotes mayor vigor y velocidad de crecimiento, su uso en vid es cada vez más restrictivo, sin embargo hasta la fecha no existe otra alternativa en el mercado; lo único es a través de mezclas con diferentes productos es como se han reducido las dosis, así la reducción de los costos de producción. En el ciclo de producción 2008-09 de vid de mesa en la Costa de Hermosillo y Región de Pesqueira, atípico por la escasa y tardía acumulación de frío efectivo y presencia de bajas temperaturas ( $< 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) después de la aplicación de la Cianamida Hidrogenada (CH), afectaron y provocaron aborción de racimos solo en sitios específicos o bien ocasionaron daño en la estructura de los racimos, demeritando su calidad e influyendo negativamente en producción. En Flame Seedless, la producción de cajas exportables fue de 2213 cajas para el tratamiento CH 4% m.c. con alto volumen de aspersión (2053 L/ha) en comparación con el testigo comercial con CH 5 + 3% m.c. en aplicación dividida con 1135 L/ha c/u., se empacaron 2205 cajas/ha. En el cv. Superior hubo problema con fitotoxicidad, así la producción fue de 2257 y 1662 cajas empacadas/ha de 8.2 kg c/u para los tratamientos con Cianamida 3 y 4% m.c. en 2243 litros de aspersión/ha, y fueron comparados con el testigo del productor (CH 2.64% m.c.) en alto volumen de aspersión (2270 L/ha), en el cual se empacaron 1820 cajas/ha.

El objetivo de las evaluaciones que se han realizado en los últimos años en el tema de regulación de la brotación ha sido mejorar el efecto de la Cianamida Hidrogenada (CH) mediante el uso de dosis bajas de CH en altos volúmenes de aspersión y también mejorar su eficacia a través de mezclar la Cianamida con productos sinérgicos.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Durante el ciclo 2009-10 en viñedos comerciales de vid de mesa, en plena producción y en los cultivares Perlette y Superior, con el equipo de aplicación que usa el productor cooperante en parcelas semicomerciales y también con equipo de aspersión tipo mochila se realizó un estudio de concentración de Cianamida Hidrogenada (CH) en diferentes volúmenes de aspersión y también se usaron productos sinérgicos con la Cianamida. En Perlette se aplicaron tratamientos con (CH) en dosis baja (2.5 y 3% m.c.) y en alto volumen de aspersión (2271 L/ha), y en este mismo cultivar con productos sinérgicos fueron CH 2.5% + Bud Feed 5%, CH 3% + Bud Feed 3%, CH 3% + Nitrato de Calcio 10%, comparativamente con CH 2% + CH 3% en aplicación dividida con 1135 L de aspersión/ha como testigo comercial del productor. En Superior se aplicó CH 4% (1135 L/ha de aspersión) y CH 3% con alto volumen de aspersión (2271 L/ha) y con productos sinérgicos se incluyó CH 2.5% + Bud Feed 5%, CH 3% + Bud Feed 3% y CH 2.5% + Ktionic 0.15%. Para cuantificar el efecto en la brotación se llevó una dinámica de brotación vegetativa y de racimos florales; para la calidad del racimo y de la baya se tomaron muestras de racimos directamente de fruta cosechada por personal especializado y bajo el ritmo de cosecha del productor. Para cuantificar el rendimiento fue a través de una dinámica de cosecha de cajas con calidad de exportación empacadas por el productor.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El ciclo de producción 2009-10 de vid de mesa en la Costa de Hermosillo y en varias estaciones, la temperatura mínima para el inicio de acumulación de frío efectivo se presentó en forma constante a partir del 15 de noviembre (Figura 1). Este ciclo fue catalogado de buena acumulación de frío efectivo con cantidad superior a 200 horas de frío efectivo a la época del inicio de la aplicación de Cianamida Hidrogenada en los Viñedos La Ventanita y Santa Inés (30 de diciembre y 3 de enero respectivamente), épocas de aplicación en las parcelas experimentales en el Cv. Perlette y con alrededor de 300 horas de frío efectivo a la época de aplicación de la Cianamida en Superior (15 y

19 de enero) en los Viñedos citados (Figura 2). Después de la aplicación de los tratamientos para el estímulo de la brotación, en la región no se presentaron condiciones de estrés que ocasionaran aborción o bien malformación de racimos, muy comúnmente presentes del 15 de enero al 15 de febrero en nuestra zona de producción de uva de mesa (Figura 3 y 4).

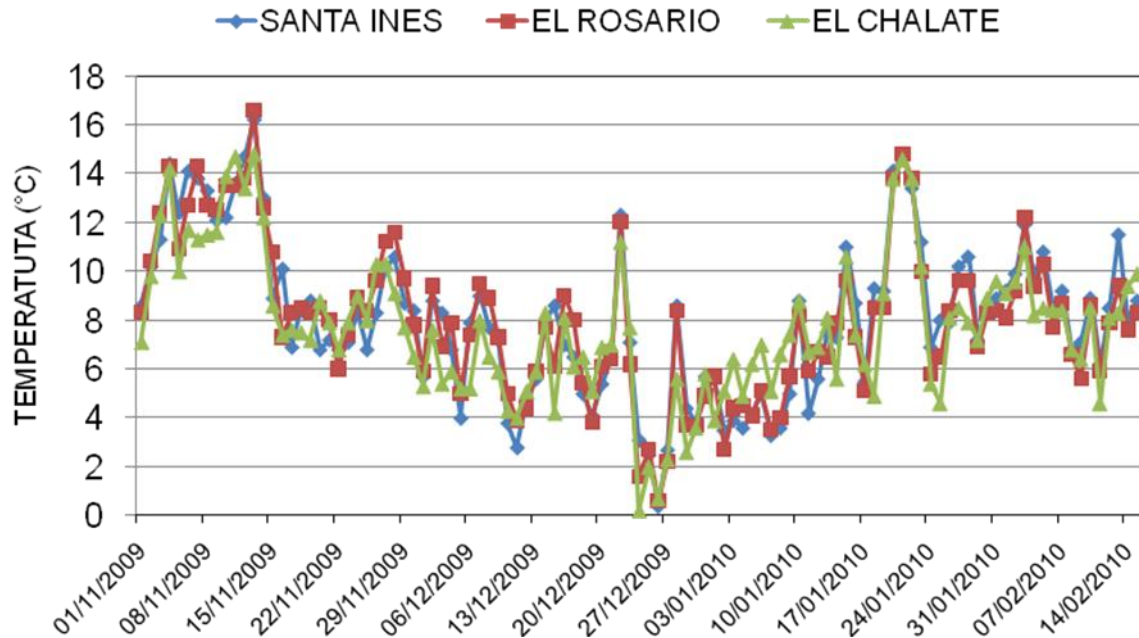


Figura 1. Temperatura mínima durante el otoño 2009-10 en varias estaciones de la Costa de Hermosillo.



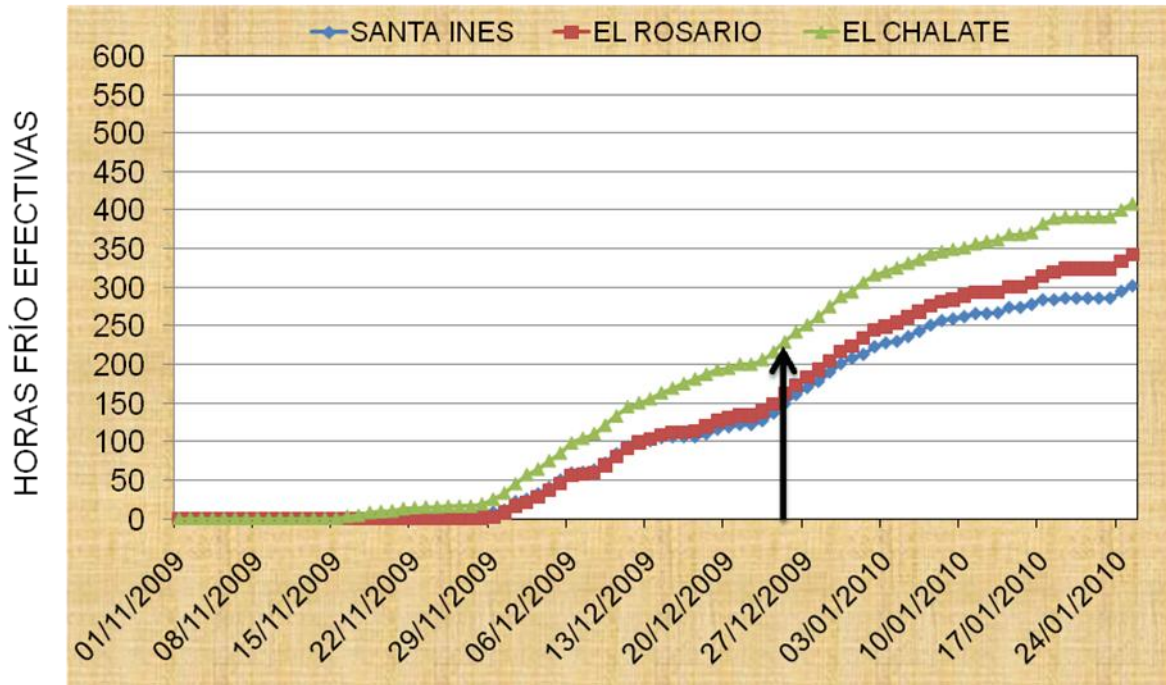


Figura 2. Acumulación efectiva de frío durante el otoño-invierno 2009-10. Costa de Hermosillo, Sonora.

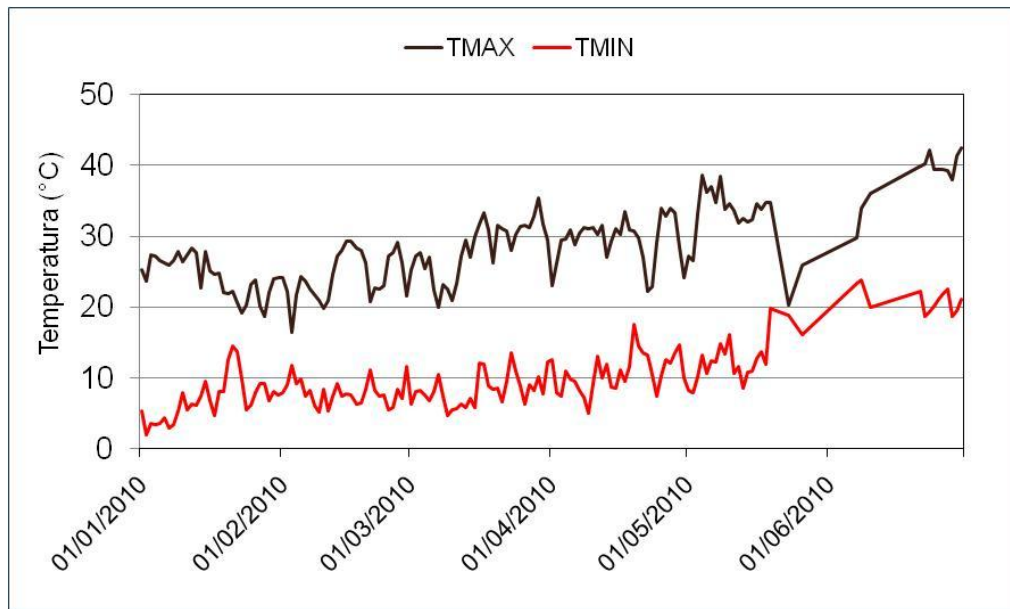


Figura 3. Condición de temperatura máxima y mínima, presentes durante el ciclo del cultivo. Vid Superior. Hermosillo. 2010.

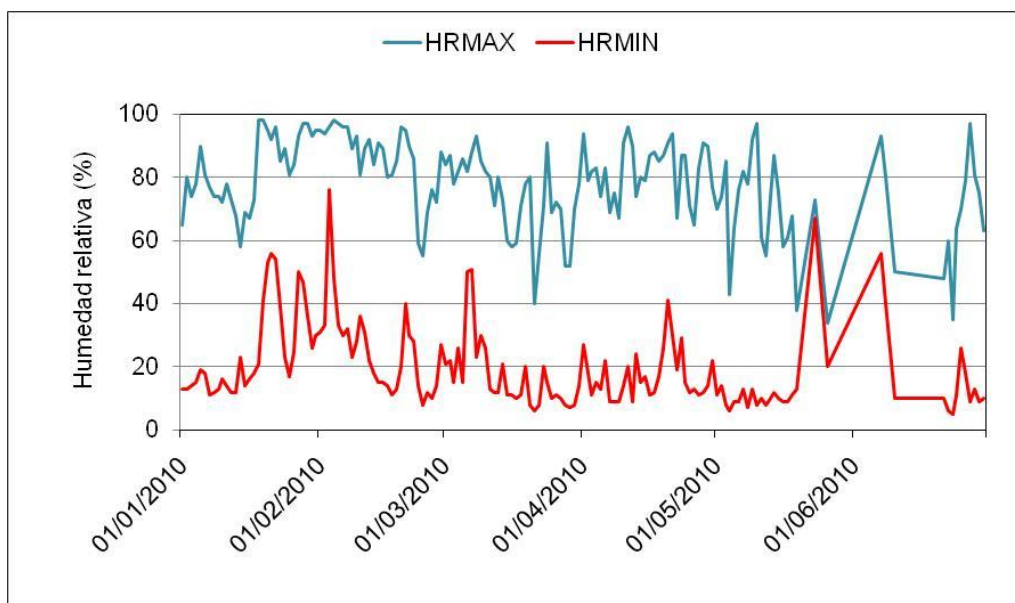


Figura 4. Condición de humedad relativa máxima (HRMAX) y mínima (HRMIN), presentes durante el ciclo del cultivo. Estación “El Rosario”. Hermosillo. 2010.

En el Cv. Perlette, las plantas que recibieron los tratamientos están entrenadas en cordón bilateral con puntos productivos en espuelas y guías. En este cultivar los productos promotores de la brotación tuvieron muy buena respuesta en brotación vegetativa y al 12 de febrero (6 semanas después de la aplicación) alcanzaron un porcentaje superior al 70%. En cuanto a la cantidad de racimos florales potenciales a cosecha, la mejor respuesta fue con Cianamida Hidrogenada (CH) 3% +  $(\text{CaNO}_3)_2$  10% en mezcla que produjo 28 racimos y 25 racimos para el testigo comercial (CH 2% + CH 3% con 1135 L/ha en aplicación dividida), lo cual indica que existen productos que en mezcla con Cianamida potencializan el efecto en la estimulación de la brotación. En un conteo de racimos previo a cosecha del 3 de mayo los tratamientos CH 3% m.c.+  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  10% y CH 2.5% + Bud Feed 5%, ambos con 1135 L/ha fueron los mejores con 24 y 19 racimos potenciales a cosecha (Cuadro 1). La evaluación de la calidad de la fruta y la producción se realizó el 21 de mayo, obteniendo un peso promedio de racimo superior a 400 g y una estimación de cosecha de 3336 cajas/ha de 8.2 kg c/u para el tratamiento con nitrato de calcio en comparación con el testigo comercial que se estimó en 2945 caja/ha (Cuadro 2). Lo anterior indica que se obtiene un buen efecto en la calidad de la cosecha y en producción al usar productos sinérgicos mezclados con la Cianamida de Hidrógeno y sobre todo es posible bajar la concentración de Cianamida con un menor daño fitotóxico para las yemas y también permite bajar los costos de producción por concepto del uso de estimuladores de la brotación.

Cuadro 1. Efecto de Cianamida Hidrogenada (CH) y en mezcla con productos sinérgicos sobre la brotación y la calidad de los racimos en vid de mesa Cv. Perlette. Costa de Hermosillo. Ciclo 2009-2010.

Tratamiento	Brotación Vegetativa (%)		Calidad de los racimos (No.)			
			29-Mar		3-May	
	01 Feb	12 Feb	Buenos	Regulares	Buenos	Regulares
T1=CH 2% + CH 3%	28	84	21	4	15	6
T2=CH 2.5%	42	84	13	7	10	6
T3=CH 3%	30	86	18	4	13	8
T4=CH 3% + (CaNO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 10%	36	78	21	7	14	10
T5=CH 2.5% + Bud Feed 5%	46	88	13	4	12	7
T6=CH 3% + Bud Feed 3%	52	86	12	3	12	6

T2 y T3 se aplicaron con 2271 L de aspersion/ha y T1, T4, T5 y T6 con 1135 L/ha, todos en una sola aplicación, excepto T1 en doble aplicación.

Cuadro 2. Efecto de Cianamida Hidrogenada (CH) y en mezcla con productos sinérgicos sobre la brotación y calidad del racimo y producción en vid de mesa Cv. Perlette. Costa de Hermosillo. Ciclo 2009-2010.

Tratamiento	Peso racimo (g)	Diámetro Baya (mm)	Peso Baya (g)	Rendimiento Estimado (Cajas/ha)
T1=CH 2% + CH 3%	398	18.6	4.5	2945
T2=CH 2.5%	443	18.7	4.8	2275
T3=CH 3%	434	19.2	4.8	2825
T4=CH 3% + (CaNO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 10%	433	18.8	4.4	3336
T5=CH 2.5% + Bud Feed 5%	404	18.8	4.7	2464
T6=CH 3% + Bud Feed 3%	427	19.2	4.8	2467

T2 y T3 se aplicaron con 2271 L de aspersion/ha y T1, T4, T5 y T6 con 1135 L/ha, todos en una sola aplicación, excepto T1 en doble aplicación.

En el Cv. Superior para promover la brotación y al igual que en Perlette incluyó Cianamida Hidrogenada (CH) y CH en mezcla con productos sinérgicos. La brotación vegetativa en guías a los 40 días después de aplicación fue superior al 90% y la cantidad de racimos de calidad (Buenos + Regulares) contabilizados el 24 de marzo fue superior a 24 en todos los tratamientos, excepto en CH 4% en alto volumen que mostró fitotoxicidad de yemas. En relación a la cantidad de racimos florales potenciales a cosecha y cuantificados el 8 de abril en los tratamientos CH 2.5% m.c.+ Bud Feed 5%, y CH 3% + Bud Feed 3% y CH 2.5% + Ktionic 0.15% fueron 29, 27 y 31 racimos Buenos + Regulares respectivamente (Cuadro 3). En cuanto a un estimado de producción, el tratamiento con Ktionic fue el mejor con una producción de 2860 cajas/ha de 8.2 kg c/u, comparativamente con el testigo comercial que produjo 2367 cajas (Cuadro 4).

Cuadro 3. Efecto de Cianamida Hidrogenada (CH) y en mezcla con productos sinérgicos sobre la brotación y la calidad de los racimos en vid de mesa Cv. Superior. Costa de Hermosillo. Ciclo 2009-2010.

Tratamiento	Brotación Vegetativa (%)		Calidad de los racimos (No.)			
			24-Mar		8-Abr	
	13 Feb	24 Feb	Buenos	Regulares	Buenos	Regulares
T1=CH 4%	69	87	16	5	13	10
T2=CH 3%	62	94	24	6	19	8
T3=CH 2.5% + Bud Feed 5%	54	96	22	6	17	12
T4=CH 3% + Bud Feed 3%	66	89	26	9	16	11
T5=CH 2.5% + Ktionic 0.15%	50	96	26	4	20	11

T2 se aplicó con 2271 L de aspersion/ha y T1, T3, T4 y T5 con 1135 L/ha, todos en una sola aplicación, excepto T1 en doble aplicación.

Cuadro 4. Efecto de Cianamida Hidrogenada (CH) y en mezcla con productos sinérgicos sobre la calidad de los racimos y producción en vid de mesa Cv. Superior. Costa de Hermosillo. Ciclo 2009-2010.

<b>Tratamiento</b>	<b>Peso racimo (g)</b>	<b>Diámetro Baya (mm)</b>	<b>Peso Baya (g)</b>	<b>Rendimiento Estimado (Cajas/ha)</b>
T1=CH 4%	458	22.0	8.4	2113
T2=CH 3%	527	22.1	7.7	2854
T3=CH 2.5% + Bud Feed 5%	466	21.8	7.9	2711
T4=CH 3% + Bud Feed 3%	514	22.2	8.2	2784
T5=CH 2.5% + Ktionic 0.15%	460	22.5	8.2	2860

T2 se aplicó con 2271 L de aspersion/ha y T1, T3, T4 y T5 con 1135 L/ha, todos en una sola aplicación, excepto T1 en doble aplicación.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos en Superior y en Perlette en el ciclo 2009-2010 y de ciclos anteriores mediante bajos volúmenes de Cianamida Hidrogenada en altos volúmenes de aspersion y uso de productos sinérgicos en mezcla con la Cianamida de Hidrógeno, mejoran la calidad de la brotación y la producción en vid de mesa.

## **LITERATURA REVISADA**

1. Faust, M.A., J.L. Rowland., S.Y. Wang., and H.A. Norman. 1997. Bud dormancy in perennial fruit trees. Physiological basic for dormancy induction, maintenance, and release. HortScience. 32(4):623-628.
2. , A.G., Miranda, B.J.L., Márquez C.J.A., Grageda, G.J. y Martínez, D.G. 2004. Regulación de la brotación y cosecha en vides del desierto de Sonora. Libro técnico 7. INIFAP-CIRNO.CEH. 28-29 pp.
3. Márquez, C.J.A., et al. 2004. Vid de mesa, establecimiento y manejo en la Costa de Hermosillo. Folleto técnico 27. INIFAP-CIRNO-CECH. 22-23 pp.



## RESPUESTA DE LA VID CV PERLETTE A LA CIANAMIDA DE HIDRÓGENO EN AÑOS CON ACUMULACIÓN DE FRÍO CONTRASTANTES

Gerardo MARTINEZ DIAZ<sup>1</sup> y José Luis MIRANDA BLANCO<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> INIFAP, Campo Experimental de la Costa de Hermosillo.

E-mail: germadz@hotmail.com

### RESUMEN

La cianamida de hidrógeno es un inductor de la brotación en frutales caducifolios. A este producto se le ha atribuido el incrementar la aborción de racimos. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de dosis de cianamida de hidrógeno en la brotación y en la aborción de racimos de vid cv Perlette. En el año 2009 los tratamientos evaluados fueron 0, 45, 90 y 126 L ha<sup>-1</sup> de Dormex (520 g L<sup>-1</sup> de Cianamida de hidrógeno). Se realizaron dos experimentos donde en cada uno de ellos los tratamientos se distribuyeron en un diseño en bloques al azar con tres repeticiones y la unidad experimental fue una hilera de cinco plantas. En el año 2010 se evaluaron 0, 40, 70 y 100 L ha<sup>-1</sup> de Dormex en un diseño similar al del 2009. Los experimentos conducidos indicaron que la cianamida de hidrógeno estimuló la brotación final de la vid Perlette a la dosis de 45 Lha<sup>-1</sup> y que dosis mayores tuvieron un efecto inhibitorio ( $p < 0.05$ ) que repercutió en una reducción de la cantidad de racimos en el año 2009. En el año 2010 un incremento de la dosis de Dormex no aumentó la brotación final y ni el número de racimos por planta. En ambos años no hubo evidencia de que al incrementar la dosis de cianamida de hidrógeno se incrementara la pérdida de primordios de inflorescencia antes de la brotación ( $p < 0.05$ ) ni que se incrementara la aborción de inflorescencias después de la brotación.

*Palabras clave: primordios de inflorescencia, Dormex, inhibición de brotación*

### ABSTRACT

Hydrogen cyanamide is a budbreak promoter in deciduous fruit crops. It has been supposed that this chemical increases abortion of inflorescences in early phases of grapevine development. The objective of this experiment was to determine the effect of different rates of hydrogen cyanamide on budbreak and abortion of clusters in the grape cv Perlette. In 2009 the treatments were 0, 45, 90 and 126 L ha<sup>-1</sup> of Dormex (520 g L<sup>-1</sup> hydrogen cyanamide). Two experiments were conducted in a randomized block design with three replications and an experimental unit of five plants. In 2010 the treatments were 0, 40, 70 and 100 L ha<sup>-1</sup> of Dormex. The experiments showed that hydrogen cyanamide improved final budbreak of Perlette at the rate of 45 L ha<sup>-1</sup> and that higher rates were inhibitory and reduced the number of clusters per plant ( $p < 0.05$ ) in 2009. In 2010 the increase of the rate of hydrogen cyanamide did not increase final budbreak or the number of cluster per plant. In

both years there was not evidence that high rates of hydrogen cyanamide caused a loss of inflorescence primordia before budbreak ( $p < 0.05$ ) or abortion of inflorescences after budbreak.

*Key words: inflorescence primordia, Dormex, inhibition of budbreak*

## **INTRODUCCIÓN**

La cianamida de hidrógeno es un inductor de la brotación en frutales caducifolios. El mecanismo y modo de acción aún no está completamente definido pero se conoce que este producto inhibe la enzima catalasa y consecuentemente reduce las concentraciones de peróxido en los tejidos (Faust *et al.*, 1997; Osorio *et al.*, 2004).

Uno de los problemas más comunes en la Costa de Hermosillo es la aborción de racimos que consiste en un desarrollo deficiente de las inflorescencias poco después de la brotación (Martínez *et al.*, 2006). Varios factores están involucrados en la aborción de racimos. La cianamida de hidrógeno parece ser uno de ellos ya que se ha observado que aún cuando sus aplicaciones mejoran la brotación esto no necesariamente se traduce en un equivalente incremento en el número de racimos y en el peor de los casos el número de racimos es incluso inferior (Martínez *et al.*, 2008).

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de dosis de cianamida en la brotación y en la aborción de racimos de vid cv Perlette.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Los experimentos se llevaron a cabo en el Campo La Ventanita, localizado en la Costa de Hermosillo, en un viñedo cv Perlette con riego por goteo, en los ciclos 2008/2009 y 2009/2010. Se realizó una poda mixta en donde se dejaron espuelas y cañas en las plantas.

En el año 2009 se realizaron dos experimentos por separado donde se evaluaron las dosis de 0, 45, 90 y 126 L ha<sup>-1</sup> de Dormex (0, 1.25, 2.5, y 3.5 % de ingrediente activo de cianamida de hidrógeno), utilizando 1800 litros de agua por ha para realizar las aspersiones. La aplicación se realizó el 28 de Diciembre del 2008 con una mochila manual motorizada. Al momento de la aplicación se había acumulado alrededor de un 50 % de unidades frío con respecto a un año normal (Figura 1). En el año 2010 se evaluaron 0, 40, 70 y 100 L ha<sup>-1</sup> de Dormex aplicándose el 2 de enero del 2010. En ambos experimentos los tratamientos se distribuyeron en un diseño en bloques al azar con tres repeticiones y la unidad experimental constó de 5 plantas.

Después de la aplicación de la cianamida de hidrógeno, se realizaron evaluaciones de yemas necróticas una semana antes de la brotación, final tanto de las espuelas como de las cañas. También se realizaron recuentos del número de racimos por planta desde el inicio de la brotación hasta antes del raleo de los racimos.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La Figura 1 presenta la acumulación de unidades frío acumulada en el mes de Diciembre del 2008 y del 2009. Se puede notar una diferencia notable en ambos años donde en el 2008 hubo una acumulación de unidades frío inferior a la que normalmente se presenta en la Costa de Hermosillo.

La Figura 2a presenta que la cianamida de hidrógeno estimuló la brotación final de la vid cuando se utilizó en dosis de 45 L ha<sup>-1</sup> pero que empezó a mostrar efectos fitotóxicos al incrementar la dosis a 90 L ha<sup>-1</sup> que es el equivalente a utilizar 45 kg i.a. de cianamida de hidrógeno. Dosis mayores redujeron aún más la brotación y provocaron también una reducción del número de racimos por planta (Figura 3a). Es importante observar que en el 2009 en el testigo absoluto el 57% de las yemas no brotaron y finalmente perecieron. Al igual que en el testigo, las yemas que no brotaron bajo los tratamientos con cianamida no mostraron síntomas de necrosis una semana antes de la fecha de brotación normal, según observaciones bajo el microscopio estereoscópico (datos no presentados). Las yemas que no brotaron a tiempo en el testigo y bajo los tratamientos con cianamida permanecieron sin brotar hasta la cosecha. Se observó que en ambos casos las yemas murieron presumiblemente por inanición y no por efectos directos de fitotoxicidad de la cianamida.

En el año 2010 los tratamientos de Dormex presentaron una brotación final (Figura 2b) y una cantidad de racimos (Figura 3b) por planta similar al testigo.

Or *et al.*, (1999) reportaron que el testigo absoluto tuvo una brotación final similar a los tratamientos con cianamida en cualquiera de las fechas de poda pero que la cantidad de racimos fue inferior en las fechas de poda tempranas. Martínez *et al* (2008) también reportaron que la brotación del testigo absoluto fue similar a los tratamientos con cianamida de hidrógeno en dosis comerciales y que la tendencia fue a observar un menor número de racimos en las plantas tratadas con cianamida de hidrógeno. En estos experimentos fue evidente que la brotación final se inhibió con la dosis de 90 L ha<sup>-1</sup> en el año 2009 pero no en el 2010.

Las Figura 4a y 4b presentan que existe una estrecha relación entre los porcentajes de brotación y la cantidad de racimos por planta bajo los tratamientos con Dormex. Lo anterior indica que la cantidad de racimos por planta depende de la brotación por planta y esta de la dosis de cianamida de hidrógeno y la acumulación de unidades frío que se haya tenido hasta el momento de la aplicación. Esto contrasta con lo encontrado por Martínez *et al.*, (2008) quienes indicaron que las dosis comerciales de cianamida de hidrógeno incrementaron la brotación pero no incrementaron la cantidad de racimos por planta. Tanto en el 2009 como en el 2010 la cianamida de hidrógeno no indujo necrosis de yemas y tampoco aborción de racimos.

## **CONCLUSIONES**

La cianamida de hidrógeno puede estimular o inhibir la brotación de la vid dependiendo de la dosis y de la acumulación de frío hasta el momento de la aplicación. La cantidad de racimos por planta esta correlacionada con la brotación obtenida. No existe evidencia que la cianamida de hidrógeno provoque necrosis de las yemas o provoque aborción de las inflorescencias en etapas tempranas del desarrollo de la vid.

## **LITERATURA CITADA**

- Faust, M., A. Erez, J.L. Rowland, S. Y. Wang y H.A. Norman. 1997. Bud Dormancy in perennial fruit trees: Physiological basis for dormancy induction, maintenance, and release. *HortScience*. 32(4):623-628.
- Martínez, G., A. Márquez y G. Osorio. 2006. Desórdenes fisiológicos de la vid. Folleto técnico 31. CECH-CIRNO-INIFAP. P: 32.
- Martínez, G., A. Márquez, J. Miranda and J. Valenzuela. 2008. The effect of hydrogen cyanamide on the development of the inflorescence primordia of the grape (*Vitis vinífera*). Book of Abstracts. LIV Annual Meeting of the ISTH. Brasil. P: 45.
- Or, E., G. Nir, and I. Vilosny. 1999. Timing of hydrogen cyanamide application on grape vine buds. *Vitis* 38:1-6.
- Osorio, G., J.L. Miranda, A. Márquez, J. Grageda, y G. Martínez. 2004. Regulación de la brotación y cosecha en vides del desierto de Sonora. Libro técnico 7. CEH-CIRNO-INIFAP.

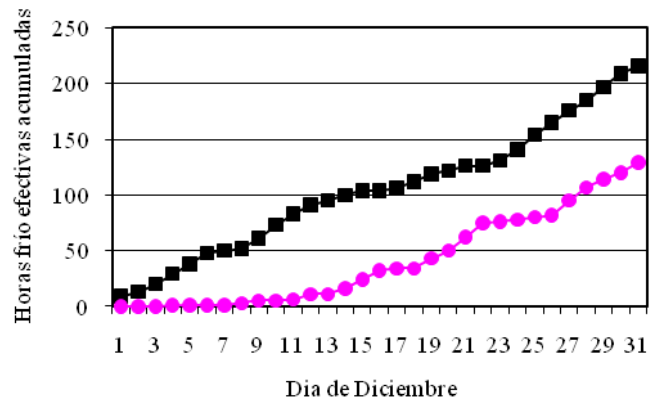


Figura 1. Unidades frio efectivas en los meses de diciembre del 2008 y 2009, en el sitio experimental.

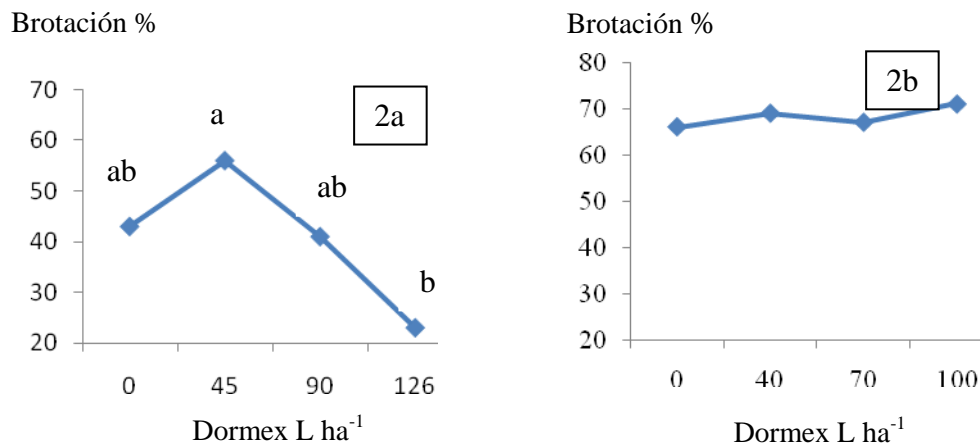
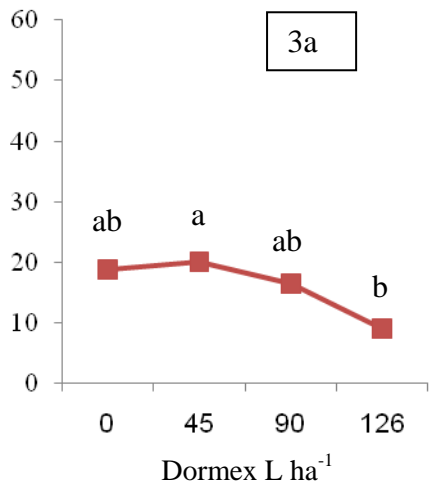


Figura 2. Efecto de Dormex en la brotación del cv Perlette, Ciclo 08/09 (2a) y ciclo 2009/2010 (2b).



Racimos por planta



Racimos por planta

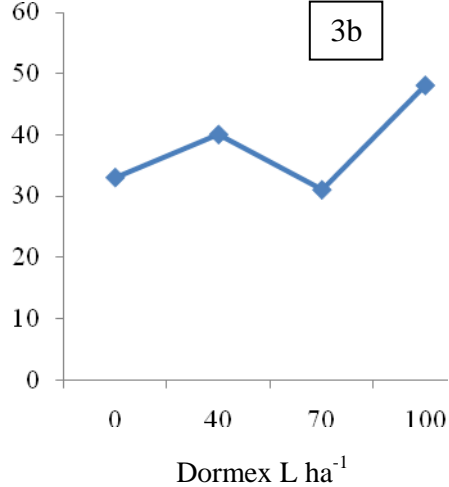
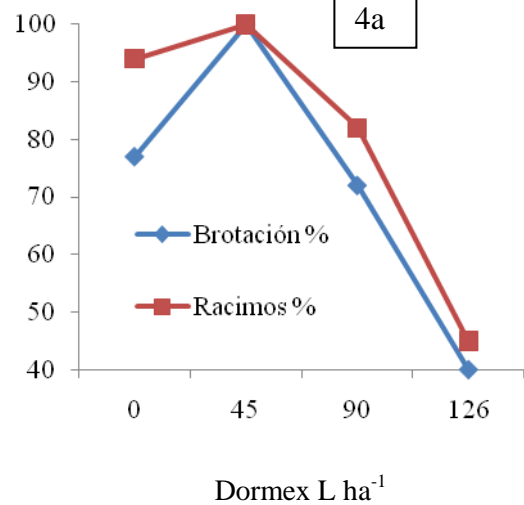


Figura 3. Efecto de la cianamida en la cantidad de racimos por planta en el cv Perlette. (Ciclo 08/09). Promedio de dos experimentos.

Porcentaje



Porcentaje

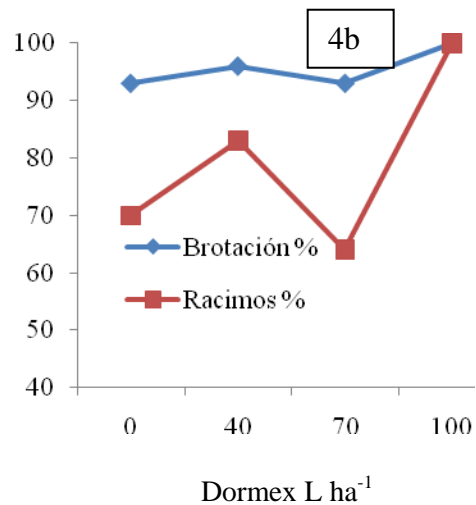


Figura 4. Porcentaje de brotación o de racimos con respecto al valor más alto encontrado entre los tratamientos.

## PLAGAS POTENCIALES DE LA VID DE MESA

Agustín Alberto FU CASTILLO<sup>1</sup>, David GALAZ COTA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INIFAP-Campo Experimental Costa de Hermosillo

<sup>2</sup>Comite Estatal de Sanidad Vegetal

### INTRODUCCION

Durante muchos años la vid en el estado de Sonora, fue atacada por plagas como chicharrita, *Erythoneura variabilis*, thrips (*Thrips Frankliniella sp-Drepanothrips reuteri*), descarnador de la vid (*Harrisinia brillans*), y ocasionalmente se reportaban daños del barrenador de la rama *Amphicerus spp* (Márquez *et al.*; 2004). A finales del 2000 se detectó el piojo harinoso de la vid, *Planococcus ficus*, introducido accidentalmente de California, Estados Unidos, posiblemente por material vegetativo. Esta plaga en el 2001 afectó el 100% de la producción en 150 ha de vid de mesa, estimándose pérdidas mayores a los 2 millones de dólares (Fu *et al.*; 2005). Esta plaga actualmente se encuentra distribuida en la totalidad de superficie de la región (más de 14,000 ha). Así también en este año se detectó presente en un viñedo de la región de Caborca, Sonora. El piojo harinoso se considera la principal plaga del cultivo de la vid, ya que contamina los racimos con mielecilla excretada por los insectos, los cuales se tienen que eliminar al momento de la cosecha, se estima que esta plaga puede dañar más del 30% la calidad. El control de esta plaga es muy elevado, inicialmente se gastaban entre 2,000 y 4,000 pesos/ha; actualmente con la reducción del costo de imidacloprid el costo varía de 1,200 a 2,400 pesos/ha. Posteriormente en el 2006 se detectó en un viñedo, recién establecido plantas positivas a la bacteria *Xylella fastidiosa*, conocida como la enfermedad de Pierce. Este lote fue destruido, y hasta la fecha no se han vuelto a detectar plantas positivas con la bacteria. En el 2008 se encontró la bacteria en un viñedo en la región de Colima, México. Esta enfermedad representa una seria amenaza para la viticultura regional, el estado de Sonora es la única región libre de la enfermedad, la cual esta reportada en Baja California Norte y Coahuila; motivo por el cual, es importante reforzar el programa de revisión de material introducido de Estados Unidos a México.

En el 2009 se detectó al enrollador de la hoja, *Platynota stultana* atacando melon, pepino y sandía en la Costa de Hermosillo, Sin embargo, esta especie ya se había reportado en el 2005, atacando durazo. *P. stultana* se reporta en California, Estados Unidos como plaga importante de vid, donde la larva se alimenta de las bayas, ocasionando la pudrición de los racimos (University of California, 2008); por lo cual se recomienda inspeccionar esta plaga con feromonas sexuales (University of California, 2008).

**COMPARATIVO DE PLAGAS DE VID EN SONORA Y ESTADOS UNIDOS**

En el Cuadro 1 se presenta una comparación de plagas presentes en vid en California, Estados Unidos y lo detectado en la Costa de Hermosillo, Sonora. En California, Estados Unidos tiene a la chicharrita de alas cristalinas (*Homalodisca coagulata=vitripennis*)(Varela *et al.*, 2001), vector de la bacteria *Xylella fastidiosa*; mientras que Sonora hasta la fecha se encuentra libre de esta plaga y la enfermedad. Así también California, Estados Unidos reporta tres especies de piojo harinoso que atacan vid, los cuales no se presentan en la región. Así también en el 2007 se detectó la palomilla marrón de la manzana, atacando plantaciones comerciales de vid (Varela *et al.*, 2008), la cual se reporta como plaga en manzano, pera, durazno, cítricos, persimo, aguacate, nogal, vid, kiwi, fresa y otras plantas (Brockhoff *et al.*, 2002; Buchanan, 1977). La larva de la palomilla marrón puede alimentarse de flores en primavera, y posteriormente de bayas en desarrollo, las cuales se pudren (Buchanan *et al.*, 1991).

Cuadro 1.- Relación de plagas de la vid en California, Estados Unidos y Costa de Hermosillo, Sonora.

<b>California, Estados Unidos</b>	<b>Costa de Hermosillo, Sonora, México</b>
<i>Chicharrita alas cristalinas Homalodisca vitripennis</i>	Chicharrita de la jojoba <i>Homalodisca liturata</i>
<i>Bacteria enfermedad pierce Xylella fastidiosa</i>	-
<i>Piojo harinoso de la baya Pseudococcus maritimus</i>	-
<i>Piojo harinoso de colas largas Pseudococcus longispinus</i>	-
<i>Piojo harinoso oscuro Pseudococcus viburni</i>	-
<i>Piojo harinoso de la vid Planococcus ficus</i>	<i>Piojo harinoso de la vid Planococcus ficus</i>
<i>Enrollador de la hoja Platynota stultana</i>	-
<i>Chicharritas Erythroneura elegantula</i>	<i>Chicharritas Erythroneura variabilis</i>
<i>Descarnador de la hoja Harrisinia brillans</i>	<i>Descarnador de la hoja Harrisinia brillans</i>
<i>Barrenador de la rama Melalgus confertus</i>	<i>Barrenador de la rama Amphicerus spp</i>
<i>Enrollador hoja vid Desmia funeralis</i>	-
<i>Tortricido uva Argyrotaenia franciscana</i>	-
<i>Trips Frankliniella spp-Drepanothrips reuteri</i>	<i>Trips Frankliniella spp-Drepanothrips reuteri</i>
<i>Palomilla marrón de la manzana Epiphyas postvittana</i>	-
<i>Palomilla Europea de la vid Lobesia botrana</i>	-

**PALOMILLA EUROPEA DE LA VID (*Lobesia botrana*) (Lepidoptera: Tortricidae)**

Phylum: Artrópoda

Clase: Insecta

Orden: Lepidóptera

Familia: Tortricidae

Tribu: Olethreutini (CABI, 2007)

Es nativa del suroeste de Italia, descrita en Austria y presente en toda Europa. En el 2008 se reporta en Chile, y en el 2009 en viñedos de Napa, en California, Estados Unidos (Varela *et al.*, 2009). Es una plaga muy dañina de vid. Esta plaga es capaz de movilizarse en material contaminado, no limitado a fruta; desechos de fruta, maquinaria.

**Daños:** La pérdida de producción ocasionada por la destrucción de bayas, puede parecer poco importante si es sólo evaluada en peso. Los daños más severos corresponden a la pérdida de calidad, derivada de las heridas producidas por las larvas al alimentarse y sobre todo por la aparición en ellas de diversas podredumbres ocasionadas por hongos de los géneros de *Botrytis*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Rhizopus*, *Cladosporium* y *Penicillium*, entre las cuales la podredumbre gris producida por *Botrytis cinerea* Pers. es, la de mayor importancia. Los racimos de uva de mesa se deprecian de manera importante y pueden llegar a perder todo su valor, si los ataques son severos (Torres-Vila *et al.*, 1995).

**Hospederas:** El principal hospedero es la vid (*Vitis vinifera*). Además de la vid, otras especies de plantas hospedantes incluyen: grosellas negras y rojas (*Ribes nigrum*), mora (*Rubus fruticosus*), endrino (*Prunus spinosa*), clavel (*Dianthus* spp.), cereza (*Prunus avium*), uva (*Vitis vinifera*), kiwi/Chino gooseberry (*Actinidia chinensis*), durazno (*Prunus persica*), caqui (*Diospyros kaki*, *D. virginiana*), ciruela (*Prunus domestica*), granada (*Punica granatum*), y olivo (*Olea europea* subsp. *europaea*), (CABI 2007).

**Biología:** Huevecillo es de tipo plano, con el eje largo horizontal y el micrópilo en un extremo del mismo. Tiene forma lenticular y ligeramente elipsoidal (0,65-0,90 mm de longitud por 0,45-0,75 mm de anchura). Con un color de blanco a amarillento pálido recién puesto, más tarde se torna de un tinte gris claro translúcido, con reflejos irisados (Torres-Vila, 1995). El desarrollo larvario pasa por cinco estadios. La larva neonata mide alrededor de 0,95-1,0 mm de longitud. La cápsula cefálica y

el escudo protorácico son pardo-oscuros, casi negros, y el cuerpo amarillo claro (CABI, 2007). La pupa es de color blanquecino, azul o verde recién formada, pasa a pardo o pardo oscuro en pocas horas. Su tamaño y peso son más elevados en la hembra (macho 4-7 mm; hembra 5-9 mm) (Torres-Vila, 1995). El Adulto es una palomilla de aproximadamente 10-13 mm de envergadura alar y 6-8 mm de longitud en reposo. Su tamaño, no obstante, depende mucho de la calidad del substrato nutritivo a lo largo del estado larvario (Torres-Vila *et al.*, 1995). En el anverso, las ornamentaciones en mosaico de las alas anteriores (pardo-rojo-azul) contrastan con el tinte grisáceo más o menos uniforme de las alas posteriores, ocultas en posición de reposo. En el reverso predomina también una coloración grisácea (Torres-Vila *et al.*, 1995).

Ciclo de vida: Las hembras ovipositan sobre las bayas verdes, flores y otras estructuras de la vid y en zonas donde se puedan proteger de la luz solar, su periodo de incubación va de 7 a 10 días, después de estos días emergen las larvas y así permanecen de 20 a 30 días. Después de este periodo se convierten en pupas con una duración de 10 a 12 días, dando origen a los adultos. Anualmente dependiendo de las condiciones climáticas, este insecto puede tener de 2 a 3 generaciones (INIA-SAG, 2008).

Distribución de la plaga: *L. botrana* no está presente en **México**.

**Europa:** Alemania, Austria, Bulgaria, Chipre, España, Finlandia, Francia, Federación Rusa, Hungría, Inglaterra y Gales, Italia, Islas, Baleares, Luxemburgo, Macedonia, Malta, Moldova, Reino Unido, República Checa, Rumania, Rusia, Serbia y Montenegro, Suiza, Ucrania.

**Asia:** Armenia, Azerbaijón, República de Georgia, Irán, Irak, Israel, Japón, Jordán, Kazakhsan, Líbano, Siria, Tajikistan, Turquía, Turkmenistán, Uzbekistán.

**África:** Algeria, Egipto, Eritrea, Kenya, Libia, Marruecos.

**Norteamérica:** EUA.

**Sudamérica:** Chile (CABI, 2007).

Mecanismos de dispersión: Las principales forma de dispersión de la plaga a nuevas regiones son mediante el transporte de productos con el organismo vivo o bien por la propia capacidad de volar de los adultos, sumando a esto la incidencia de los vientos. De un país hacia otro la forma más común de dispersión de esta plaga es mediante material vegetal propagativo, la forma más común de este material son estacas vid. Es importante tener cuidado con materiales de Chile y Estados Unidos.



Estrategias para la vigilancia, alerta, monitoreo y detección: En caso de capturarse individuos sospechosos, se debe informar inmediatamente a la Junta local de Sanidad Vegetal, Comité estatal de Sanidad Vegetal o Campo Experimental Costa de Hermosillo-INIFAP, para proceder a identificación y efectuar programa de contingencia, enfocado a la erradicación de esta plaga; mediante un control integrado, basado en los siguientes componentes. Esta estrategia ha sido desarrollada en Chile (SAG, 2008).

1. Vigilancia: Instalación y revisión de trampas con feromona sexual. Hasta la fecha los muestreos efectuados por JLSV-CESV arrojan cero capturas de esta plaga en la región. Esta actividad debe ser realizada en áreas con o sin presencia y/o control de la plaga. Así también debe ser complementada con trampas de productores.

2. Cuarentena: Son aplicadas en caso de detectarse 1 o más adultos capturados en trampas o estados inmaduros identificados como *Lobesia botrana*. Implementar estrategia de erradicación, que evite la dispersión de la plaga.

3. Control:

- a) Muestreo intensivo.
- b) Descarga y destrucción de la fruta remanente.
- c) Destrucción de los subproductos del proceso industrial.
- d) Descortezado.
- e) Aplicación de un producto insecticida.
- f) Trampeo masivo.
- g) Control biológico.

## **CONCLUSIÓN**

La introducción de plagas exóticas es una amenaza continua a la región, producto de importación de materiales vegetativos de otros países. Es importante coordinar el sector público (JLSV, CESV, INIFAP, Gobierno del Estado) y sector privado (Productores y técnicos) para efectuar un programa de vigilancia de plagas potenciales de la vid, y proceder si se detecta a realizar estrategia de contingencia, con el objetivo de erradicar dicho problema.

## **LITERATURA CITADA**

Brockhoff, E.G.; H. Jacket; A.C. Leckie; D.M. Suckling. 2002. Species composition and abundance of leafrollers in a Canterbury pine plantation. NZ plant protect 55:85-89.

Buchanan, G.A. 1977. The seasonal abundance and control of light brown apple moth, *Epiphyas postvittana* (Walker)(Lepidoptera:Tortricidae) on grapevines in Victoria. Aust. J. Ag. Res. 28:125-132.

Buchanan, G.A.; S.C. Stirrat, D.G. Madge. 1991. Integrated control of light brown apple moths, *Epiphyas postvittana* (Walker)(Lepidoptera:Tortricidae) in vineyards. Wine ind. J. 6:220-222.

CABI International. 2007. Crop Protection compendium. Datasheet for: *Lobesia botrana* Global module 7nd Edition. CAB International. Wallingford, UK.

Fu, C. A.A.; H. Gonzalez H. y K. Daane. 2005. Los piojos harinosos de la vid. Libro técnico No. 9. CECH-INIFAP. 212 pp.

INIA-SAG. 2008. Polilla del racimo de la vid (*Lobesia botrana*). Desplegado Técnico. (En línea: <http://www.inia.cl/medios/intihuasi/documentos/entomologia/TripticoLobesia.pdf> Fecha de consulta: 17 de marzo 2010).

Márquez, C.J.A.; G. Osorio A;G. Martínez D; J. Humberto Núñez M; A. Fu Castillo; J. Grageda G; B. Valdez G; J. Luis Miranda B. y J. Avila S. 2004. Vid de mesa, establecimiento y manejo en la Costa de Hermosillo. Folleto técnico No.7. CECH-INIFAP. 132 pp.

SAG.2008.*Lobesia botrana*. [http://www.sag.gov.cl/opensdocs/asp/pagDefault.asp? boton=Doc49&argInstanciald=49&argCarpetald=1132&argTreeNodosAbiertos=\(1132\)\(-49\)&argTreeNodoSel=390&argTreeNodoActual=1132](http://www.sag.gov.cl/opensdocs/asp/pagDefault.asp? boton=Doc49&argInstanciald=49&argCarpetald=1132&argTreeNodosAbiertos=(1132)(-49)&argTreeNodoSel=390&argTreeNodoActual=1132).

SAG.2008. Plan de contingencia de polilla del racimo de la vid. <http://www.sag.gov.cl/common/asp/pagAtachadorVisualizador.asp?argCryptedData=GP1TkTXdhRJAS2Wp3v88hP5l%2BhPXw2%2BU&argModo=&argOrigen=BD&argFlagYaGrabados=&argArchivol d=3812>.

Torres-Vila, I. M. 1995. Factores reguladores del potencial biótico y de la poliandria en la palomilla del racimo de la vid *Lobesia botrana* Den. y Schiff., (Lepidoptera: Tortricidae) Dpto. de Producción Vegetal: Botánica y Protección Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid. En línea: <http://www.seea.es/conlupa/lbotrana/lbdes.htm> fecha de consulta: marzo 17 2010.

Torres-Vila I.M., Rodríguez M. M.C, Roehrich R., Stockel J., 1999. Vine phenological stage during larval feeding affects male and female reproductive output of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae). *Bull. Entomol. Res.*, 89: 549-556.

University of California. 2008. Grape omnivorous leafroller. UC IPM Online. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r302300311.html> (Rev. 12/Dic/2008).

Varela, L.G.; M. W. Jonson, L. Strand, C. A. Wilen y C. Pickel. 2008. Light brown apple moth's arrival in California worries commodity groups. California Agriculture Vol. 62:57-61.

Varela, G.L.; R.J. Smith y P.A. Phillips.2001. Pierce disease. University of Calif. Agric. & Nat. Res. Pub. 21600.20 pp.

Varela, L. G; F. Zalom y M. 2009. Cooper. European grapevine moth, *Lobesia botrana*: A new pest in California. [http://cenapa.ucdavis.edu/Viticulture/European\\_Grapevine\\_Moth.htm](http://cenapa.ucdavis.edu/Viticulture/European_Grapevine_Moth.htm). (Rev. Noviembre 2009).



Hembra adulta *L. botrana* (2010 AgStockUSA / Jack K. Clark)



Huevecillos de primera generación de primavera (2010 AgStockUSA / Jack K. Clark)





Larva primer ínstar alimentándose en flor (2010 AgStockUSA / Jack K. Clark)



Izquierda larva con manchas oscuras en cápsula cefálica y patas (Jack Clark, U-California) y Derecha Pupa de *L. botrana* (Gianfranco Anfora y SAG-INIA, 2009).



Daños en racimos de vid (Estación Fitopatológica de Areiro, 2008)



Pudrición café *Botrytis* sp (Gianfranco Anfora)

## CICLO BIOLÓGICO Y COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA VID EN CANANEA, SON., CON BASE EN EL ANÁLISIS DEL CLIMA\*

Gerardo MARTINEZ DIAZ<sup>1</sup>, Ana Dolores ARMENTA CALDERON<sup>2</sup>, José Luis MIRANDA BLANCO<sup>3</sup>, Wilfrido VERDUGO ZAMORANO<sup>4</sup>, Carlos MORENO FALCON<sup>5</sup>, José Gustavo SUSARREY GALAVIZ<sup>6</sup> y Rosario PERALTA VALENZUELA<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> INIFAP-CIRNO-CECH, <sup>5,6</sup> Fundación Sonora, <sup>7</sup> Asesor técnico  
*martinez.gerardo@inifap.gob.mx*

### INTRODUCCIÓN

La viticultura es una de las actividades más rentables en México, donde esta actividad se encuentra concentrada en el Noroeste de México y especialmente en Sonora. En este estado se tiene la mayor producción de vid, especialmente para la producción de uva de mesa. La actividad genera 2.5 millones de jornales y 200 millones de dólares en divisas (Márquez et al., 2004).

En este mismo estado progresó la producción de uva para la producción de brandis, pero debido a las altas producciones en Europa, los precios del alcohol derivados de este cultivo se redujeron, lo que se reflejó en una reducción de la superficie plantada para ese fin en este estado.

En Sonora hubo intentos fallidos para la producción de uva para producir vinos de mesa. Los intentos se dieron pero la calidad de los vinos producidos se catalogó como baja, lo que redundó en la desaparición de esta industria. Los resultados indicaron que la calidad de las uvas producidas en el desierto fueron bajas para los estándares necesarios para la producción de vino, asimismo, los procesos enológicos no ocurrieron de acuerdo a las expectativas.

Los intentos de producir vinos de mesa en las regiones desérticas han continuado y se conoce que existen variedades en Israel que reúnen los estándares para hacer vinos de mesa. En el estado de Arizona, Estados Unidos, cuya superficie es desértica, también la industria del vino estaba ausente. No fue sino hasta los años 80 en que se exploró la posibilidad de producir vinos y actualmente es una industria que se basa en una superficie de plantación de alrededor de 3500 has. Los viñedos no están localizados en el pleno desierto pero sí en las regiones más altas, en los valles de Sierra Vista en el Suroeste y Este del estado así como en al Norte de Phoenix (Gonnerman G. 2010).

---

\*Este estudio se desarrolló con el apoyo otorgado por CONACYT en el proyecto "Programa piloto para la validación de cultivos vitivinícolas en la Región Norte de Sonora."

Lo anterior indica que si en el desierto aparentemente las variedades actuales no producen uvas de calidad para hacer vinos de mesa, es posible utilizar otras adaptadas a estas condiciones, o bien explotar a las actuales en las regiones altas donde el clima es más benigno.

El consumo de vino de mesa está actualmente en crecimiento en México y se conoce que el consumo de vino importado en México es mayor que el que se produce en el país (Instituto Español de Comercio Exterior, 2010). Por lo tanto, es un mercado potencial el mercado interno, pero también el externo; se conoce que los vinos de Arizona actualmente se consumen en otros estado del mismo país e incluso en otros países.

### **REGIONES VITICOLAS EN SONORA**

Winkler clasificó las regiones vitícolas de California, Estados Unidos, con base en unidades calor. Su modelo ha sido utilizado en diferentes regiones del mundo con el fin de determinar el potencial para establecer a la vid. En México, se ha realizado un análisis y se han determinado los tipos de región de acuerdo a este autor. En general, a Sonora se le clasifica dentro de la región V. Esta es una región con el mayor número de unidades calor donde la producción de uvas para vino aparentemente es crítica. En las zonas V de acuerdo a Winkler las uvas aportan una alta acidéz y el color es el más bajo de su escala que fluctúa de I al V (Coombe, 1987; Winkler, 1981). Actualmente existen otros criterios para realizar zonificaciones para este cultivo pero en general todo el estado de Sonora tiene las mismas categorías (Jones *et al.*, 2010). De acuerdo a este criterio las dificultades que se han encontrado para producir vinos de mesa en los Valles de desierto de Sonora debido al clima, se podrían reproducir en todas las áreas de Sonora. Sin embargo, Las experiencias de Arizona demuestran que la Zona V de Winkler podría subdividirse de acuerdo a otros criterios, como la altura, precipitación y tipo de suelo entre otros.

### **CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA EN CANANEA Y SU RELACION CON EL MANEJO DE LA VID**

La Ciudad de Cananea, Sonora, se encuentra ubicada al norte del Estado y colinda al NE con Naco, al NW con Santa Cruz, al Sur con Arizpe, al SE con Bacoachi y Fronteras y al SW con Imuris (INEGI, 2005). El área de Sonora donde se localiza es totalmente montañoso y el clima dominante en la región es del tipo Semicálido subhúmedo, con una temperatura máxima mensual de 23.5°C y una mínima mensual de 7.4°C y una temperatura promedio anual del 15.3°C. Asimismo, presenta



una precipitación promedio anual de 545 mm, siendo el período de lluvias mas importante, durante los meses de Junio a Septiembre (A. Cananea, 2005).

En este municipio no existen cultivos de uva ni se han evaluado anteriormente, sin embargo, en la localidad de Elgin, AZ., en los Estados Unidos de América, ubicado aproximadamente a 100 Km al norte de Cananea, se encuentran cultivos de uva para vino de los cultivares de Cabernet Sauvignon, entre otros, lo que nos permite inferir, que en el municipio de Cananea, es posible el establecimiento de plantaciones de uva para vino. En el poblado de Elgin, Az,. La temperatura promedio anual es de 15.2°C, con una máxima mensual de 32.6 en el mes más caliente (junio) y una mínima de -2.2°C en el mes más frío (enero).

Las temperaturas medias mensuales indican que la región de Cananea presenta temperaturas más altas que Elgin (Figura 1). Lo anterior ya indica que las probabilidades de un buen desarrollo de la vid son más propicias en Cananea que en Elgin. Los datos también aparentemente indican que el desarrollo de las parras puede ser más veloz que en Elgin. Ya que la vid brota y progresa excelentemente en la Costa de Hermosillo, excepto cuando los inviernos son calientes, los datos indican que el frio invernal en cananea es menos severo que en Elgin pero al mismo tiempo no existirían problemas de acumulación de frío en cananea, frío que es necesario para tener una buena brotación.

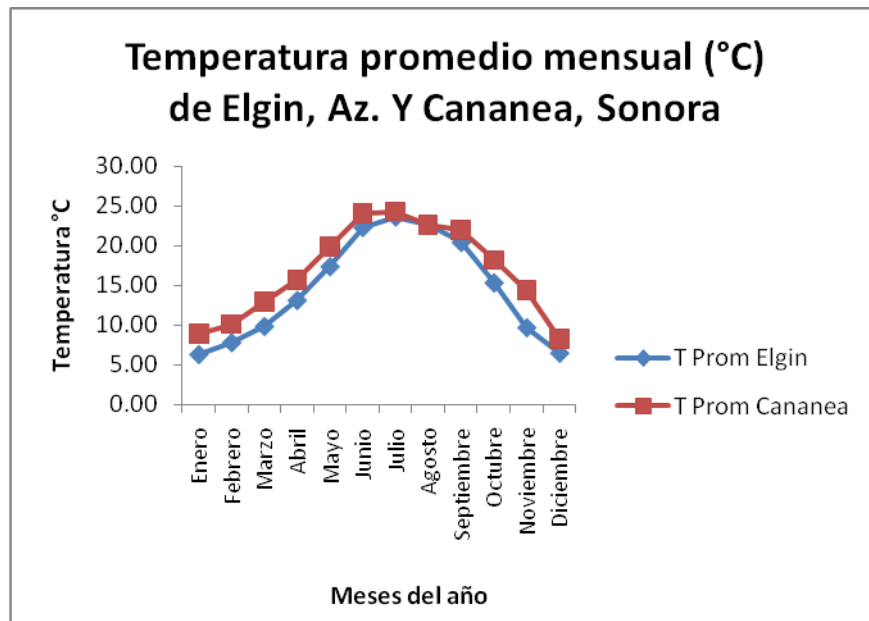


Figura 1. Comparación de la temperatura media mensual entre Elgin AZ y Cananea Son.

Los datos de las temperaturas mensuales máximas indican que en Elgin los meses presentan temperaturas más altas (Figura 2). Esto podría indicar que la maduración de las uvas sería más rápida en Elgin y que por lo tanto en Cananea se tendrían mejores uvas en término de contenido de sólidos solubles. Por otro lado la presión por cenicienta podría ser más alta en Cananea que en Elgin.

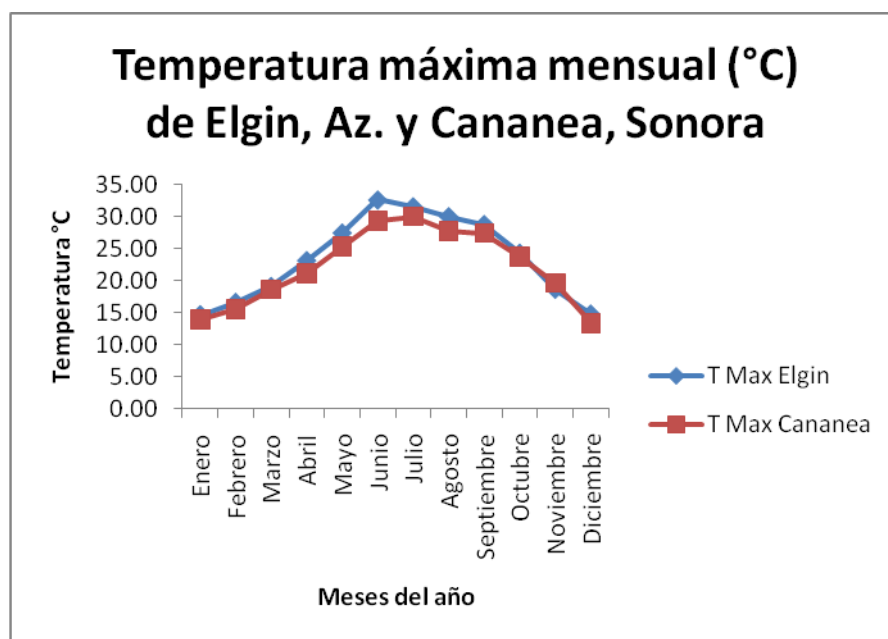


Figura 2. Comparación de la temperatura máxima mensual entre Elgin AZ y Cananea Son.

En contraste, los datos de las temperaturas mínimas mensuales son inferiores en Elgin que en Cananea (Figura 3). Esto contrasta con las deducciones obtenidas en las gráfica anterior ya que las temperaturas mínimas nocturnas favorecen la acumulación de sólidos solubles. Por tanto aparentemente la acumulación de sólidos solubles parece ser favorecerse en el clima de Elgin que en Cananea. En todo caso ya que existe una competencia entre la acumulación de sólidos solubles, que en general son azúcares, los datos podrían indicar que la acumulación de compuestos secundarios como antocianinas y fenoles podría ser mayor en Cananea que en Elgin y que por lo tanto los vinos obtenidos de las uvas en Cananea serían de mejor calidad en términos de compuestos antioxidantes, de sabor y olor ya que se acumularían menos azúcares.

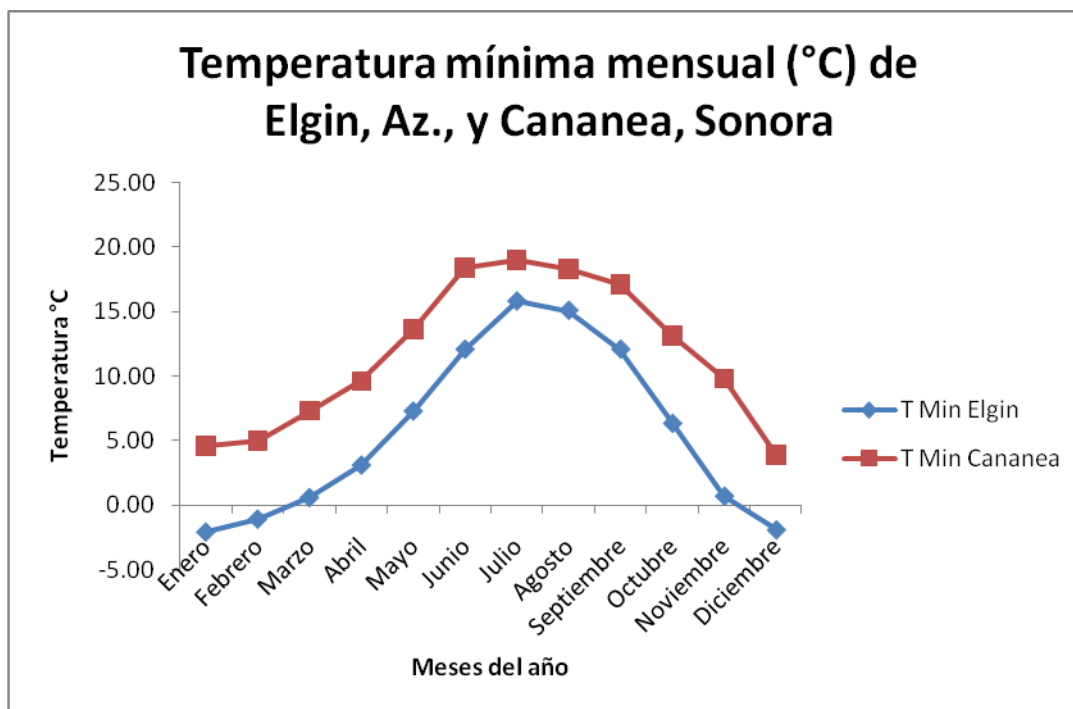


Figura 3. Comparación de la temperatura mínima mensual entre Elgin AZ y Cananea Son.

Los datos de precipitación indican que la precipitación pluvial en Cananea es casi el doble en comparación a Elgin durante los meses de Julio y Agosto (Figura 4). En principio estos datos indican que se tendrían problemas de hongos como mildew (*Plasmopara viticola*), hongos que progresan en ambientes húmedos. Sin embargo, los modelos desarrollados para este patógeno indican que la severidad de esta enfermedad está más asociada a las lluvias de invierno que a las de verano (Jiménez, 1998; Gubler, 1992; Magarey et al., 2007). A la vez las lluvias de veranos podrían permitir el desarrollo de hongos que causan pudriciones de las bayas como Botrytis o Aspergillus, entre otros, durante la maduración de las bayas (Latorre, 1992). La información proveniente de viñedos establecidos en Elgin indican que las pudriciones o el mildew no son problemáticos en la región, donde las cosechas se concentran a finales de Agosto y principios de septiembre. Sin embargo, estas enfermedades si progresaron en Arizpe, Son. Las precipitaciones son especialmente dañinas en la producción de uva de mesa pero no es tan crítica en la producción de uva para vino de acuerdo a las observaciones en otros países incluyendo Francia, país con fama mundial en la producción de vinos (Lalu, 2010, Comunicación personal). En contraste, el clima de la región parece favorecer el ataque de la cenicilla pulverulenta, enfermedad que se detectó en los viñedos de Elgin, en parras de huertos familiares en Cananea y en las parras de uva silvestre (*Vitis arizonica*) en esa misma región. Muchos aspectos para el manejo de esta

enfermedad ya han sido desarrollados ya que es un patógeno de la vid que está distribuidos en todo el mundo (Gubler, 1998).

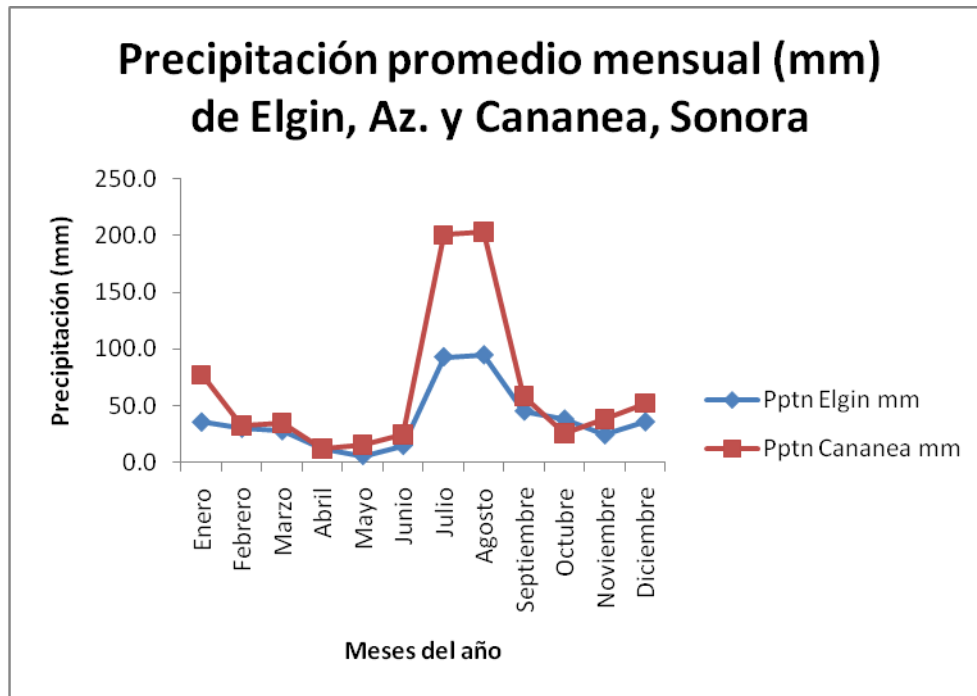


Figura 4. Comparación de la precipitación mensual entre Elgin AZ y Cananea Son.

### DESARROLLO DE LA VID EN CANANEA SONORA

El desarrollo de la vid es dependiente de las unidades calor acumuladas a partir de la poda (Mullins et al., 1992; Oliveira, M. 1998; Ortega-Farías, 2020; Villaseca et al, 1982). Esta dependencia es de gran utilidad para determinar la fenología de la vid en cualquier región en el mundo. Aunque la temperatura base para cada una de las etapas fenológicas de un cultivo puede variar, como ocurre en la vid, en general la consideración de 10 grados centígrados como temperatura base ha sido de gran utilidad. Por otro lado se puede considerar una temperatura máxima tal como 34 grados centígrados, aunque algunos autores prefieren seguir sumando unidades calor a temperaturas más altas. En nuestro caso, y con base en los cálculos realizados por Slack y Martin (1999) no se consideró una temperatura máxima límite y la temperatura base fue de 10 °C.

Con base en las unidades calor acumuladas en cuatro años promedio en la región de Cananea se calculó cuando ocurrirían cuatro de las fases fenológicas más importantes en la vid que son

brotación, floración, envero y cosecha. Para ello se combinó información proveniente de Chile (Villaseca et al.,1986), datos calculados en Arizona (Slack y Martin, 1999), datos reales obtenidos en Elgin, AZ e información de la fenología de diferentes cultivares en Francia (Van Leeuwen et al., 2008). Los Cuadros 1, 2 y 3 resumen las fechas en que ocurrirían los diferentes estados fenológicos en las variedades que se plantarán en Cananea.

En Cuadro 1 indica que si la poda e inducción de la brotación se realiza el 15 de febrero se tendrían fechas de cosecha en la segunda y tercera semana de Agosto para Chardonnay y Petit Verdot por lo que serían las variedades más tempranas. Le seguirían Merlot y Cabernet Sauvignon. Las variedades más tardías serían Grenache y Syrah y especialmente Mouvrvedre, que se cosecharía el 12 de Noviembre. Los datos indican que esta última variedad posiblemente no se adapte a la zona ya que para esas fechas ya han ocurrido las primeras heladas en algunos años. Debido a que las precipitaciones ocurre normalmente en julio y agosto las variedades tempranas se verían expuestas a las lluvias por lo que se prevee que tendrían problemas de pudriciones de bayas. De acuerdo a este cuadro las variedades que podrían ser podadas en febrero son Syrah y Cabernet Sauvignon aunque casi tres semanas después del envero estarían expuestas a las lluvias.

Cuadro 1. Fechas de ocurrencia de diferentes fases fenológicas de variedades de vid cuando son podadas el 15 de febrero en Cananea Son.

VARIEDAD	BROTACION		FLORACION		ENVERO		MADUREZ	
	UC	Fecha	UC	Fecha	UC	Fecha	UC	Fecha
Tempranillo	142.86	17 - Abr	720.86	13 - Jun	1285.50	24 - Jul		
Chardonnay	142.86	17 - Abr	710.71	12 - Jun	1336.82	29 - Jul	1478.97	10 - Ago
Petit Verdot	154.28	19 - Abr	745.23	15 - Jun	1515.81	13 - Ago	1651.73	22 - Ago
Russanne	168.57	21 - Abr	763.51	16 - Jun	1477.01	8 - Ago		
Grenache	168.57	21 - Abr	769.60	16 - Jun	1509.55	13 - Ago	1976.24	5 - Oct
Merlot	168.57	21 - Abr	777.72	17 - Jun	1411.92	4 - Ago	1720.60	1 - Sept
Marsanne	180.00	23 - Abr	777.72	17 - Jun	1304.40	26 - Jul		
Syrah	188.57	24 - Abr	767.57	16 - Jun	1393.14	2 - Ago	2010.09	9 - Oct
Mouvrvedre	194.28	25 - Abr	830.52	21 - Jun	1411.92	4 - Ago	2264.54	12 - Nov
Cabernet Sauvignon	240.00	30 - Abr	783.81	17 - Jun	1484.72	11 - Ago	1774.30	8 - Sept

En Cuadro 2 muestra las fechas en que ocurrirían las diferentes etapas fenológicas de las variedades si estas se podaran el 15 de marzo, un mes más tarde que la primera fecha. Se puede

notar que las etapas fenológicas ocurrirían al mismo tiempo que si se podaran un mes antes. Esto es debido a que del 15 de febrero al 15 de marzo prácticamente no hay acumulación de unidades calor en la región de Cananea. Por ese hecho la brotación ocurriría al mismo tiempo y en consecuencia los restantes estado fenológicos.

Cuadro 2. Fechas de ocurrencia de diferentes fases fenológicas de variedades de vid cuando son podadas el 15 de Marzo en Cananea Son.

VARIEDAD	BROTACION		FLORACION		ENVERO		MADUREZ	
	UC	Fecha	UC	Fecha	UC	Fecha	UC	Fecha
Tempranillo	142.86	18 - Abr	720.86	13 - Jun	1285.50	24 - Jul		
Chardonnay	142.86	18 - Abr	710.71	12 - Jun	1336.82	29 - Jul	1478.97	11 - Ago
Petit Verdot	154.28	20 - abr	745.23	15 - Jun	1515.81	14 - Ago	1651.73	25 - Ago
Russanne	168.57	22 - Abr	763.51	16 - Jun	1477.01	11 - Ago		
Grenache	168.57	22 - Abr	769.60	17 - Jun	1509.55	13 - Ago	1976.24	5 - Oct
Merlot	168.57	22 - Abr	777.72	17 - Jun	1411.92	4 - Ago	1720.60	1 - Sept
Marssanne	180.00	23 - Abr	777.72	17 - Jun	1304.40	26 - Jul		
Syrah	188.57	23 - Abr	767.57	16 - Jun	1393.14	2 - Ago	2010.09	9 - Oct
Mouvvedre	194.28	25 - Abr	830.52	21 - Jun	1411.92	4 - Ago	2264.54	13 - Nov
Cabernet Sauvignon	240.00	30 - Abr	783.81	18 - Jun	1484.72	11 - Ago	1774.30	8 - Sept

El Cuadro 3 presenta cuando ocurrirían los diferentes estados fenológicos de las variedades si la poda se realiza el 30 de marzo. Se puede notar que la cosecha se realizaría aproximadamente una semana más tarde para las diferentes variedades.

Cuadro 3. Fechas de ocurrencia de diferentes fases fenológicas de variedades de vid cuando son podadas el 30 de Marzo en Cananea Son.

VARIEDAD	BROTACION		FLORACION		ENVERO		MADUREZ	
	UC	Fecha	UC	Fecha	UC	Fecha	UC	Fecha
Tempranillo	142.86	26 - Abr	720.86	17 - Jun	1285.50	29 - Jul		
Chardonnay	142.86	26 - Abr	710.71	16 - Jun	1336.82	2 - Ago	1478.97	15 - Ago
Petit Verdot	154.28	27 - Abr	745.23	19 - Jun	1515.81	18 - Ago	1651.73	31 - Ago
Russanne	168.57	29 - Abr	763.51	21 - Jun	1477.01	15 - Ago		
Grenache	168.57	29 - Abr	769.60	21 - Jun	1509.55	18 - Ago	1976.24	12 - Oct
Merlot	168.57	29 - Abr	777.72	22 - Jun	1411.92	10 - Ago	1720.60	9 - Sept
Marssanne	180.00	30 - Abr	777.72	22 - Jun	1304.40	31 - Jul		
Syrah	188.57	1 - May	767.57	21 - Jun	1393.14	8 - Ago	2010.09	16 - Oct
Mouvvedre	194.28	2 - May	830.52	26 - Jun	1411.92	10 - Ago	2264.54	
Cabernet Sauvignon	240.00	7 - May	783.81	22 - Jun	1484.72	16 - Ago	1774.30	14 - Sept

El conjunto de datos indica que el realizar la poda del 15 de febrero al 30 de marzo solo atrasa la cosecha en una semana. Los cultivares tempranos no escapan al periodo de lluvias del envero a la cosecha pero para el caso de Cabernet Sauvignon y Syrah esta práctica podría ser útil ya que disminuye el periodo de exposición de las bayas a las lluvias en la fase de envero a cosecha.

El implementar prácticas para retrasar la brotación podría ser una importante para evitar que las lluvias ocurran entre la fase de envero y cosecha especialmente, en Chardonnay, Grenache y Tempranillo.

### MANEJO DEL RIEGO EN VID EN CANANEA, SON.

Las Figuras 5 a la 11 presentan los coeficientes de cultivo para la vid durante su periodo de desarrollo. Estos coeficientes necesitan multiplicarse por la evapotranspiración potencial, la cual se obtiene de los datos de las estaciones meteorológicas, con lo que se obtiene la cantidad de agua a aplicar por unidad de área. Estos coeficientes de cultivo para la región de Cananea se obtuvieron de cálculos previamente elaborados para la región de Elgin AZ por Slack y Martin (1999). Los datos indicaron que la etapa en la que la vid exige más agua es de envero a cosecha. Informes provenientes de la región de Elgin AZ indican que en la etapa más crítica cada planta adulta de vid puede requerir hasta 120 litros de agua por semana (Gonnerman, 2010). En la región de Elgin los viñedos tienen riego por goteo indicando que existe necesidad de riego suplementario ya que las parras no pueden subsistir solo con las lluvias. En la región de Cananea existe mayor precipitación que en Elgin AZ pero la lluvia tampoco es suficiente para suplir las necesidades de agua del cultivo.

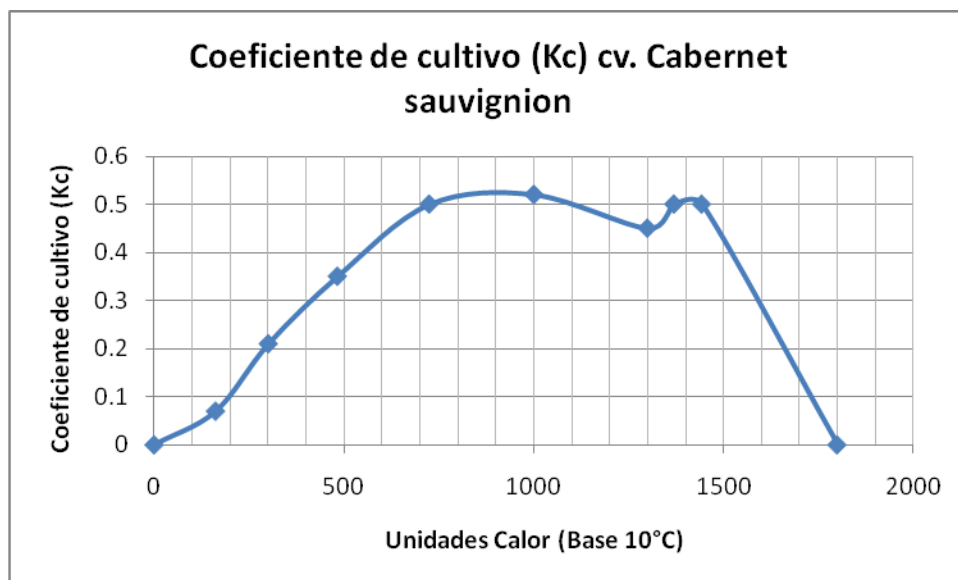


Figura 5. Coeficiente de cultivo del cultivar Cabernet Sauvignon



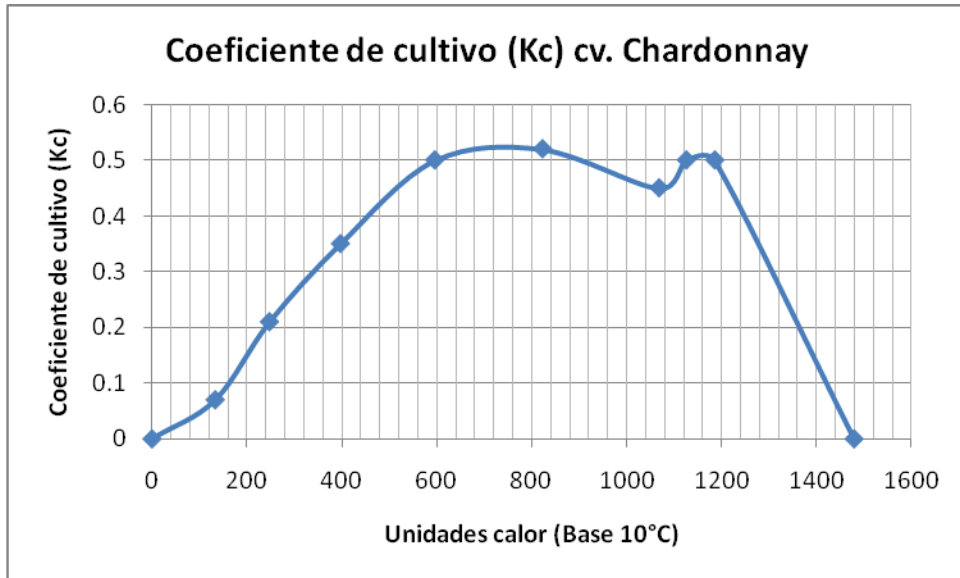


Figura 6. Coeficiente de cultivo del cv. Chardonnay

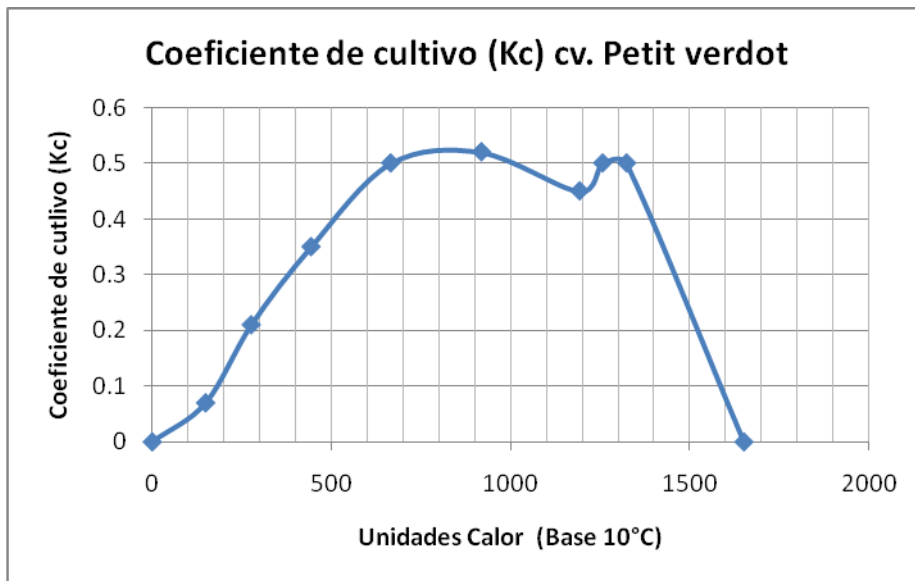


Figura 7. Coeficiente de cultivo del cv. Petit verdot

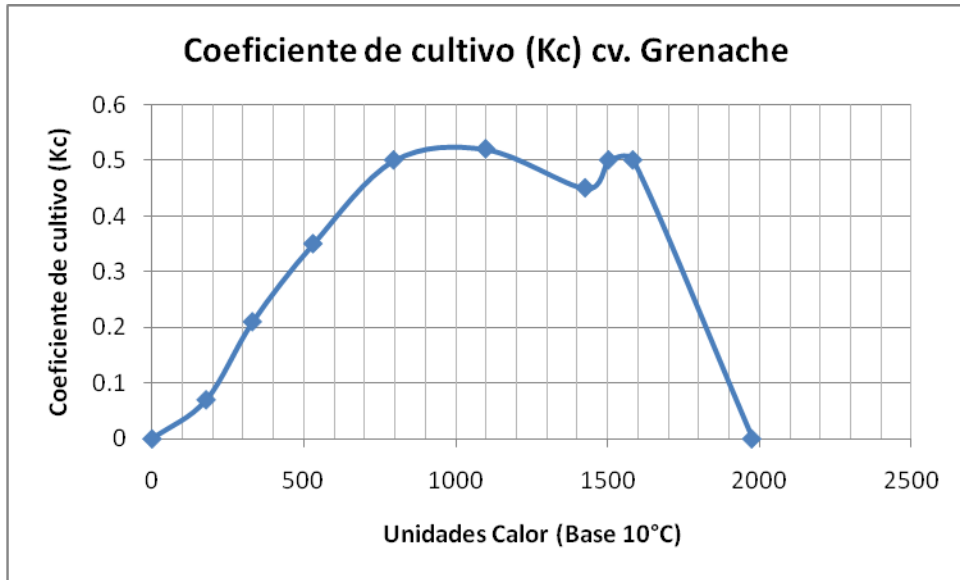


Figura 8. Coeficiente de cultivo del cv. Grenache

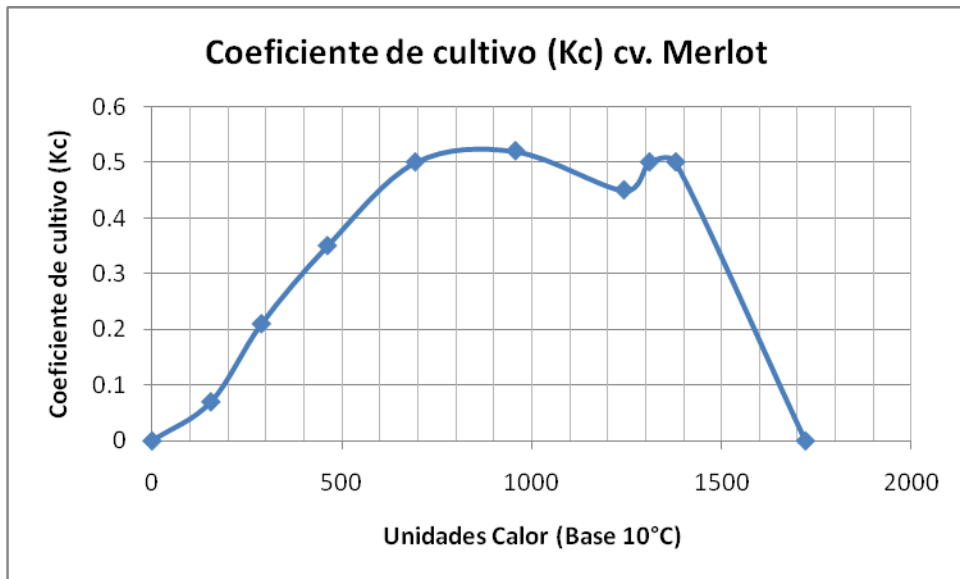


Figura 9. Coeficiente de cultivo del cv. Merlot

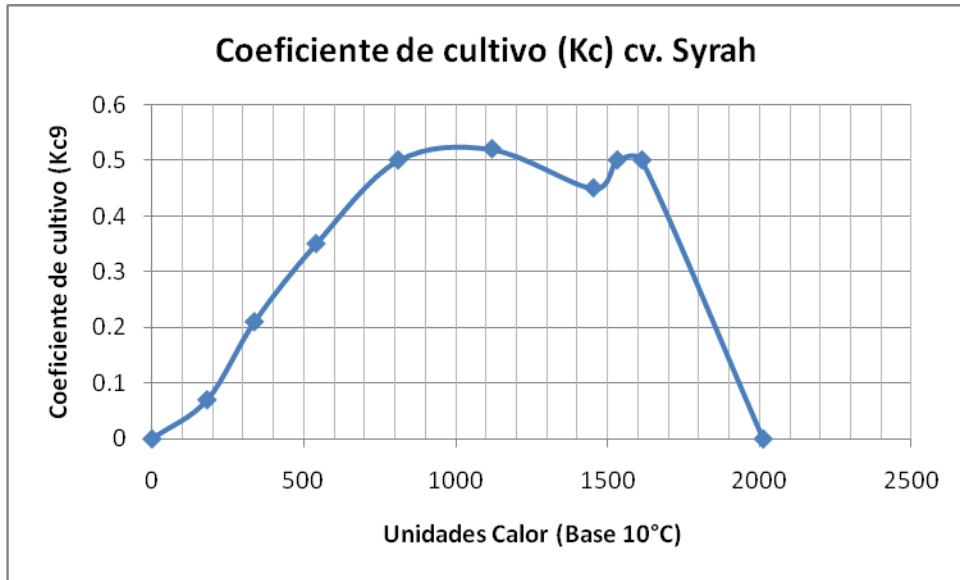


Figura 10. Coeficiente de cultivo del cv. Syrah

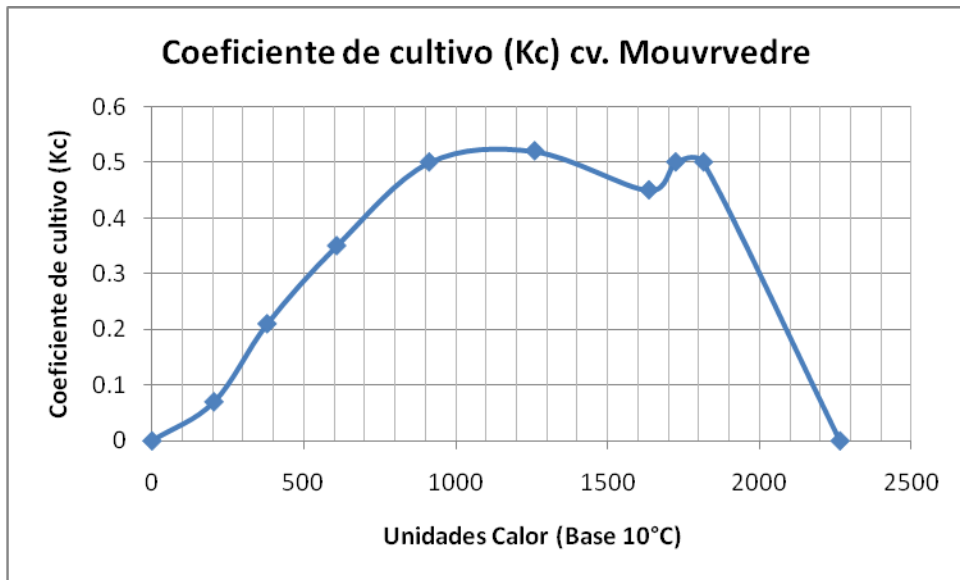


Figura 11. Coeficiente de cultivo del cv. Mourvedre

## CONCLUSIONES

La presencia de uvas silvestres de *Vitis arizonica* en el área de Cananea, de parras en huertos familiares y de viñedos en zonas cercanas a esta región indican que la vid puede establecerse en la zona. Al clasificarse la zona como zona V de acuerdo a Winkler se supone que las parras producirán uvas con tendencia ácida y con baja coloración. Los problemas que se visualizan con base en el clima son la presencia de enfermedades comunes de la vid, las cuales pueden ser controladas. El análisis de unidades calor indica que las variedades muy tardías no podrán establecerse pero que variedades tempranas e intermedias podrán ser manejadas para evitar las precipitaciones que pueden causar pudriciones del racimo. Por otro lado, los datos de precipitación indican que esta no es suficiente para el sostenimiento de las parras por lo que será necesario aplicar riego suplementario. Otras enfermedades que pueden afectar el cultivo son la pudrición texana y la enfermedad de Pierce, que están presentes a unos 100 km o menos hacia el norte de Cananea.

## LITERATURA CITADA

- Ayuntamiento de Cananea, 2005. Cananea. *En*: Enciclopedia de los Municipios de México, Estado de Sonora. 2005. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Sonora.  
<http://www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/sonora/municipios/26019a.htm>
- Coombe, B. G. 1987. Influence of temperature on composition and quality of grapes. *Acta Hort.* 206:23-35.
- INEGI 2005. División municipal del Estado de Sonora. In: INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.  
[http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/territorio/div\\_municipal.aspx?tema=me&e=26](http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=26)
- Jiménez D.J. 1998. Predicción del mildew de la vid. In: Simposium Internacional de Protección Fitosanitaria. Memoria. CECH-CIRNO-INIFAP. Pp: 191-202.
- Jones GV, Duff AA, Hall A and Myers JW. 2010. Spatial analysis of climate in winegrape growing regions in the Western United States. *Am. J. Enol. Vitic.* 61:313-326.
- Gonnerman G. 2010. Low desert viticulture. In: Arizona vines and Wines. Fall 2010. Pp:18.
- Gubler D. 1992. Control de pudriciones de racimo. In: Seminario Internacional. Plagas y enfermedades de la vid. Torreón Coah. Casa Pedro Domeq. Pp: 142-150.
- Gubler DW. 1998. Epidemiology and control of grapevine powdery mildew. In: Simposium Internacional de Protección Fitosanitaria. Memoria. CECH-CIRNO-INIFAP. Pp:215-222.
- Instituto Exterior de Comercio Exterior. 2010. El mercado del vino en México. Oficina económica y comercial de la Embajada de España en México. 62 p.
- Latorre G. 1992. Pudriciones del racimo. In: Seminario Internacional. Plagas y enfermedades de la vid. Torreón Coah. Casa Pedro Domeq. Pp: 137-141.
- Magarey PA, Wachtel MF and Emmet RW. 2007. Downy mildew. In: Nicholas P, Magarey P and Wachtel M. Diseases and pests. Grape Production Series. Winetitles. Adelaide. Australia.

- Márquez CA, Osorio AG, Martínez DG, Núñez MJ, Fú CA, Grageda GJ, Valdéz GB y Miranda JL. 2004. Vid de mesa, Establecimiento y manejo en la Costa de Hermosillo y Pesqueira. CECH-CIRNO-INIFAP. Folleto técnico 27. 132 p.
- Mullins, M.G., A. Bouquet, and L.E. Williams. 1992. Biology of the grapevine. 239 p. Cambridge University, New York, USA.
- Oliveira, M. 1998. Calculation of budbreak and flowering base temperatures for *Vitis vinifera* cv. Touriga Francesa in the Douro Region of Portugal. Am. J. Enol. Vitic. 49:74-78.
- Ortega-Farías S, Pedro Lozano, Moreno Y y León L. 2002. Desarrollo de modelos predictivos de fenología y evolución de madurez en vid para vino cv. Cabernet Sauvignon y Chardonnay. Agric. Téc. (Chile)v.62: 1-18.
- Slack D and Martin E. 1999. Irrigation water requirements of wine grapes in the Sonoita wine growing region of Arizona. Department of Agricultural and Biosystems Engineering. This Wine Grape Research Report, index at: <http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1148/>
- Van Leewen,C., C. Garnier, C. Agut, B. Baculat, G. Barbeau, E. Besnard, B. Bois, J.-M. Boursiquot, I. Chuine, T. Dessup, T. Dufourcq, I. Garcia-Cortazar, E. Marguerit, C. Monamy, S. Koundouras, J.-C. Payan, A. Parker, V. Renouf, B. Rodriguez-Lovelle, J.-P. Roby, J. Tonietto and W. Trambouze. 2008. Heat requirements for grapevine varieties is essential information to adapt plant material in a changing climate. VIIIth International terroir Congress. 19-23 may 2008, Nyon, Suisse. Nyon, Agroscope Changins-Wädenswil ACW.
- Villaseca, S., R. Novoa, e I. Muñoz. 1986. Fenología y sumas de temperatura en 24 variedades de vid. Agricultura Técnica (Chile) 46:63-67.
- Winkler AJ. 1981. Viticultura. CIA. Editorial Continental. Pp:792.



Parra en un huerto familiar en el ejido Zaragoza. 2010.





Sitio de plantación de las plantas de vid en el ejido Zaragoza, en Cananea, Son. 2010.



Vid silvestre (*Vitis arizonica*) creciendo sobre un árbol de álamo en Cananea, Son. 2010.

## **ESTUDIO CLIMATOLÓGICO DE LA REGIÓN DE CANANEA PARA UNA PLANTACIÓN EXPERIMENTAL DE UVA PARA VINO**

**José Gustavo SUSARREY GALAVIZ<sup>1</sup> y Carlos MORENO FALCON<sup>2</sup>**  
*<sup>1,2</sup> Fundación Sonora*

### **INTRODUCCIÓN**

La vitivinicultura se presenta como una opción importante de desarrollo económico para Sonora debido al fuerte crecimiento que presenta el mercado del vino en México, además de las capacidades con las que actualmente cuenta el estado en materia de producción de uva de mesa. Las diferencias agronómicas entre estos dos tipos de vid obligan a que los potenciales productores de vino se concentren en regiones que actualmente cuentan con poca o nula actividad económica, muy distintas a las que actualmente son cultivadas con uva de mesa. Por esta razón, el desarrollo de esta nueva industria no debería afectar el cultivo de vid de mesa, y por el contrario, podría contribuir a alargar el período productivo de los viticultores, que podrán aprovechar algunos de sus activos y recursos humanos para ambas actividades debido al desfase en los ciclos biológicos, y el parecido en cuanto a los procesos de manejo.

Estudios realizados previamente revelan la potencialidad vitivinícola de la región circundante a Cananea, en la parte norte de la sierra sonorense. Sin embargo, esta región carece de historial enológico y vitícola, por lo que para predecir la adaptabilidad de la vid es necesario hacer un estudio detallado de los aspectos climáticos que inciden en su comportamiento.

En este artículo se presenta un primer acercamiento de un análisis climático, en el cual se evalúa el potencial vitivinícola de la región como un todo. Análisis más detallados de las microrregiones serán necesarios para confirmar dicho potencial para los distintos microclimas.

### **ANTECEDENTES**

Por otro lado, el mercado del vino en México ha experimentado un fuerte crecimiento en los últimos años, promediando un crecimiento del 20% anual en ventas. El desarrollo que ha tenido la cultura del vino en México ha sido fuerte y sostenido, por lo que el mercado presenta una atractiva oportunidad de inversión (Instituto Español de Comercio Exterior, 2010).

---

**\*Este estudio se desarrolló con el apoyo otorgado por CONACYT en el proyecto “Programa piloto para la validación de cultivos vitivinícolas en la Región Norte de Sonora.**



Aún con este fuerte crecimiento del consumo vinícola de México en los últimos años, el consumo per cápita en el 2008 seguía siendo de tan sólo 384 mililitros. Esto está muy por debajo de países con ingresos similares al de México (por ejemplo, el consumo per cápita de Brasil es 5 veces mayor con 1.873 mililitros, y el de Argentina es casi 80 veces mayor con 30.3 litros), lo que indica que el potencial de crecimiento sigue siendo muy grande (Euromonitor International, 2010).

Por otra parte, cabe mencionar que en los últimos años se ha visto un notable incremento en el número de vinos producidos nacionalmente. Casas ya establecidas han ampliado sus líneas, y nuevos productores han entrado al mercado, pasando de 201 etiquetas nacionales en 2008 a 308 en 2009, y a 353 para mediados de 2010; lo que representa un crecimiento de número de etiquetas anual compuesto del 33% (Bodenstedt, 2010).

Sonora posee una vasta experiencia en producción de uva de mesa. En Pesqueira y la Costa de Hermosillo se trabaja con tecnología de vanguardia, bajo un esquema de agricultura sustentable que significa, por ejemplo, aplicar pesticidas sólo cuando es necesario y no por calendario y la utilización de insectos controladores de plagas. La mayor parte del campo es manejado bajo el sistema de producción integrada y pequeños sectores en los cultivos, en los que es posible realizar producción orgánica. Los rendimientos en uvas de mesa son excelentes para estándares mundiales, logrando un promedio de cosecha de tres mil cajas de 8,2 kilos por hectárea (Fimbres, 2000; Armenta, 2004; Haro, 2007).

Sin embargo, los esfuerzos llevados a cabo para la obtención de vinos no han sido exitosos, a pesar de toda la experiencia en uvas de mesa e industriales. En la década de 1980 existió una iniciativa para la producción vinícola en Sonora, con el vino Corbalán. Sin embargo, diversos problemas derivados de una inadecuada ubicación de los viñedos, dieron como resultado un producto de baja calidad que no fue aceptado por el mercado, dejando la impresión de que las condiciones climáticas del estado imposibilitarían la producción de vinos de calidad.

A la fecha el estudio más acabado sobre el potencial para el establecimiento de vides en Sonora es el que se titula "Caracterización y selección de sitios potenciales para la vid en México", preparado por el INIFAP en febrero de 2008 de acuerdo a la metodología Winkler. En este estudio Sonora calificó como región 5, es decir, vinos rojos y blancos para venta por volumen y bajo precio, únicamente con variedades de alto nivel de acidez. No obstante, se encuentran discrepancias en la metodología, en la que se consideraron solamente suelos actualmente catalogados como agrícolas. Esto limitó el estudio a las partes bajas de los valles de Sonora, resultado demasiado cálidos para vinos de calidad (Medina et al., 2008).

Estudios previos realizados por Fundación Sonora indican que en la parte alta de la sierra sonorensis, sobre los 1000 metros de altura, existen vastas extensiones de terreno donde la

temperatura máxima normalmente no sobrepasa los 35°C, con mínimas del orden de 0°C. La fluctuación diaria de 15 a 20°C entre T°max y T°min es otro aspecto deseable en la producción de vinos.

Otro factor que hace pensar en la factibilidad técnica de plantaciones vinícolas en Sonora es la presencia de viñedos de este tipo en el vecino estado de Arizona. Estos viñedos, ubicados en la región de Sonoyta a menos de 40 km de la frontera con Sonora, producen vinos de buena calidad, que son en su mayoría vendidos en el sitio a los turistas que los visitan (Gonnerman G. 2010).

## **REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS PARA EL CULTIVO DE VID**

Según la mayoría de los botánicos concuerda en que la *Vitis vinifera* es originaria de Asia Menor. Sin embargo, el cultivo fue llevado a Europa por lo menos desde el siglo VI a. de C., y fue allí donde se desarrollaron la mayor parte de las variedades que actualmente se utilizan en la elaboración de vinos. La expansión de la cultura europea alrededor del mundo ha llevado este cultivo a una gran variedad de entornos y climas en todos los continentes. De esta forma, se ha logrado estudiar la adaptabilidad de la vid en prácticamente todas las latitudes.

Se ha comprobado que la vid puede prosperar desde los 0 hasta los 3000 m de altura, dependiendo de la latitud. Esto es, en bajas latitudes, esta se puede compensar con gran altitud, mientras que en latitudes medias y altas, se recomiendan menores alturas (Galet, 1976).

Está demostrado que la vid tiene un periodo de reposo que debe ser satisfecho para iniciar la brotación, aunque no se ha determinado que esté regulado por la acumulación de frío invernal. En general se considera que esta especie se adapta bien a climas que acumulan más de 250 horas frío (Díaz, 1987).

El rango térmico para desarrollo es 10 a 35°C, con un óptimo para fotosíntesis de 25 a 30°C. Para el período floración madurez, lo más conveniente son temperaturas de 24 a 26°C (Benacchio, 1982), para el crecimiento de brotes es 20°C y para la floración es de 19 a 25°C (Schneider, citado por Santibáñez, 1994).

Las variedades tempranas de vid para mesa requieren alrededor de 1400 unidades calor, mientras que las tardías hasta 2,600 unidades con temperaturas umbrales de 10 y 35°C (Grageda et al., 2002).

Dentro de los factores climáticos, quizá el de mayor influencia en las características de los vinos es la temperatura. Es bien conocido que en altas temperaturas se tiende hacia los vinos con alta graduación alcohólica y baja acidez; mientras que en temperaturas bajas se originan vinos con menor grado alcohólico y mayor acidez (Kliever, 1971).

El régimen térmico afecta además otras variables organolépticas como el sabor y el aroma del vino, ambos relacionados con el proceso de maduración. Temperaturas superiores a los 35°C inhiben la formación de antocianinas, responsables del color (Oreglia, 1978; Kliever, 1977).

La vid es una especie de clima templado que requiere de variaciones estacionales bien marcadas. Las noches frescas favorecen el desarrollo del color de las bayas y el bouquet, siempre y cuando se acompañen de días templados que ayuden a la acumulación de unidades calor. La oscilación térmica óptima parece estar alrededor de los 10°C (Müller, 1982).

En cuanto al frío invernal, puede resistir hasta -10°C en pleno receso vegetativo, aunque no se establece bien en climas donde la temperatura media del mes más frío es inferior a -1°C (Coistacurta y Roselli, 1980).

### **COMPARATIVO CLIMÁTICO**

Se realizaron los gráficos básicos de caracterización climática para la región de Cananea, en comparación con algunas regiones tradicionalmente vitivinícolas: Burdeos, Francia; Napa Valley, Estados Unidos; y Valle de Maipo, Chile.

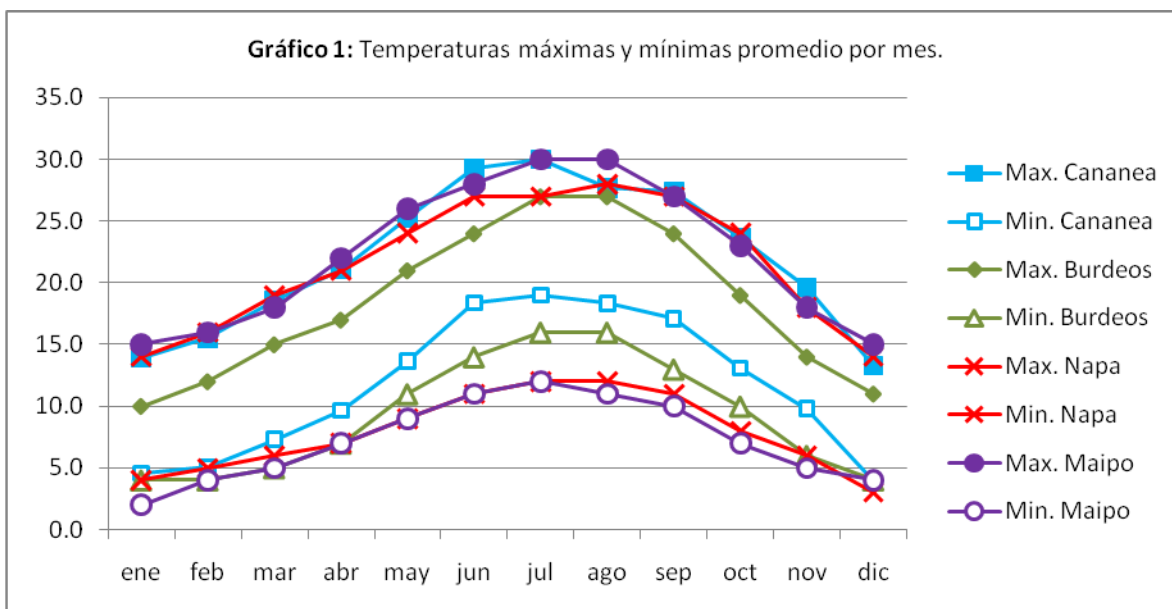
El trabajo se basó en datos meteorológicos históricos, proveídos por la estación meteorológica de la Comisión Estatal del Agua (CEA) para el caso de Cananea, así como información pública disponible para el caso de las otras regiones.

En el caso del factor temperatura, que se considera el de mayor influencia para la calidad del vino, se consideraron tres variables significativas para los gráficos: temperatura máxima, temperatura mínima y amplitud térmica. Para el factor precipitación se consideró la lluvia total por mes.

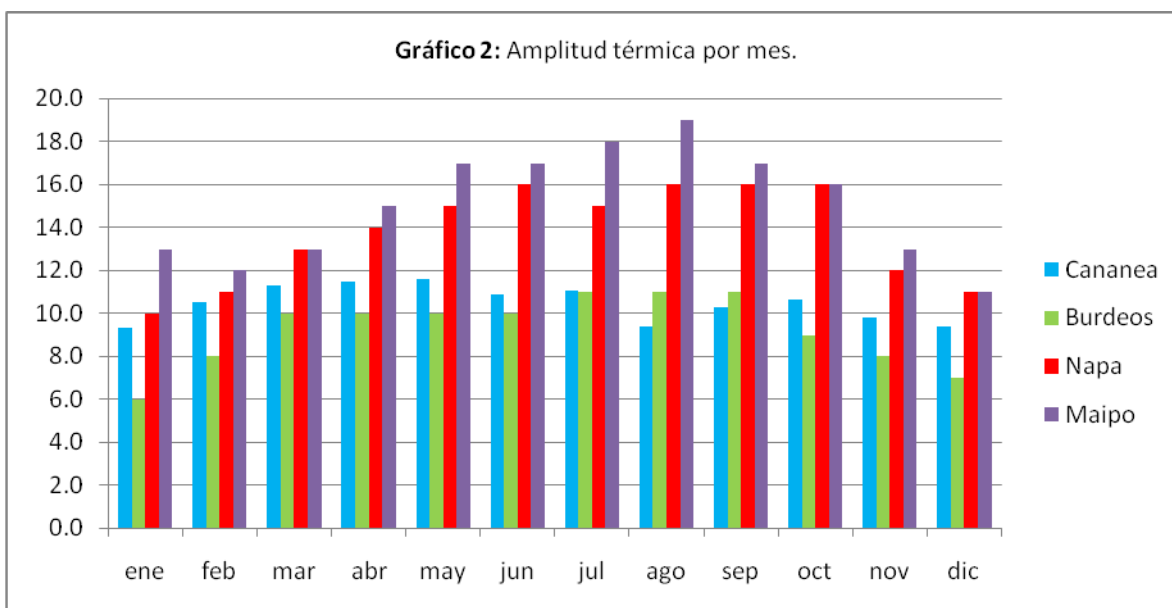
Para el caso del Valle del Maipo, se convirtieron los valores para corresponder a las fechas del hemisferio norte; los valores correspondientes a julio se grafican en enero, de modo que sea posible una comparación equivalente.

### **RESULTADOS**

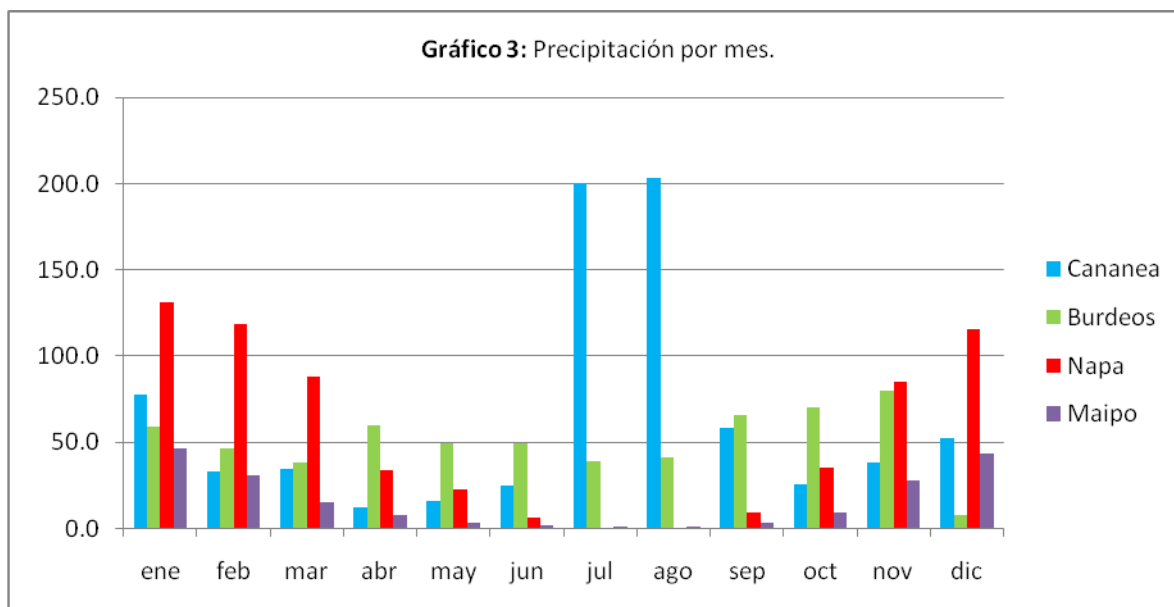
De acuerdo a los valores de temperaturas máximas y mínimas promedio (Gráfico 1), el régimen térmico de la región de Cananea se comporta de manera muy similar a las regiones vitivinícolas tradicionales. En cuanto a las temperaturas máximas, se observan para Cananea valores muy similares a las del Valle del Maipo y Napa Valley. En los tres casos se observan máximas promedio que rondan los 15°C en invierno y los 30°C en verano. La curva correspondiente a Burdeos se observa también muy similar, aunque con una diferencia de alrededor de 4°C.



En cuanto a las temperaturas mínimas, estas se comportan de manera similar a la de Burdeos, con una marcada diferencia entre los meses de invierno y verano, aunque en Burdeos se mantienen temperaturas inferiores en verano, con una diferencia de entre 5 y 2°C. En el caso de los valles de Napa y el Maipo, las temperaturas mínimas se mantienen más estables durante el año.



Por otro lado, la amplitud térmica de Cananea es la más estable de las regiones comparadas. Esta se mantiene alrededor de los 10°C durante todos los meses del año, muy similar a la región de Burdeos, aunque en esta región se observan valores menores entre noviembre y febrero. Las regiones del Maipo y Napa, la amplitud térmica se observa mayor en todos los meses, acentuándose en los meses más calientes del verano.



El factor precipitación es el que se observa con mayor diferencia entre las diferentes regiones. En la región de Napa se observa una gran cantidad de lluvia en los meses de invierno, y una sostenida disminución hasta llevar a valores nulos en julio y agosto. El Valle del Maipo también tiene veranos muy secos, aunque las lluvias de invierno son mucho menores a las del Valle de Napa. De las cuatro regiones, Burdeos tiene la mayor estabilidad en cuanto a las precipitaciones, manteniéndose alrededor de los 50 mm en todos los meses, excepto en diciembre.

En Cananea, se observan valores similares a los de Burdeos los primeros meses del año, aunque con un decremento importante en los meses de abril, mayo y junio. En los meses de julio y agosto se observa un amplio incremento en la precipitación, que llega hasta los 200 mm.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los datos muestran, desde el punto de vista climático, un gran potencial para la región de Cananea como un nuevo polo vitivinícola. La temperatura, el factor climático más importante para el desarrollo de la vid, se encuentra dentro de los rangos deseables para la producción de vinos de calidad. Además, la amplitud térmica se encuentra muy cercana a los valores que se señalan como los óptimos para este cultivo.

En cuanto a la precipitación, la lluvia en los meses de verano presentará un desafío importante para las plantaciones vitícolas. Sin embargo, el exceso de agua se puede controlar por medios naturales como la selección de un sitio geológicamente compuesto por formaciones con un buen drenaje, y el cultivo en ladera, factores que permiten un rápido desahogo de la superficie del

viñedo. Por otro lado, la escasez de lluvia en los meses de abril a junio obligarán la instalación de sistemas de riego que permitan abastecer a las plantas durante los meses críticos.

Los datos en los que se basó este estudio corresponden a la estación climática de la CEA ubicada dentro del casco urbano de Cananea. Se recomienda la instalación de dispositivos para la medición climática en los sitios de interés, con el fin de establecer las diferencias climáticas en las microrregiones correspondientes.

## REFERENCIAS

- Armenta, R. 2004. Estrategias de mercado en la industria vitivinícola del noroeste de México.
- Benacchio, S. 1982. Algunas exigencias agroecológicas en 58 especies de cultivo con potencial de producción en el trópico americano. Ministerio de Agricultura y Cría. FONAIAP-Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay, Venezuela. 202 p.
- Bodenstedt, A. 2010. Guía de Vinos Mexicanos. Art Boden: México.
- Costacurta, A. y Roselli, G. 1980. Critères climatiques et edaphicus pour l'établissement des vignobles. Bull. O.I.V. 596 : 773-785.
- Díaz M., D.H. 1987. Requerimiento de frío en frutales caducifolios. Tema Didáctico Núm. 2. INIFAP-SARH. México, D.F. 54 p.
- Euromonitor International. 2010. Alcoholic Drinks in México.
- Fimbres Fontes, A., Martínez Díaz, G. & Valenzuela Ruiz, M., 2000. Alta y baja humedad con riego por goteo en vid para mesa y su efecto en las yemas florales. México.
- Galet, P. 1976. Précis de viticulture. Imprimerie Dehan. Montpellier, France. 584 p.
- Gonnerman G. 2010. Low desert viticulture. In: Arizona vines and Wines.
- Grageda G., J.; Osorio A., G.; Sabori P., R. y Ramírez A., J. L. 2002. Uso de estaciones meteorológicas automatizadas en la agricultura. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Noroeste, Centro, Campo Experimental Costa de Hermosillo, Hermosillo, Sonora, México. 28 p. (Folleto Técnico No. 24).
- Haro, J. 2007. Globalización y salud de los trabajadores jornaleros agrícolas y producción de uva en Pesqueira, Sonora.
- Instituto Exterior de Comercio Exterior. 2010. El mercado del vino en México. Oficina económica y comercial de la Embajada de España en México.
- Kliever, W.M. 1971. Effect of day temperature and day Light intensity on concentration of malic acid and tartaric acid un *V. vinifera* L. grapes. J. Am. Soc. Hort. Sci.. 96(3): 372-373.
- Kliever, W.M. 1977. Grape coloration as influenced by temperature, solar radiation, nitrogen and cultivar. Int. Symp. On the quality of the vintage. Cape Town 14-21 feb.
- Medina, G.; Madero, J.; Grageda, J. y Márquez, A. 2008. Caracterización y selección de sitios potenciales para la vid en México, Delimitación con Sistemas de Información Geográfica. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas Y Pecuarias (INIFAP). Centro De Investigación Regional Norte Centro. Campo Experimental Zacatecas.
- Muller, L. 1982. Rapport entre la qualité du vin produit, le cépage et l'environnement. Bull. O.I.V. 612: 97-107.
- Oreglia, 1978. Enología teórico práctica. Mendoza. Salesianos. Tomo I, 731 p.
- Santibáñez, F. 1994. Crop requirements: Temperate crops. In: Handbook of agricultural meteorology. J. F. Griffiths Editor. Oxford Univ. Press. New York., USA. pp. 174-188.

## **ESTUDIO DE SUELOS Y PERFILES EDAFOLÓGICOS PARA UNA PLANTACIÓN EXPERIMENTAL DE UVA PARA VINO EN CANANEA, SONORA**

**Carlos MORENO FALCON<sup>1</sup>, Thierry CALMUS<sup>2</sup>, José Gustavo SUSARREY GALAVIZ<sup>3</sup>**  
*<sup>1,3</sup> Fundación Sonora, <sup>2</sup>ERNO-UNAM*

### **INTRODUCCIÓN**

Las necesidades técnicas para el cultivo de vides son a la fecha bastante conocidas. Así, se debe lograr equilibrar tres aspectos esenciales: el clima, el suelo/roca, la planta y manejo adecuado. Logrando combinar esos tres aspectos se logrará cumplir con una parte importante del proceso de elaboración de vinos, lograr tener uvas de calidad (Parra, 2008).

El tema climático será tratado en otro trabajo, al igual que las plantas y su adecuado manejo, el presente documento explicará las bases de cómo, desde un punto de vista geológico y pedológico, se han encontrado suelos cualitativos en diferentes partes del estado de Sonora.

Como parte del estudio geológico preliminar, de zonas favorables para la plantación de vid en el noreste de Sonora, se realizó un trabajo consistente en un levantamiento geológico superficial y de un muestreo preliminar de suelos en sitios a priori favorables o propuestos por los propietarios de los terrenos.

Posteriormente, se realizó un estudio para analizar las características de diversos suelos preseleccionados a través de sus parámetros morfológicos, físicos y químicos intrínsecos. Estos parámetros pedológicos ayudan, en una segunda instancia, a identificar los suelos más aptos para una plantación vitivinícola (Laytte y Grallert, 2010).

### **GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA VITÍCOLA**

La geología y geomorfología son dos ciencias fundamentales al momento de decidir el desarrollo futuro de plantaciones vitícolas. En efecto, los grandes viñedos en el mundo provienen de condiciones que son particulares y que aseguran, de forma constante en el tiempo, condiciones mínimas para el cultivo de las vides.

---

**\*Este estudio se desarrolló con el apoyo otorgado por CONACYT en el proyecto “Programa piloto para la validación de cultivos vitivinícolas en la Región Norte de Sonora.**



Las unidades buscadas se basaron en los mejores terroirs vitícolas existentes hoy en el mundo. Para ello los sectores seleccionados debieron cumplir con las siguientes condiciones:

- Baja fertilidad total.
- Media a alta fertilidad en la parte de suelo disponible.
- Presencia de roca madre en estado de alteración o presencia de conglomerados en el suelo.
- Excelente drenaje.
- Buena retención de humedad.

Las unidades que son capaces de cumplir con los puntos anteriores y que abarcan los grandes terroirs del mundo son:

- 1- Unidad de Geomorfología aluvial.
- 2- Unidad de Geología intrusiva, esencialmente granitos y granodioritas.
- 3- Unidad de Geología sedimentaria, especialmente calcárea.
- 4- Unidad de Geología metamórfica, especialmente Gneis y Esquistos.

A continuación se detalla de forma general cada una de estas unidades:

### **GEOMORFOLOGIA ALUVIAL**

Este tipo de formación se origina a partir del movimiento largo de aguas y rocas producidas por los ríos. Normalmente se asocian a periodos glaciares, generando suelos de excelente drenaje, con alta presencia de gravas que regula el desarrollo radicular y la temperatura del suelo.

Estos suelos son responsables de un gran porcentaje de los mejores vinos del mundo. Zonas como el Medoc en Burdeos, La Rioja y Ribera del Duero en España, Puente Alto en Chile y Mendoza en Argentina, basan su fortaleza en este tipo de formaciones. Son suelos muy aptos para variedades tintas como Cabernet Sauvignon, Syrah, Tempranillo, Malbec, Grenache (Parra, 2008).



Figura 1. Terraza aluvial del río Garonne, en Burdeos, en Chateau Brane Cantenac, segundo grand cru clasé del Medoc

A micro escala una terraza aluvial para ser cualitativa tiene que cumplir ciertos requisitos esenciales a nivel de su textura, estructura, porosidad etc., es decir, no cualquier terraza es óptima por el simple hecho de tener piedras y gravas en el suelo.

### **GEOLOGIA INTRUSIVA GRANITICA**

Este tipo de litología es responsable de grandes vinos producidos en el valle del Rodano, en Sudáfrica como también en la cordillera de la costa chilena (Casablanca, Leyda, Apalta). Se caracterizan por ser grandes productores de uvas de variedades tintas como Syrah, Grenache, Viognier, Carmenere, Petit verdot, Mourvedre (Parra, 2008).



Figura 2. Roca madre de origen granítico en el valle de Apalta, Chile

Sus suelos se caracterizan por ser muy cortos, dando paso a la roca granítica, normalmente abundante en cuarzo, que es capaz de entregar una rica nutrición mineral y a la vez de controlar el vigor de las plantas. Presentan excelente drenaje y entregan vinos equilibrados y minerales.

### **GEOMORFOLOGIA SEDIMENTAEA CALCAREA**

Los suelos calcáreos se producen a partir de la alteración de la roca madre calcárea, roca sedimentaria asociada a formaciones depositarias marinas. De ellos provienen los más sublimes vinos del mundo, como son los Merlot de St Emilion en Francia, los Cabernet Sauvignon y Syrah de Coonawara en Australia, los Pinot noir y Chardonnay de la Borgoña en Francia, los Cabernet Franc de la Loire, la Champaña en Champaña, entre otros (Parra, 2008).



Figura 3. Suelos arcillo calcáreos en la zona de Coonawara, Australia

Este tipo de unidad, cuando se expresa bien, es capaz de entregar vinos sedosos, minerales y elegantes. Normalmente se asocia a suelos cortos para luego generar una transición hacia la roca madre, la cual debe estar con fracturas para que permita el desarrollo radicular profundo.

### **GEOLOGIA METAMORFICA: GNEIS Y ESQUISTOS**

Las rocas metamórficas se producen por metamorfismo, generalmente térmico, que se produce sobre otro tipo de roca, ya sea sedimentaria o ígnea. Dentro de este grupo de rocas, dos tipos los Gneis y los Esquistos son particularmente aptos para el desarrollo vitícola. Orientados a vides vigorosas, son capaces de producir vinos concentrados, sabrosos, de taninos potentes. Dada la escasez de suelo en este tipo de rocas, encontradas normalmente en laderas de fuerte pendiente, los rendimientos son bajos, lo cual implica lograr elevados precios de comercialización para que el proyecto sea rentable.

Dentro de las zonas vitícolas más famosas desarrolladas a partir de este tipo de rocas están Cotes Rotie, en donde se produce Syrah, el Priorat, en donde se cultivan de forma magnífica Cariñan y Grenache, y el Douro en Portugal, en donde la variedad cultivada es la Touriga Nacional (Parra, 2008).



Figura 4. Roca metamórfica de tipo esquistos, observadas en el Douro en Portugal

## **MORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA REGIONAL**

El área estudiada se encuentra en el amplio valle del Río San Pedro, ocupado en la mayor parte de su superficie por sedimentos detríticos del Terciario tardío y del Cuaternario. Este valle se abre entre las sierras Mariquita al oeste, san José al este y Huachuca al norte.

Esta morfología es típica de la provincia de Sierras y Valles (*Basin and Range*) asociada a la fase de extensión continental que afectó gran parte de la Cordillera de América del Norte durante el Terciario. Esta extensión provocó la formación de depresiones (*graben*) separadas por altas sierras conocidas en esta región como Islas del Cielo (*Sky Islands*).

Los sedimentos recientes consisten principalmente de conglomerados, gravas, arenas y limos depositados en abanicos aluviales o a lo largo de los ríos que han drenado dichos valles durante el Plio-Cuaternario. Las rocas que afloran en las sierras circunvecinas son principalmente rocas metamórficas (esquistos) del Proterozoico y rocas sedimentarias marinas del Paleozoico localizadas en la Sierra de Los Ajos, rocas sedimentarias marinas del Cretácico Temprano (Grupo Bisbee), rocas sedimentarias continentales o deltaícas del Cretácico Tardío (Grupo Cabullona), rocas volcánicas del Terciario, así como rocas intrusivas o hipoabisales (emplazadas a poca

profundidad) de edad Cretácico Tardío o Paleógeno. Estas rocas se encuentran removidas en los sedimentos detríticos más recientes en proporciones que dependen de la proximidad de la roca original o de la distribución del drenaje.

### ANÁLISIS DE LA GEOLOGÍA SUPERFICIAL

El sitio estudiado corresponde a una parcela cercana a Cananea, Sonora, en la ribera del Río Claro, tributario del Río San Pedro, inmediatamente al norte de la carretera Cananea-Agua Prieta.

En superficie, se observan guijarros mal clasificados hasta un tamaño de 50 cm, siendo los más comunes los fragmentos de un tamaño promedio de 4 a 5 cm. La mayor parte de los fragmentos son de arenisca rica en feldespato, seguido por fragmentos de conglomerado, roca volcánica, microconglomerado y limolita, todos provenientes de rocas del Cretácico tardío perteneciendo al Grupo Cabullona. El corte de la carretera al sur de la parcela ofrece una buena sección del depósito de la terraza superior (Figura 5). Consiste en una alternancia de niveles conglomeráticos poco consolidados y de capas de gravas o de limos mal clasificados, típicos de ambiente aluvial.

La muestra ZAR-01 tiene un color café moderado amarillento y contiene una fracción importante de material arenoso. La muestra ZAR-02, del mismo color café moderado amarillento, también presenta una gran proporción de material arenoso y fino. Los fragmentos más grandes alcanzan 10 cm en superficie y 20 cm en profundidad. La proporción de los fragmentos grandes aumenta hacia la orilla este de la terraza así como al noroeste de la parcela.

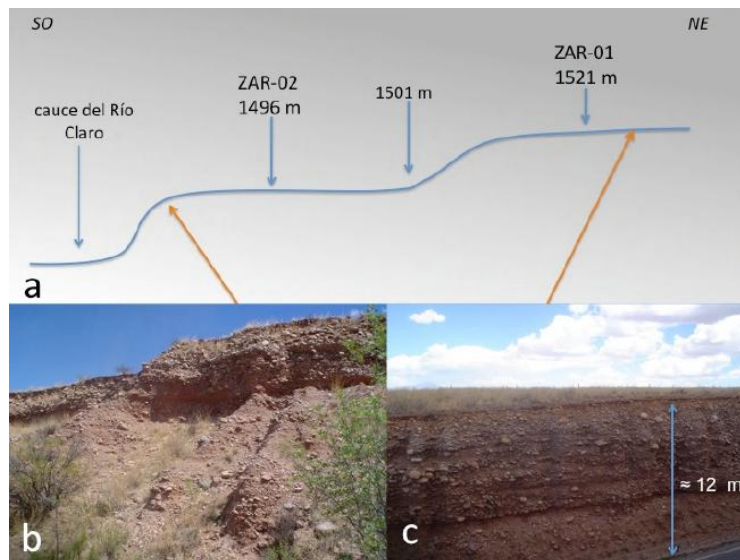


Figura 5: a) Perfil topográfico sin escala de los depósitos aluviales. b) un corte de la terraza aluvial inferior muestra una capa gruesa de conglomerado; c) la terraza superior presenta una alternancia de conglomerados, de gravas y de limos mal clasificados. Nótese en la parte superior el suelo de color marrón oscuro sobre aproximadamente 50 cm, contrastante con el color café-grisáceo de la sección.



## **ANÁLISIS EDAFOLÓGICO**

La zona de Cananea, que ha sido escogida para realizar la investigación pedológica, se encuentra en las terrazas aluviales del río Claro, ubicadas a ambos lados de la carretera.

Para poder identificar más fácilmente las sub-zonas o sectores donde fueron realizadas las fosas pedológicas, estos sectores han sido denominados según su posicionamiento:

- Sector sureste
- Sector suroeste
- Sector noroeste

Los tres sectores se encuentran sub-divididos en: terraza 1, pendiente y terraza 2, localizándose la terraza 1 en un nivel superior a la terraza 2 por encontrarse ésta última más cercana al lecho del río.

Las fosas pedológicas han sido denominadas con números y letras. Aquellas fosas identificadas con un número han seguido un análisis de suelo luego de haber realizado muestras de suelo. Las fosas identificadas con una letra, en cambio, se le ha realizado una descripción morfológica de los horizontes y se ha representado con una foto, sin necesidad de realizar análisis de suelo, debido a que las características de la fosa son muy similares a otra fosa cercana, la cual ha sido analizada completamente.

La campaña duró dos semanas y se excavaron 43 fosas pedológicas por medio de una máquina retro-excavadora alquilada. La totalidad de estas fosas ha sido ilustrada y descrita morfológicamente. El perfil de cada fosa pedológica ha sido dividido en terreno en diversos horizontes. Cada horizonte presenta características morfológicas similares a la vista y al tacto. A los horizontes de las fosas que han sido catalogadas como interesantes se les ha efectuado una toma de muestra de suelo con el fin de ser analizado químicamente en un laboratorio pedológico.

A continuación se muestran algunos resultados relevantes:

### **SECTOR SURESTE**

La terraza 1 se encuentra desprovista de árboles y se observa sólo la presencia de agrupamiento de pastizales ocasionales.

Este suelo presenta en general diversas características que lo hacen apto para la plantación de un viñedo, incluso el alto porcentaje de arcilla no presentaría una limitante.

A continuación se presenta el resultado de un análisis pedológico realizado a una fosa de éste sector, de las 4 realizadas:

Altitud: 1490 m

## **Horizonte**

### Descripción

0 - 45 cm

La superficie del suelo se encuentra seca y cubierta con malezas pequeñas verdes y pastos largos amarillentos. La textura es arena arcillosa con 30 % de elementos gruesos. De estructura circular a particular y color café sin manchas. La compactación es ligera y existe algo de humedad. Existe una muy alta concentración de raíces sanas, finas y medianas, orientadas verticalmente.

45 - 110 cm

Textura arena arcillosa y 80 % de elementos gruesos. La estructura es circular a particular y el color se presenta café blancuzco sin manchas. Existe poca compactación y muy poca humedad. La concentración de raíces vivas es importante, de todos los tamaños y de orientación vertical.

> 110 cm

Textura arenosa y 90 % de elementos gruesos. La estructura es particular y el color blanco con tonalidades cafés y sin manchas. La compactación es mediana y existe muy poca humedad. La concentración de raíces vivas es baja, de tamaño pequeño y orientación vertical.

## **Equilibrio ácido-básico del suelo**

El horizonte superficial es neutro (pH 7), llegando a ser ligeramente básico en profundidad (pH 7,9). La reserva de acidez es importante. Por otro lado, el complejo adsorbante está insaturado en la superficie y saturado en profundidad. Debido a esto, se recomendaría realizar una corrección de pH antes de la plantación, lo que daría a la vez un aporte de calcio al suelo.

## **Análisis de materia orgánica y nitrógeno**

La cantidad de materia orgánica es mediana (1,3%) con un grado de evolución medio (C/N = 9). La alimentación nitrogenada puede considerarse como moderada. Sin embargo, antes de la plantación sería necesario un aporte de abono estable (ISB > 80, C/N =15) para permitir el buen establecimiento del viñedo.

## **Elementos minerales**

La CIC se mantiene en niveles medios en superficie y en niveles bajos en profundidad (con valores de 9 a 5,6 Cmol+/kg).

El equilibrio mineral está a favor del magnesio en todo el perfil en una dominancia del Mg sobre el K en profundidad. Pese a esto, las reservas de ambos elementos son suficientes y solo sería necesario un aporte de potasio y fósforo antes de plantación.



No existe riesgo de toxicidad de elementos. El boro y el zinc pueden ser corregidos más tarde en el caso de observarse síntomas de carencia. El porcentaje de Mg/CIC es importante, pero el sodio se mantiene en niveles bajos.



Figura 6: Fosa sector sureste.

### **Potencial vitivinícola**

La alimentación nitrogenada, la textura, la baja compactación, la colonización de las raíces y la profundidad del suelo, permiten concluir que este suelo presenta un alto potencial para el establecimiento de un viñedo de calidad (Laytte y Grallert, 2010).

Se realizaron otras fosas pedológicas en la terraza para constatar su profundidad y ver si es un caso puntual o si esta característica se generaliza en toda la terraza.

### **SECTOR SUROESTE**

En este sector se encontraba una cantera, la cual estaba en funcionamiento permanentemente y por consiguiente se observaba un movimiento bastante agitado de camiones que están entrando y saliendo para transportar las piedras.

La pendiente que une la terraza 1 con la terraza 2 tiene una pendiente importante. El acceso a la zona es bastante fácil y es posible a través de un camino que llevaba a la cantera y a la terraza 2.

En cambio, el acceso a la terraza 1 a partir de la terraza 2 es algo más complejo debido a esta pendiente importante cercana a la carretera y la falta de un camino de conexión.

Cuatro fosas pedológicas han sido excavadas en este sector y una de ellas, la fosa 21 ha seguido paralelamente un análisis de laboratorio. No ha sido necesario explorar aún más este sector debido a la similitud con el sector Sur-Este.

Los resultados de esta fosa se presentan a continuación:

Altitud: 1485 m

### **Horizonte**

#### Descripción

0 - 40 cm

De textura limo arcilloso-arenosa con 5 % de elementos gruesos. La estructura es circular y el color café sin manchas. Existe muy poca compactación y algo de humedad. La presencia de raíces sanas es importante, de todos los tamaños y orientaciones.

40 - 85 cm

Textura arcilla pesada (24 % de arena) y 10 % de elementos gruesos. Existe una estructura laminar y poliédrica y el color es café amarillento con manchas negras provenientes de raíces muertas y algunas manchas blancas. El suelo se presenta muy compactado y con poca humedad. La concentración de raíces es mediana, en estado vivo y muerto, de tamaño pequeño y en todas las orientaciones.

> 85 cm

La textura es arcillosa, sin elementos gruesos. De estructura particular y de color café blancuzco sin manchas. La compactación del suelo es muy importante y la humedad es bastante baja. Existen muy pocas raíces, vivas, finas y orientadas horizontalmente.

### **Equilibrio ácido-básico del suelo**

Los niveles de pH de este suelo son ligeramente ácidos en la superficie (pH 6,2) para luego volverse básicos en profundidad (pH 9). La reserva de acidez es relativamente importante. Por otro lado, el complejo adsorbante está insaturado en la superficie y saturado en profundidad.

### **Análisis de materia orgánica y nitrógeno**

La materia orgánica se encuentra en cantidad moderada (1,1 %) y está bastante evolucionada (C/N = 6,6). La alimentación nitrogenada se encuentra probablemente restringida, lo que hace necesario programar la incorporación de abono orgánico antes de la plantación, como también una mantención de aportes de abono vegetal estable en el tiempo (ISB mayor a 80 y C/N igual a 15).

### **Elementos minerales**

Se observa que la CIC de la superficie es media y de la profundidad es alta (9,6 a 16,3 Cmol+/kg). El equilibrio mineral está a favor del magnesio en todo el perfil. Pese a esto, las reservas de ambos elementos son suficientes y solo sería necesario un aporte de potasio y fósforo antes de plantación. No existe riesgo de toxicidad de elementos y el boro y el zinc pueden ser corregidos más adelante en caso de observar síntomas de carencia.

El importante aumento del sodio intercambiable en el horizonte 3, el cual llega a valores de Na/CIC = 22,6%, junto con un pH de 9, indica que se trata de un suelo sódico. Los suelos presentan una estructura degradada y compactada, tal como se ha comprobado en terreno.



Figura 7: Fosa sector Suroeste.

### **Potencial vitivinícola**

Las características químicas, la gran presencia de sodio, la falta de estructura y la compactación no hacen recomendable este suelo para un desarrollo vitícola de calidad.

### **SECTOR NOROESTE**

Este suelo presenta características químicas, de estructura y textura interesantes. El punto limitante es la importante disponibilidad de nitrógeno en el suelo, la cual, en caso de ser bien manejado no

generaría mayores problemas para desarrollar una óptima maduración de uva vinífera. Por lo tanto, se concluye que este suelo tiene una aptitud vitícola importante.

En éste sector se realizaron 7 fosas, de las cuales a continuación se presenta el resultado del análisis de la número 25:

Altitud: 1470 m

### **Horizonte**

Descripción

0 - 20 cm

La superficie se presenta con vegetación pequeña y diversa, dispuesta en paños aislados y dejando mucho suelo sin vegetación, excepto a algunos mezquites. De textura arcilloso-arenosa con 10 % de elementos gruesos. La estructura es circular y el color café claro, sin manchas. Existe poca compactación y poca humedad. La concentración de raíces es alta, en estado sano, de pequeño tamaño y orientación vertical.

20 - 45 cm

La textura es arcillosa con 20 % de elementos gruesos. La estructura se presenta circular y poliédrica y el color es café rojizo suave, con manchas de materia orgánica. La compactación y la humedad son medianas. Existe una concentración mediana de raíces sanas (y también muertas), de todos los tamaños y orientaciones.

45 - 70 cm

De textura arcilla pesada con 10 % de elementos gruesos grandes. La estructura se presenta poliédrica y laminar y el color es café amarillento, con manchas de materia orgánica. Existen pocas raíces vivas, de tamaño pequeño y en todas las orientaciones.

> 70 cm

La textura es arcillo-arenosa con 80 % de elementos gruesos compuestos de gravas y piedras. De estructura circular y color café oscuro con trazas amarillas, pero sin manchas. Existe bastante compactación y algo de humedad. La concentración de raíces es baja, en estado sano, de tamaño pequeño y orientación vertical.

### **Equilibrio ácido-básico del suelo**

El suelo superficial es ligeramente ácido (pH 6,3 de 0 a 45 cm), llegando a ser ligeramente neutro en profundidad (pH 6,8). La reserva de acidez es importante. Por otro lado, el complejo adsorbente está insaturado en todo el perfil. Debido a esto, se recomendaría realizar una corrección de pH antes de la plantación, lo que entregaría a su vez un aporte de calcio al suelo.



### **Análisis de materia orgánica y nitrógeno**

La materia orgánica es abundante hasta los 70 cm (1,7 % a 1 %), y su grado de evolución es avanzado (C/N = 7,7). Por ende, la alimentación nitrogenada no está restringida. Para la plantación sería indispensable dar un aporte de abono, a pesar de lo anterior.

### **Elementos minerales**

Se observa que la CIC es importante en la superficie y muy importante en profundidad (12,1 y 21,8 Cmol+/kg). El equilibrio mineral está a favor del magnesio en todo el perfil. Pese a esto, las reservas de ambos elementos son suficientes y solo sería necesario un aporte de potasio y fósforo antes de plantación.

No hay riesgo de toxicidad de cobre, pero sí de manganeso, lo cual se logra disminuir con la corrección de acidez. El boro y el zinc pueden ser corregidos más adelante en el caso de observar síntomas de carencia. El porcentaje de Mg/CIC es importante, pero el sodio se mantiene en niveles bajos.



Figura 8: Fosa sector Noroeste.

### **Potencial vitivinícola**

Este suelo presenta características químicas, de estructura y textura interesantes. El punto limitante es la importante disponibilidad de nitrógeno en el suelo, la cual, en caso de ser bien manejado no generaría mayores problemas para desarrollar una óptima maduración de uva vinífera. Por lo tanto, se concluye que este suelo tiene el una aptitud vitícola importante.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- El sitio pertenece a una terraza aluvial con pendientes leves que no representan ningún obstáculo para la vid. Estos depósitos recientes poco consolidados presentan en general una clasificación burda de los clastos y los sitios de muestreo presentan toda la gama de tamaño de grano desde un tamaño máximo de 30-40 cm hasta el tamaño de arena.
- Las variaciones laterales de granulometría son frecuentes y pueden ser bruscas, debido a la presencia de un sinfín de paleocanales, comunes en este tipo de formación. La composición de los clastos es relativamente homogénea en toda la región, teniendo como fuente principal las areniscas cretácicas del Grupo Cabullona y la cuarcita Bolsa del Cámbrico que aflora en la Sierra Los Ajos.
- La textura de los sedimentos aluviales permite una buena penetración del agua y un enraizamiento relativamente profundo. Los terruños que involucran un sustrato conglomerático o arenoso son muy comunes. Varios vinos de calidad de la región de “la Loire”, Francia, provienen de terrenos de este tipo. La naturaleza de los componentes de los conglomerados o de las gravas podría favorecer la plantación de uvas de variedades adaptadas a terrenos que presentan un buen drenaje.
- Este estudio fue complementado por un estudio de los recursos en agua de cada predio. Sin embargo, como conclusión preliminar, se considera que el predio, sentado sobre formaciones detríticas recientes gruesas, debe de tener acuíferos someros.
- Se detectaron suelos con alta potencialidad vitivinícola, mediana, susceptible a ser corregida, y con problemas estructurales, excesos o carencias de elementos o características del perfil de suelo que impiden el establecimiento de un viñedo de alta calidad.

- Es necesario realizar un estudio de resistividad, acompañado de un estudio edafológico con un mayor número de muestras. Esto con el fin de identificar y delimitar más parcelas y establecer su potencialidad. Los datos tomados corresponden a un muestreo puntual, y los resultados no pueden extrapolarse, por lo que el estudio de resistividad es indispensable para determinar los polígonos potencialmente viables para un proyecto vitivinícola mayor.

#### **TRABAJOS CITADOS**

- Parra, Pedro. Informe evaluación pre plantación vitícola estado de Sonora. Informe preparado para Fundación Sonora. 2008.
- Laytte, Rodrigo y Cecilia Grallert. Estudio de la Aptitud Vitivinícola de diversos Suelos del Estado de Sonora, México.2010.



**ESTUDIO DE ENFERMEDADES Y PLAGAS PRESENTADAS EN PARRAS ESTABLECIDAS Y VIDES SILVESTRES, Y RECOMENDACIONES DE MANEJO\***

**Gerardo MARTINEZ DIAZ<sup>1</sup>, Luis Alfonso LOPEZ MADRID<sup>2</sup>, Carlos MORENO FALCON<sup>3</sup>, José Gustavo SUSARREY GALAVIZ<sup>4</sup> y Rosario PERALTA VALENZUELA<sup>5</sup>**  
*<sup>1</sup>CECH-CIRNO-INIFAP, <sup>2,5</sup>Asesor Técnico, <sup>3,4</sup>Fundación Sonora  
martinez.gerardo@inifap.gob.mx*

## INTRODUCCIÓN

Las uvas comestibles y viníferas pertenecen a la especie Vitis vinífera, una de las 60 especies del género Vitis llamada comúnmente Uva Europea, pero en realidad es originaria de una región del Asia Menor, al sur del Cáucaso entre el Mar Caspio y el Golfo Pérsico.

En Asia se pueden encontrar especies importantes como: Vitis amurensis, Vitis coignetiae y Vitis thumbergii; mientras que en América se tienen Vitis labrusca, Vitis berlandieri, Vitis riparia y Vitis rupestris, que son más resistentes a plagas y enfermedades que la Vitis vinífera; aunque algunas son infértiles o con características indeseables para su consumo, estas son utilizadas como portainjertos resistentes principalmente a Phylloxera, una plaga que ataca las raíces de las uvas comestibles.

En el norte de Sonora crecen uvas silvestres llamadas comúnmente “Jaregüi” pertenecientes a Vitis arizonica.

Las plagas y enfermedades causan pérdidas económicas en todos los cultivos del mundo y la vid no es la excepción: ésta es atacada por varias enfermedades y plagas afectando su calidad y rendimiento. La diferencia encontrada en la intensidad del ataque a diferentes cultivares se puede aprovechar utilizando materiales más resistentes o tolerantes y que aporten mayor producción; en otras ocasiones se pueden utilizar como portainjertos: tal es caso de la utilización de portainjertos con resistencia a Phylloxera.

---

\*Este estudio se desarrolló con el apoyo otorgado por CONACYT en el proyecto “Programa piloto para la validación de cultivos vitivinícolas en la Región Norte de Sonora.

## **PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LA VID**

Las principales enfermedades que pueden atacar los cultivares que se validan en el norte de Sonora son:

- Cenicilla polvorienta
- Mildiu veloso
- Pudrición negra
- Pudrición Texana

**Cenicilla polvorienta** Uncinula necator (Schw) Burr, de la familia Erysiphaceae, clase Ascomycetes. La más importante enfermedad atacando a las uvas en todo el mundo, originaria de Norte América, se detectó en Gran Bretaña en 1845 y en Francia en 1847 atacando en pocos años a todos los viñedos Europeos (Gubler, 1998; Gubler, 1992).

En México se presenta en todas las regiones vitícolas importantes como son Coahuila, Zacatecas, Aguascalientes, Sonora y Baja California.

Síntomas: ataca todas las partes verdes de la vid, casi siempre iniciando la infección en las hojas donde aparecen primero pústulas grisáceas con polvo como si fuera ceniza, en algunos años el ataque se presenta directamente en los frutos con apariencia de harina en las bayas verdes en áreas sombreadas. Cuando las condiciones son favorables con temperaturas entre 21 y 29 grados centígrados en periodos de seis o más horas continuas la infección puede ocurrir. El hongo puede cubrir toda la hoja y atacar fuertemente tallos, sarcillos y racimos dañando la producción y calidad del fruto, las bayas se rompen en el área de ataque y las predispone al ataque de otros hongos y levaduras que pudren los racimos, las bayas que se infectan quedan más pequeñas que las normales. Cuando la enfermedad se presenta se dificulta su control por lo que se recomienda medidas preventivas cuando las condiciones del clima y el cultivo son susceptibles (Fig. 1.).



Fig. 1.- Estructuras características del ataque de Cenicilla polvorienta, en bayas de vid.

#### **MEDIDAS DE CONTROL.**

Una medida preventiva es la aplicación de azufre en polvo o humectable semanalmente, se cuenta también en el mercado con fungicidas curativos muy eficientes, cuando la infección recién empieza.

**Mildiu veloso** Plasmopara vitícola Berk, et curt, Berl. Familia Peronosporaceae, orden Peronosporales, clase Oomicetes (de los hongos inferiores) (Jiménez, 1998; Magarey et al., 2007)

Se presenta en lugares con alta humedad o presencia de lluvias, causa grandes pérdidas económicas en algunas partes del mundo, originaria del este de Estados Unidos llegó a Francia en 1878, en México se presenta en los estados de Coahuila, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato y Querétaro.

Síntomas: ataca todas las partes verdes de la vid, matando las hojas y defoliando totalmente la planta, en ataques severos, daña la calidad de la fruta y llega a destruir los racimos completamente, los primeros síntomas en hojas son manchas amarillentas irregulares por el haz de las hojas que al desarrollarse producen abundantemente esporangios y esporangióforos por el envés de color blanco que dan la apariencia de áreas algodonosas, las manchas o pústulas se llegan a juntar alcanzando 1.5 hasta 5 cm de diámetro, estas pústulas a veces son limitadas por las nervaduras de las hojas formando ángulos de ahí que se dice pústulas angulares (Fig 2.).

Taxonomía y morfología: Plasmopara vitícola es un parasito obligado, para infectar requiere de una película de humedad y obscuridad (4 horas) (1), al desarrollarse el micelio crece entre las células y envía numerosos haustorios dentro de las células, con alta humedad el micelio produce esporangioforos que salen por el envés de las hojas a través de los estomas o a través de la epidermis y en frutos a través de lenticelas, éstos esporangioforos producen ramas en ángulo recto al tallo principal y estos a su vez producen ramas secundarias y en las puntas de estas están los esporangios en forma de limones, estos germinan por medio de zoosporas que nadan unos cuantos minutos, se enquistan y producen un tubo germinativo por medio del cual infectan la planta, el hongo también produce oosporas en el tejido de las hojas, frutos y corteza de los brotes.

El patógeno hiberna como oosporas en hojas y tejidos de ramas que con las primeras lluvias de primavera inician la infección mostrando los síntomas después del quinto día, dependiendo de las temperaturas, humedad y susceptibilidad varietal. Cuando las lluvias son frecuentes y la humedad permanece en las plantas el hongo se desarrolla.

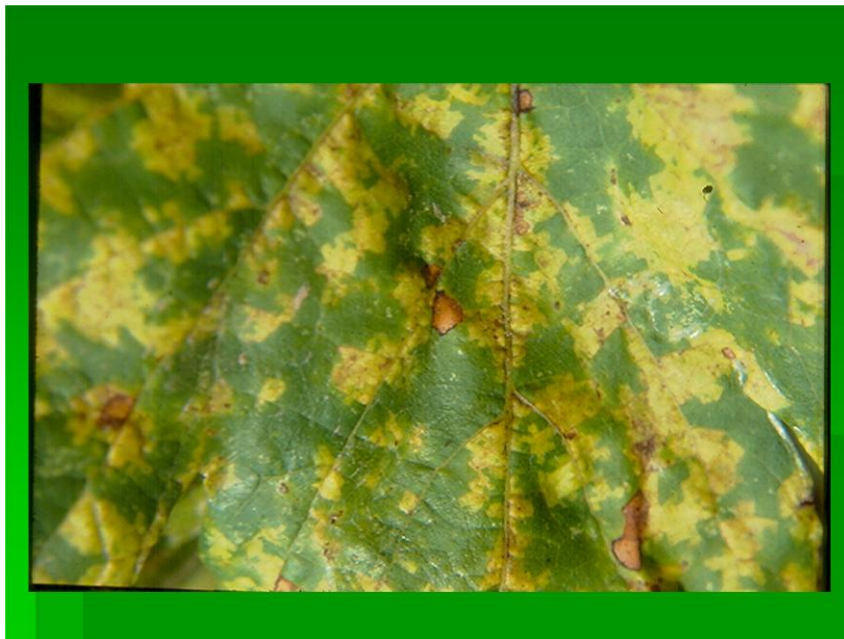


Fig 2.-Hoja de vid con síntomas característicos de ataque por mildiu veloso (*Plasmopara viticola*). Note en el centro necrosis de follaje causadas por Pudrición negra.

## MEDIDAS DE CONTROL

- Se recomienda eliminar los residuos de poda para reducir la incidencia del hongo, rastreando el terreno.
- Cuando las condiciones para la infección son propicias se recomienda usar fungicidas preventivos a base de cobre.
- En el mercado se encuentran fungicidas curativos cuando la infección recién inicia.

**Pudrición negra** Guignardia bidwellii es la tercera enfermedad de origen americano, cubre las hojas con pequeñas pústulas concéntricas que necrosan el tejido, al atacar los racimos pueden destruir completamente los frutos afectando los rendimientos y calidad de la cosecha, las condiciones para infectar son las mismas que para el Mildiu veloso (Fig. 2).

Es importante mencionar que estas tres enfermedades se presentaron en un viñedo experimental del municipio de Arizpe Sonora a pocos kilómetros al sur de Cananea. En las uvas silvestres que están a pocos metros del experimento en Cananea, se presentó la enfermedad pudrición negra en hojas con pústulas pequeñas. Se recomienda una vigilancia constante del cultivo y el monitoreo de las condiciones climatológicas para evitar sorpresas y daños.

1:- Comunicación Personal del Dr. Jose Cosme Guerrero.

## OTRAS ENFERMEDADES QUE SE PUEDEN PRESENTAR EN EL NORTE DE SONORA.

Antracnosis Gloesporium ampelophagum (black spot)

Pudrición texana Phymatotrichum omnivorum (Shear) Duggar

Pudrición del cuello Phytophthora sp

Enfermedad de Pierce (bacteria Xilella fastidiosa)

Agalla de la corona Agrobacterium tumefaciens

Brazo muerto Botrosphaeria sp

Pudrición de racimos:

- Botrytis cinérea (pudrición gris)
- Diplodia natalensis (pudrición de verano)
- Aspergillus sp y Rhizopus sp (pudrición negra)
- Pudrición por levaduras
- Estas enfermedades fueron descritas por Latorre (1992).
- Nemátodos Meloidogyne sp, Xiphinema americanum, Pratylenchus sp, etc.

Enfermedades ocasionadas por virus:

- Hoja de abanico
- Hoja enrollada
- Corteza corchosa

### **PRINCIPALES PLAGAS DE LA VID**

Todas las regiones vitícolas del mundo inician con pocos problemas de plagas y enfermedades, cuando pasa el tiempo se van agregando los problemas, como ejemplo en la Costa de Hermosillo la chicharrita de la vid apareció en unos cuantos viñedos en 1978 para convertirse en la principal plaga a finales del siglo pasado antes que apareciera el piojo harinoso, el cual llegó los primeros años del presente siglo siendo actualmente la plaga más costosa en las uvas para mesa y brandy de las regiones de Hermosillo y Pesqueira, Sonora (Fú CAA. 2006).

La clase insecta ocupa el 80% de todos los animales conocidos y clasificados por el hombre, representan las principales plagas de los cultivos y los viñedos del mundo (Flaherty et al., 1992).

Cerca de Cananea en el municipio de Arizpe Sonora, se presentaron en un viñedo experimental en el año 2008 y 2009 las siguientes plagas:

- Gusano descarnador
- Chicharrita de la vid
- Gusano de cuerno
- Chinche Apestosa
- Pulga saltona
- Hormigas

Probablemente la presencia de estas plagas se debe a que en el área próxima al viñedo crecían uvas silvestres de la especie Vitis arizonica la cual llaman jaregüi y es atacada por estos insectos. A continuación se describen algunas de las plagas que pueden atacar las uvas a validarse en la región norte de Sonora

**Gusano descarnador de la vid** Harrisina brillians B y mcd. Plaga nativa de México y de los estados de Arizona, Nuevo México y Texas, inverna como pupa en capullos en hojas caídas o de bajo de la corteza de los troncos, las mariposas son negra azulosa o negra verdosa de apariencia



metálica, deposita los huevecillos en el envés de las hojas tiernas en grupos desde unos cuantos hasta mas de 150 en posturas en masa, las larvas al principio son claras y se van tornando a crema y al cambiar de segundo a tercer estadio tienen bandas transversales claras y oscuras que se tornan mas oscuras a negras en los últimos estadios, cada segmento tiene cuatro espinas como pelos que al tocarlos causan irritación en la piel como si quemaran y producen ronchas. El daño lo ocasionan las larvas al alimentarse de las hojas al principio descarnando solo el tejido blando, dejando la estructura del esqueleto o venas, las larvas más desarrolladas comen todo el tejido, las larvas de una sola masa de huevecillos pueden defoliar una o varias guías.

**Chicharrita de la vid** Dikrella coquerelis (Guillete & Baker) orden Homoptera, familia cicadellidae, probablemente la especie que se presenta en el norte de Sonora es diferente. Los adultos miden tres milímetros, son de color amarillo pálido a café claro, algunas especies tienen manchas rojizas en las alas. (Fig. 3).



Fig. 3.- Adulto de Chicharrita de la Vid (*Erythroneura variabilis*). Tomado del Depto de Extensionismo, University of California.

Pasan el invierno como adultos en la maleza y en primavera atacan al viñedo, colocan los huevecillos insertados en el envés de las hojas, los daños los causan tanto las ninfas como los adultos succionando la savia de las hojas primero en el envés y después también en el as, en infestaciones fuertes las hojas se tornan acartonadas y se defolian ocasionando debilitamiento y baja producción.

En defoliaciones prematuras en otoño se reduce la cosecha del próximo año hasta en un cincuenta porciento ya que la planta no logra recuperarse.

**Gusano de cuerno**, varias especies de larvas del esfíngido de la vid atacan al cultivo, estas larvas son muy grandes, llegando a medir hasta 10 cm. Casi siempre las palomillas tienen cuidado de colocar solamente un huevecillo por planta, las larvas tienen un cuerno en el penúltimo segmento que desaparece en los últimos instares larvarios y en su lugar aparece un ojo o mancha brillante, son de color verde y se confunde con el follaje, su presencia se detecta por el daño a las hojas.

**Chinche apestosa** Euchistus conspersus Uhler, los adultos llegan al viñedo y se alimentan de hojas, tallos, peciolo y del mismo fruto donde se tienen problemas de secreciones que afectan la calidad.

El adulto tiene forma de escudo llegando a medir un centímetro de largo por punto seis centímetros de ancho, su cuerpo es duro y pueden volar a grandes distancias.

**Pulga saltona** Haltica torcuata Le Conte, Altica chalibea Illiger, estos insectos son escarabajos altisa o altica, también se incluyen otras especies que atacan al viñedo, a veces tan temprano que dañan la yema hinchada y la destruyen completamente.

El adulto es un escarabajo de color púrpura o azul verdoso de apariencia metálica, mide de 3.2 a 5.1 mm de longitud, cuando se les molesta saltan muy fuerte, los adultos después de alimentarse colocan los huevecillos en la base de la yema o en la grieta después de alimentarse, al nacer las larvas se alimentan de la punta de las hojas, llegando a medir 8.5 mm, son de color café amarillento y al madurar caen al suelo, pupan y salen los escarabajos que no ocasionan demasiado daño, solo se tiene una generación por año.

Otras plagas que pueden atacar el viñedo son:

- Trips Frankliniella occidentalis Frankliniella moultoni Frankliniella minuta Deponothrips eauteri Uzel.
- Hormigas cortadoras, varias especies
- Barrenador de las ramas Policaon confertus Lecon.
- Chapulines, varias especies
- Frailecillo Macroductylus subspinus
- Termitas Reticulitermes hasperus Bank.
- Filoxera de la vid Phylloxera vitifoliae Shimer (Fitch)

- Enrollador de la hoja
- Mosca de la fruta o del vinagre Drosophila melanogaster Meig.
- Acaro de la yema de la vid Eriophes vitis Pgst.
- Araña roja Metatetranychus ulmi Koch.
- Araña roja común Tetranychus telarius L.
- Piojo harinoso de la vid Planococcus ficus

### **RECOMENDACIONES**

Por tratarse de una pequeña área de viñedo se sugiere el uso de predadores y parásitos para el control de las plagas, muy cerca de aquí se encuentra el santuario de la Catarinita roja también llamada mariquita en el área del cerro del mismo nombre.

Se recomienda el uso de lombricomposta un kilogramo por planta en lugar de usar fertilizantes químicos o mejoradores de suelo.

### **ESPECIES MAYORES QUE PUEDEN ATACAR EL CULTIVO DE LA VID**

- Ratones y rata de campo
- Conejo
- Liebre
- Jabalí
- Topos
- Pájaros
- Vacas y otros animales domésticos

### **CONCLUSIONES**

Las plagas y enfermedades que se presentan tanto en uvas silvestres como cultivadas en el área de estudio son especies que ya se conocen y atacan a la vid en Sonora según la descripción realizada por Márquez et al., (2004) o en otras partes del mundo. Se conocen medidas para su combate y solo se requiere monitorearlas para tomar las decisiones apropiadas y evitar infestaciones que pongan en riesgo las plantaciones.

**LITERATURA CITADA**

- Flaherty DL, Christiansen LP. And WT Lanini. 1992. Grape pest management. Publication 3343. University of Calif. Div. Agricultural and Natural Resources. Berkeley, CA. Pp: 159-165.
- Fú CAA. 2006. Control químico del piojo harinoso de la vid *Planococcus ficus*. Memoria Seminario de Viticultura 2006. Memoria técnica 22. Pp: 33-41.
- Jiménez D.J. 1998. Predicción del mildew de la vid. In: Simposium Internacional de Protección Fitosanitaria. Memoria. CECH-CIRNO-INIFAP. Pp: 191-2002.
- Gubler D. 1992. Control de pudriciones de racimo. In: Seminario Internacional. Plagas y enfermedades de la vid. Torreon Coah. Casa Pedro Domeq. Pp: 142-150.
- Gubler DW. 1998. Epidemiology and control of grapevine powdery mildew. In: Simposium Internacional de Protección Fitosanitaria. Memoria. CECH-CIRNO-INIFAP. Pp: 215-222.
- Latorre G. 1992. Pudriciones del racimo. In: Seminario Internacional. Plagas y enfermedades de la vid. Torreon Coah. Casa Pedro Domeq. Pp: 137-141.
- Magarey PA, Wachtel MF and Emmet RW. 2007. Downy mildew. In: Nicholas P, Magarey P and Wachtel M. Diseases and pests. Grape Production Sereies. Winetitles. Adelaide. Australia.
- Márquez CA, Osorio AG, Martínez DG, Núñez MJ, Fú CA, Grageda GJ, Valdéz GB y Miranda JL. 2004. Vid de mesa, Establecimiento y manejo en la Costa de Hermosillo y Pesqueira. CECH-CIRNO-INIFAP. Folleto técnico 27. 132 p.

La presente publicación se imprimió en Diciembre de 2010 en Desarrollo de  
Sistemas Digitales de Información Linuxistemas  
Leocadio Salcedo # 55 Hermosillo, Sonora  
Su tiraje consto de 300 Ejemplares

Las memorias técnicas son publicaciones cuyo objetivo es dar a conocer a técnicos e investigadores información tecnológica presentada en reuniones como seminarios, mesa redonda, debates, talleres, cursos de capacitación o talleres organizados por el INIFAP sobre tecnologías de producción o los métodos y técnicas de su transferencia.

### **COMITÉ EDITORIAL**

#### ***Presidente***

Dr. Emilio Jiménez García

#### ***Secretario***

M.C. Cesar Ortega García

#### ***Vocales***

Dr. Gerardo Martínez Díaz  
M.C. Luis Jorge Durón Noriega  
M.C. José Grageda Grageda  
M.C. Miguel Antonio Parra Galindo

En el proceso editorial de la presente memoria participaron las siguientes personas:

#### ***Diseño de portadas e interiores***

Carolina Ramírez Ocegüera

#### ***Edición***

Ing. Luis Armando Maldonado Navarro  
Dr. Gerardo Martínez Díaz

Campo Experimental Costa de Hermosillo (INIFAP) Bulevar del Bosque #7 y Paseo de la Pradera Col. Valle Verde Hermosillo, Sonora, México, C.P. 83200, Tels (662)261-00-72/73, 216-46-19 o 260-38-14. E-mail: [costadehermosillo@yahoo.com](mailto:costadehermosillo@yahoo.com) y [cecostahermosillo@inifap.gob.mx](mailto:cecostahermosillo@inifap.gob.mx)

La información contenida en esta publicación fue posible debido al apoyo otorgado al INIFAP, durante el proceso de Investigación por las diversas fuentes de financiamiento, destacando entre ellas: la Fundación Produce Sonora A.C., Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Asimismo la impresión de esta publicación se realizó con el apoyo económico de:

### Alianza de Coordinación



PRIMERA EDICIÓN 2010

INSTITUTO NACIONAL DE  
INVESTIGACIONES FORESTALES,  
AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

Av. Progreso No. 5, Barrio Santa Catarina,  
Delegación Coyoacán.  
C.P. 04010 México D.F.  
Teléfono (55) 3871 8700

Tiraje: 300 ejemplares

No está permitida la reproducción parcial o total de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier otro medio, ya sea electrónico, mecánico, por registro u otros métodos, sin el permiso previo por escrito de la Institución.

[www.gobiernofederal.gob.mx](http://www.gobiernofederal.gob.mx)  
[www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)  
[www.inifap.gob.mx](http://www.inifap.gob.mx)  
[www.bicentenario.gob.mx](http://www.bicentenario.gob.mx)

La presente publicación se terminó de imprimir en el mes de diciembre de 2010 en Desarrollo de Sistemas Digitales de Información Linuxistemas & Lyonsoft. Leocadio Salcedo #55, Hermosillo, Sonora.