

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

**“EVALUACION DE FERTILIZANTES A BASE DE FOSFITOS EN  
UVA DE MESA (*Vitis vinifera* L.) Cv. FLAME SEEDLESS EN LA  
REGION DE LA COSTA DE HERMOSILLO, SONORA”**

**T E S I S**

**HUGO CESAR GARRIDO LOPEZ**

**DICIEMBRE DE 2008**

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"



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

# **UNIVERSIDAD DE SONORA**

**DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y GANADERIA**

**“EVALUACION DE FERTILIZANTES A BASE DE FOSFITOS EN  
UVA DE MESA (*Vitis vinifera* L.) Cv. FLAME SEEDLESS EN LA  
REGION DE LA COSTA DE HERMOSILLO, SONORA”**

**T E S I S**

**HUGO CESAR GARRIDO LOPEZ**

**DICIEMBRE DE 2008**

**EVALUACION DE FERTILIZANTES A BASE DE FOSFITOS EN UVA DE  
MESA (*Vitis vinifera* L.) Cv. FLAME SEEDLESS EN LA REGION DE LA  
COSTA DE HERMOSILLO, SONORA.**

**TESIS**

Sometida a la consideración del  
Departamento de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

Por

Hugo Cesar Garrido López

Como requisito parcial para obtener  
El título de Ingeniero Agrónomo

Diciembre de 2008

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

## INGENIERO AGRONOMO

### CONSEJO PARTICULAR:

DIRECTOR:



M.C. JOSE JIMENEZ LEON.

ASESOR:



DR. JESUS LOPEZ ELIAS

ASESOR:



DR. MARCO ANTONIO HUEZ LOPEZ

## AGRADECIMIENTOS

Principalmente le doy las gracias a Dios por permitir que todo esto suceda y por estar conmigo en los momentos buenos y malos

A mis maestros y asesores, por sus conocimientos y su apoyo en mi vida de estudiante, pero en especial al M.C. José Jiménez León, DR. Jesús López Elías y al DR. Marco Antonio Huez López; les agradezco toda su paciencia y su dedicación ya que sin su orientación y esfuerzo no sería posible haber llegado a este momento

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

A José Luis castizo por haberse tomado la molestia de apoyarme en todo lo que estuvo de su parte.

Al Sr. Ventura por haberme brindado su confianza, amistad y sobre todo un hogar donde vivir y poder terminar mis estudios.

A mi niño Antonio Hernández García por haber sido un gran compañero de estudio con el cual compartí varios momentos felices

A mis tíos, primos, familiares y amigos que me apoyaron para la realización de mis estudios.

A todos ellos, de antemano muchas gracias. Que Dios los bendiga.

## DEDICATORIA

A mi madre: Guillermina López Mendoza, por su apoyo, amor y comprensión que me ha dado a lo largo de su vida,

A mis hermanos: Oscar Damián Garrido López y Jaime Garrido López por su gran apoyo, amor y amistad.

A mi esposa Margarita Vargas Pérez por haber llegado a mi vida y estar conmigo desde el primer día que nos conocimos, por aguantarme, por amarme, por apoyarme y por ser mi mejor amiga.

A mis cuñadas Érica Torres López y Zuilma Jasmal Ramírez Gonzales, por ser las grandes compañeras de vida de mis hermanos, las cuales siempre me apoyaron con su amistad y confianza.

A mis sobrinos: Karla Guadalupe Garrido Vargas, Raymundo Garrido Vargas Y Miguel Ángel Garrido Torres, por hacer mi vida más feliz con sus inquietudes y curiosidades.

A Horacio Hernández por haberme apoyado para salir adelante, sin nunca haber exigido nada a cambio.

## CONTENIDO

INDICE DE CUADROS .....	vi
INDICE DE FIGURAS .....	vii
RESUMEN .....	viii
INTRODUCCION .....	1
REVISION DE LITERATURA .....	3
Fisiología de la vid .....	4
Clima .....	4
Suelo .....	4
Variedades .....	4
Nutrición vegetal balanceada y el fertirriego en vid .....	5
Elementos esenciales .....	6
La fertirrigación .....	6
Ventajas de la fertirrigación .....	7
Demanda de nutrientes .....	7
El fósforo en la naturaleza .....	9
La función del fósforo en la planta .....	9
Deficiencia y exceso de fósforo en la planta .....	10
Diferencias entre Fosfato y Fosfito .....	11
Fosfatos .....	11
Fosfitos .....	12
Otras formulaciones .....	13
Funcionamiento de los fosfitos .....	13
Movilidad de los fosfitos .....	13
Características de los fosfitos .....	14
MATERIALES Y METODOS .....	15
Localización del experimento .....	15
Trabajo experimental .....	15
Variables evaluadas .....	16
RESULTADOS Y DISCUSION .....	17
CONCLUSIONES .....	20
LITERATURA CITADA .....	22
APENDICE .....	24

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Fertilización para uva de mesa en kg/ha <sup>1</sup>	8
Cuadro 2. Fertilizantes aportadores de fósforo	9
Cuadro 3. Tratamientos, dosis y épocas de aplicación evaluados en uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Cv. Flame seedless en la Costa de Hermosillo	15
Cuadro 4. Número de cortes y producción total en cajas para uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo	17
Cuadro 5. Tamaño de racimo en cm, en uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Cv. Flame seedless en la Costa de Hermosillo	17
Cuadro 6. Promedio del número de bayas por racimo en uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Cv. Flame seedless en la Costa de Hermosillo	18
Cuadro 7. Diámetro de bayas en uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Cv. Flame seedless en la Costa de Hermosillo	18
Cuadro 8. Peso de bayas, peso de raquis y grados Brix en uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo	19

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Calendario de cosecha para uva de mesa en la Costa de Hermosillo	5
Figura 2. Producción de cajas de uva por zona en la temporada 2006	25
Figura 3. Precios de uva de mesa para la variedad Flame Seedless del mes de Mayo en la temporada 2006	25
Figura 4. Precios de uva de mesa para la variedad Flame Seedless del mes de Junio en la temporada 2006	26
Figura 5. Número de cortes y producción total en cajas para uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo	26
Figura 6. Tamaño de racimo en uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo	27
Figura 7. Numero de bayas en uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo	27
Figura 8. Diametro de bayas en uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo	28
Figura 9. Peso de bayas en gramos en uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo	28
Figura 10. Peso del raquis en uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo	29
Figura 11. Grados Brix en uva de mesa ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo	29

## RESUMEN

La vid en Sonora ocupa uno de los principales lugares en las especies frutícolas establecidas, llegando hoy en día a un total estimado de 15,000 ha. distribuidas en la región Costa de Hermosillo, Pesqueira y Caborca; entre las principales variedades están Flame, Superior, Perlette y Red Globe. Producir uva de mesa en México ha llegado a ser de gran importancia económica tanto para el agricultor como para el Estado de Sonora, ya que se tiene una participación de 2.5 millones de jornales y alrededor de 280 millones de dólares anuales. La inquietud de realizar este proyecto fue para abarcar un punto más en el desarrollo de una mejor calidad en la uva de mesa, ya que las aplicaciones que se realizaron no son de uso común en los campos de vid, por lo que el objetivo del presente trabajo fue adelantar el momento de la cosecha respecto al testigo de 5-7 días, mejorando el color de las tintas y lograr mejorar el tamaño de las bayas, lo cual repercute en al menos un 5-10% del número total de cajas cosechadas. El presente trabajo se llevó a cabo en el viñedo ALOVA S.P.R. Campo El Perico II, ubicado en el kilómetro 34 + 10 de la carretera a Bahía de Kino de la Costa de Hermosillo, en la variedad Flame Seedless, bajo un sistema de cordón bilateral, con separación de 1 m entre plantas y 4 m entre hileras. El diseño experimental fue completamente al azar con ocho tratamientos y cinco repeticiones. Los tratamientos que se aplicaron fueron. P-Suelo, Magnum foliar, Magnum suelo + foliar, P-Suelo + Magnum foliar, Calciphite y Citophite; además se utilizó el tratamiento Orofos como testigo regional y un testigo sin aplicar. Las variables evaluadas fueron: tamaño y peso de racimo, diámetro y número de bayas, grados Brix y el rendimiento. Los tratamientos con mejores rendimientos fueron P-Suelo ( $5 \text{ L ha}^{-1}$ ) y Orofos ( $3 \text{ L ha}^{-1}$ ) aplicado al sistema de riego más  $3 \text{ L ha}^{-1}$  en aplicación foliar, con 2256 y 2160 cajas  $\text{ha}^{-1}$  respectivamente; resultando los tratamientos Magnum foliar y el testigo absoluto los más bajos, con 960 cajas  $\text{ha}^{-1}$ . El mejor tratamiento para tamaño de racimo y peso de baya fue P-Suelo con 19.2 cm y 476.4 g. Para peso de raquis la mejor media resultó ser Magnum foliar con 13.5 g. El tratamiento que tuvo más frutos (152 bayas) y mayores grados Brix (16.8) correspondió a Magnum aplicado al sistema, combinado con aplicación foliar. Para todos los tratamientos, el diámetro de baya fue mayor que la media de exportación y nacional que es de 10/16 de pulgada. El número total de cortes que se realizaron fue de cuatro, iniciando el día 29 de Mayo y posteriormente cada tercer día.

**PALABRAS CLAVES:** Uva de Mesa, Fosfitos, Fertilización.

## INTRODUCCION

La viticultura es una de las actividades agrícolas que en los últimos 10 años ha tenido un crecimiento y evolución muy importante, situando a Sonora como el principal productor de uva de mesa en México, aportando el 95% de la producción nacional (<http://www.sonoraes.com/SEjulio2005/DeFondo.html>).

La uva de mesa sonorenses es reconocida en los mercados mundiales por su gran calidad y por sus procesos de sanidad e inocuidad que han sido certificados por organismos internacionales (Callejas, 2003).

La Costa de Hermosillo y Pesqueira cuentan en la actualidad con una superficie de 10,500 hectáreas destinadas para este cultivo y Caborca con 4,000 hectáreas más, lo que representa alrededor del 2.7% del área agrícola total establecida en Sonora. En estos dos municipios se concentra la producción de uva de mesa sonorenses con una producción anual aproximada de 15 millones de cajas, destinadas al mercado de exportación, destacando la región de la costa de Hermosillo y pesqueira por aportar el 70% de la producción en el estado. Este cultivo representa 2.5 millones de jornales y alrededor de 280 millones de dólares anuales (<http://www.sonoraes.com/SEjulio2005/DeFondo.html>).

En nuestra región se produce uva de mesa temprana y el crecimiento de bayas es muy rápido. Por lo anterior, el suministro de nutrientes es importante y crítico, ya que se deben abastecer oportunamente. El aspecto nutricional ocupa un lugar importante dentro del manejo de las plantas dado que los suelos de la región son pobres en materia orgánica y se requiere de la aplicación de los nutrimentos al suelo para lograr cosechas abundantes y de calidad (Osorio *et al.*, 1997).

De los macroelementos esenciales para la planta se encuentra el fósforo ya que se encuentra formando enzimas y proteínas y es un componente estructural de fosfoproteínas, fosfolípidos y ácidos nucleicos, además induce la formación de un activo y potente sistema radicular, favorece la floración e influye marcadamente en la cantidad, peso y calidad de los frutos y semillas (Martínez de Toda, 1991).

La acción del fósforo en forma de ión fosfito, estimula el crecimiento y actúa sobre los mecanismos de autodefensa de las plantas, produciendo un fortalecimiento de los tejidos, fundamentalmente, en tronco, cuello y raíz, con propiedades tanto preventivas como curativas (Razeto, 2004).

El objetivo del presente trabajo fue adelantar el momento de cosecha respecto al testigo de 5-7 días, mejorando el color notablemente en las tintas; además, lograr mejorar el tamaño de las bayas, lo que repercute en el aumento del número de cajas cosechadas en al menos un 5-10%.

## LITERATURA REVISADA

Resultados de trabajos realizados en la Universidad de Arizona, en condiciones similares a las locales, indican que el uso de la práctica de fertigración, produce los máximos rendimientos económicos en los cultivos (Mendoza, 2000).

Desde 1997 se iniciaron estudios enfocados a realizar un diagnóstico nutricional durante la brotación y desarrollo inicial del racimo para determinar si el manejo de las plantas y el ambiente afectan las relaciones y niveles de nutrimentos dentro de las plantas y si esto puede afectar la formación y desarrollo inicial del racimo (Otero, 1994).

Investigación realizada en Chile por convenio de la estación experimental Intihuasi, se evaluó una fertilización sobre la var. Thompson Seedless de 10 años de edad con fertilizantes Ultrasol contra otra fertilización tradicional de la zona en términos de uso de materias primas solubles. Este programa tradicional surgió de una encuesta realizada a los principales departamentos técnicos de las zonas en Uva de Mesa. Así, se homologó las unidades de NPK, pero vía Ultrasoles. Al tercer año se realizó la Curva de Absorción, desde las plantas fertilizadas durante los dos años previos con Ultrasol. Esta dinámica de absorción de nutrientes, fue el principal aporte de esta investigación. En consecuencia en base a los resultados se efectúan actualmente recomendaciones comerciales en base a la curva de absorción (Palma J, 2006).

Muchos factores han sido estudiados desde el punto de vista de la generación e intensidad del color de cubrimiento de las bayas de la vid, entre ellos se mencionan: la intensidad lumínica, temperatura ambiental, carga frutal, área foliar, enfermedades debido a virus, nutrición, empleo de hormonas y reguladores de crecimiento, etc., (Westwood, 1982).

## Fisiología de la vid

La uva de mesa es producida por una planta perenne de ciclo anual, tallos leñosos y trepadores, poseen zarcillos opuestos a las hojas, presentan flores pequeñas en general hermafroditas, inflorescencia en racimos compuestos, frutos en bayas, semillas con testa dura, esta planta realiza dentro del mismo año el ciclo reproductivo y vegetativo en forma conjunta (Bull, 2003).

El tiempo indicado para la cosecha es determinado principalmente por la apariencia de la fruta, incluyendo el color y tamaño sin dejar de ser primordial el contenido de azúcar en las bayas. Los tallos que sostienen al racimo también se vuelven de color paja o madera una vez que éste alcanzó su madurez (Callejas, 2003).

### Clima

Esta especie se adapta a zonas templadas e intertropicales, pudiendo cultivarse en zonas donde la temperatura media anual no desciende de los 9 °C. La vid es bastante resistente a las heladas invernales, pero esta resistencia se reduce luego de la brotación, comprometiéndose la cosecha. Esto lleva a que algunos viñedos muy expuestos estén equipados con dispositivos de lucha contra las heladas, eficientes pero costosos, como el riego por aspersión (Otero, 1994).

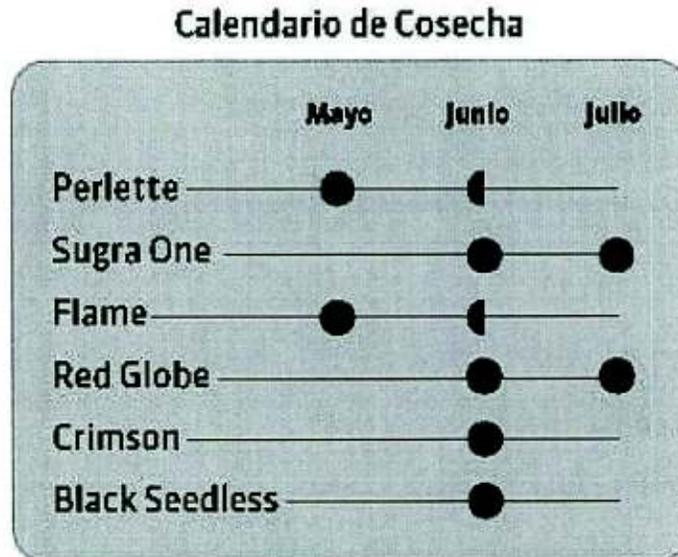
### Suelo

Se puede adaptar a distintos tipos de suelos, desde el pobre al más fértil y desde el más ácido al más calcáreo. Los buenos suelos vitícolas se caracterizan por una riqueza de mediana a débil, con un poder de infiltración elevado, gravosos que permiten un rápido calentamiento en primavera. En cuanto al PH es dependiente del cultivar que se utiliza (Reynier, 2002).

### Variedades

Una vez realizadas las plantaciones que en su generalidad consiste de 1,750 plantas por hectárea, año con año se efectúa la preparación de los viñedos dedicados a la uva de mesa, con el afán de lograr la cosecha a partir de los inicios del mes de mayo, en

el interés de lograr una comercialización exitosa de las variedades de uva y que conforme a la madurez del fruto se cosechan en el orden siguiente: Perlette, Flame, Black Seedless, Crimson, Sugra One y Red Globe (Osorio *et al.*, 1997).



**Figura 1.** Calendario de cosecha para uva de mesa en la Costa de Hermosillo.  
Fuente: (<http://www.grupoalta.com/lo-que-ofrecemos/uva-de-mesa.shtml>).

### Nutrición vegetal balanceada y el fertirriego en vid

Para la nutrición de un viñedo es necesario analizar en profundidad las condiciones locales de cada cultivo para así poder desarrollar el programa de fertilización más adecuado que proporcione a la planta los nutrientes especiales óptimos para alcanzar la máxima producción y calidad (Mendoza, 2003).

La nutrición en plantas significa entregar todos los elementos minerales para subsistir, tales como N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo y Cl, debido a que desempeñan funciones indispensables e insustituibles, reciben la denominación de elementos esenciales. Dicha nutrición debe procurar aportar estos elementos en la cantidad correcta, siguiendo las curvas de absorción de acuerdo con el estado fenológico con el fin de optimizar su potencial. La fertirrigación diaria en pequeñas cantidades de nutrientes evitará exponer al cultivo a situaciones de estrés salino en la rizosfera como

también a la aparición temprana de deficiencias evidenciando desordenes nutricionales generados por desbalances (Razeto, 1993).

### **Elementos esenciales**

Se denominan elementos esenciales a aquellos que desempeñan un papel fisiológico y cuya ausencia o exceso afecta directamente el desarrollo de las plantas. El hidrógeno (H), el carbono (C) y el oxígeno (O) no se consideran elementos minerales ya que se obtienen a partir del agua y del dióxido de carbono. De acuerdo a su abundancia en los tejidos de la planta los elementos minerales se obtienen del suelo y se clasifican en macro-nutrientes o micro-nutrientes (Cadahia, 1998).

Macro-nutrientes: Nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg).

Micro-nutrientes: Cloro (Cl), hierro (Fe), boro (B), manganeso (Mn), sodio (Na), zinc (Zn), cobre (Cu), níquel (Ni) y molibdeno (Mo).

Generalmente, en condiciones de déficit nutricional, la vid presenta síntomas externos bastante evidentes que posteriormente se traducen en una disminución del rendimiento y del desarrollo vegetativo de la planta. Cuando esta disminución de la producción se produce de forma gradual durante varios años, puede indicar la falta de nutrientes específicos, pero externamente la planta no presenta síntomas evidentes (Zamudio *et al.*, 1993).

Para que la vid se desarrolle óptimamente, es necesario que exista un equilibrio entre los compuestos minerales del suelo. La cantidad que la planta necesita de dichos compuestos es variable dependiendo del que se trate. Tanto la carencia como el exceso son perjudiciales y por ello es necesario añadir las sustancias fertilizantes en cantidades tales que se garantice un buen desarrollo de la planta (Shear, 1980).

### **La fertirrigación**

La aplicación de fertilizantes es necesaria para evitar carencias que conlleven a

una disminución en la producción o rendimiento.

Un fertilizante químico es un producto que contiene, por los menos, un elemento químico que la planta necesita para su ciclo de vida. La característica más importante de cualquier fertilizante es que debe tener una solubilidad mínima en agua, para que, de este modo pueda disolverse en el agua de riego, ya que la mayoría de los nutrientes entran en forma pasiva en la planta, a través del flujo del agua (Mendoza, H. 2003).

La fertirrigación tiene por objeto aprovechar el flujo de agua en los sistemas de riego para transportar los elementos nutritivos que necesita la planta, como complemento a los que le puede proporcionar el suelo, hasta la zona del mismo donde se desarrollan preferentemente las raíces o rizosfera. De esta forma se optimiza el agua y los nutrientes produciéndose un considerable ahorro económico y una disminución de la contaminación de las aguas subterráneas por exceso de nitratos (Mendoza, 2000).

### **Ventajas de la fertirrigación**

A continuación se presentan las ventajas de la fertirrigación:

- Mayor eficiencia en el uso de fertilizantes, gran parte de éstos son utilizados efectivamente por la planta, además existe una mejor distribución del producto.
- Adaptación del programa de fertilización a diferentes etapas de desarrollo del cultivo. Las fertilizaciones pueden asimilarse de acuerdo con lo que el cultivo necesita en cada fase de su desarrollo, ya sea en el crecimiento vegetativo, floración o cuajado.
- Se requiere menos mano de obra en la aplicación de fertilizantes.
- Reducción de la compactación del suelo, ya que no ingresa maquinaria al predio.
- Posibilidad de utilizar fertilizantes líquidos y gaseosos

### **Demanda de nutrientes**

Lo básico es conocer en primer lugar cuanto nutriente se exporta del sistema con una cosecha dada.

La pérdida neta es principalmente la fruta, ya que bajo un régimen conservacionista los nutrientes contenidos en los sarmientos que se podan cada año deberían retornar al suelo después de una labor de picado. Las hojas retornan normalmente al suelo. Los nutrientes contenidos en estas dos fracciones no quedan inmediatamente disponibles sino en el largo plazo sufriendo algunas pérdidas, en especial en el caso del N. Otro aspecto a considerar es la retención o fijación del nutriente en el suelo. Estas pérdidas y otras están contenidas en lo que se conoce como Eficiencia de recuperación, vale decir, de lo agregado cuánto llega finalmente a la planta. Por último hay que considerar un tercer elemento, que es el aporte natural de nutrientes del suelo y que varía de caso a caso ([http://www.diariodecuyo.com.ar/verde/verde\\_viti.php](http://www.diariodecuyo.com.ar/verde/verde_viti.php))

La mayor demanda de nutrientes minerales se produce tanto durante el período de crecimiento vegetativo como en el período de crecimiento de los racimos. La máxima acumulación de nutrientes en las estructuras permanentes tiene lugar en la etapa de crecimiento. El período después de la vendimia es también importante desde el punto de vista nutricional ya que se reponen las reservas en las raíces y tronco ya agotadas (Palma, 2003).

En el cuadro 1 se puede observar la fertilización para uva de mesa en kg/ ha<sup>-1</sup> en las diferentes épocas.

**Cuadro 1.** Fertilización para uva de mesa en kg/ ha<sup>-1</sup>

<b>Epoca</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>
Poda – brotación	0	0	0	0	0
Brotación – floración	30	30	30	0	0
Floración – envero	60-80	30	40	0	15
Envero – cosecha	10-20	10	60	25	10
Cosecha – caída de hojas	20-50	30	20	0	0
Caída de hojas – poda	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>120-160</b>	<b>110</b>	<b>140</b>	<b>25</b>	<b>25</b>

(Osorio y col.1997).

### El fósforo en la naturaleza

El origen fundamental del fósforo son los yacimientos de fosfatos naturales como fosfato tricálcico ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ). El fosfato natural debe ser mezclado con ácidos como el sulfúrico para lograr que sea soluble y por tanto disponible para las plantas. Si este tratamiento previo no se realiza completa y adecuadamente, el fósforo no tratado, no podrá ser tomado por las plantas y permanecerá en el suelo por tiempo indefinido. El fósforo es un componente esencial en los vegetales que interviene activamente en la mayor parte de las reacciones bioquímicas de la planta: respiración, síntesis y descomposición de glúcidos, síntesis de proteínas, etc. (Razeto, 1993).

A continuación se presentan fertilizantes en %  $\text{P}_2\text{O}_5$  y su estado físico.

**Cuadro 2.** Fertilizantes aportadores de fósforo

FERTILIZANTE	% $\text{P}_2\text{O}_5$	ESTADO FISICO
Fosfato monoamónico	60	Sólido
Acido fosfórico	52	Líquido
Superfosfato triple	46	Sólido
Polifosfato de amonio	34	Sólido
Fosfato monopotásico	44	Líquido
Superfosfato simple	20	Sólido
Fosfato diamónico	46	Sólido

(Osorio y col.1997).

### La función del fósforo en la planta

A continuación se mencionan las funciones del fósforo en la planta:

- *Transferencias de energía:* Los iones fosfóricos son capaces de recibir energía luminosa captada por la clorofila y transportarla a través de la planta en forma de ADP (adenosin difosfatos) y ATP (adenosin trifosfatos).
- *Factor de crecimiento:* El fósforo es muy importante porque influye fuertemente sobre el desarrollo del sistema radicular y de las plantas.
- *Factor de precocidad:* El fósforo activa el desarrollo inicial y tiende a acortar el ciclo vegetativo, favoreciendo la maduración de los frutos y mejorando su calidad.

- *Factor de resistencia:* Este elemento aumenta la resistencia a las condiciones meteorológicas adversas, al encamado (cereales) y en general, a las enfermedades, función que comparte con la potasa. Este factor es de suma importancia para la rentabilidad de los cultivos (Palma J. 2003 )

El fósforo es un factor de crecimiento muy importante debiendo señalarse la fuerte interacción con el nitrógeno, sobre todo durante la primera fase del crecimiento. El desarrollo radicular se ve favorecido por una buena alimentación de fósforo al principio del ciclo vegetativo (Marschner, 1995).

El fósforo es muy poco móvil en el suelo ya que los iones fosfato no pueden ser extraídos por una raíz cuando entre ellos hay una distancia mayor a 2 mm. Es conveniente un abonado con abundancia de fósforo para asegurar la disponibilidad del mismo, además, con este elemento no se producen pérdidas por lavado o lixiviación (Razeto, 1993).

### **Deficiencia y exceso de fósforo en la planta**

#### Deficiencia

- Coloraciones rojas o púrpuras en hojas basales.
- Bajo desarrollo radicular.
- Problemas del pegado del fruto o aborto del fruto.
- Problemas en la maduración del fruto.

Las deficiencias de fósforo en viñedos son raras y solamente se han detectado en zonas con suelos muy ácidos (Razeto, 1993).

#### Exceso

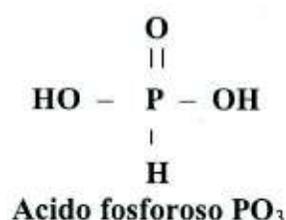
- Deficiencia de zinc, cobre y fierro.

### Diferencias entre Fosfato y Fosfito

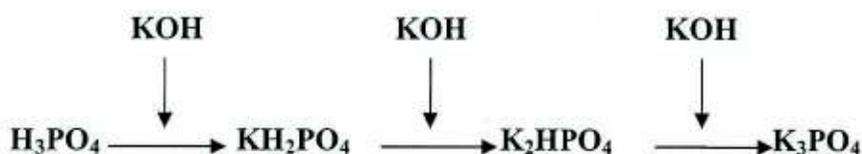
Como sabemos, la tradicional fuente de fósforo como  $H_3PO_4$ , ha sido el ácido fosfórico. El ácido fosfórico, cuando se neutraliza con una base, como puede ser el amonio o el potasio, forma una sal o fosfato.

El fosfito es un átomo de fósforo combinado con tres de oxígeno ( $PO_3$ ) mientras que el fosfato posee el mismo átomo de fósforo ( $PO_4$ ), pero combinado con cuatro de oxígeno (<http://www.bonsaimenorca.com>).

El fosfito es muy activo en la planta, especialmente debido a que es ligeramente inestable, y tiende a reaccionar con todo, es muy soluble en agua, y es fácilmente absorbido por la planta tanto a través de las raíces como de las hojas. Por otro lado, la composición química de un fosfato es muy parecida a una roca. De hecho, los tradicionales abonos de fósforo son manufacturados a partir de yacimientos minerales y deben ser administrados en grandes cantidades para obtener un buen resultado. La razón es porque el fosfato es muy estable. Por lo que de un modo u otro, a la planta le llega muy poca cantidad de la que aplicamos al suelo (Forster *et al.*, 1998).



**Fosfatos:** Cuando el ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ) es neutralizado con una base, como por ejemplo hidróxido potásico (KOH), se forma una sal. La sal del ácido fosfórico es un fosfato. Por ejemplo:



**Fosfitos:** Cuando el ácido fosforoso ( $\text{H}_3\text{PO}_3$ ) es neutralizado con una base, como por ejemplo hidróxido potásico (KOH), se forma una sal. La sal del ácido fosforoso es un fosfito. Por ejemplo:



El ácido fosforoso ( $\text{H}_3\text{PO}_3$ ) y su sal (fosfito) contiene concentraciones de P (39%) más altas que los fertilizantes fosfatados (32%) basados en ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ). Las sales de fosfito son generalmente más solubles que las sales análogas de fosfato (<http://www.bonsaimenorca.com>)

El fosfato completamente oxidado es la forma más estable de P en el ambiente, por esta razón, el fosfito pasa por una transformación gradual después de adicionarse al suelo hasta formar fosfato. Los microorganismos del suelo son capaces de asimilar fosfitos y liberar fosfatos, ganando energía y nutrientes durante esta conversión biológica. Los microorganismos absorben preferentemente fosfato para su metabolismo, antes de tomar cantidades significativas de fosfito (<http://www.bonsaimenorca.com/bonsaimenorca.com/index.php/BonsaiMenorca/2008022750/Articulos/Fosfito-otasico/menu-id-82.html>).

El tiempo promedio para la oxidación de fosfito a fosfato en el suelo es de aproximadamente 3 a 4 meses. Sin embargo, debido a su gran solubilidad, cuando se aplica fosfito al suelo, éste es más disponible para los microorganismos y a las raíces de las plantas que el fosfato. La oxidación no biológica del fosfito ocurre gradualmente, pero en menor cantidad. Existe evidencia que el fosfito se adsorbe o fija en menor grado que el fosfato a los minerales del suelo. Esta propiedad podría usarse para mejorar la movilidad del P aplicado en banda o por medio de un emisor de goteo en el suelo. Este posible beneficio no se ha investigado en detalle. Sin embargo, se ha utilizado la mayor solubilidad en la formulación de fertilizantes basados en fosfito como fosfitos de calcio (Ca), magnesio (Mg) y potasio (K). Se han realizado varios estudios para determinar la efectividad de fosfito aplicado al suelo como fuente de nutrientes para los cultivos. Los

primeros trabajos con estos materiales se enfocaron en los efectos tóxicos del fosfito y ácido fosforoso cuando se usan como fuente principal de P en una variedad de cultivos. (<http://www.bonsaimenorca.com>).

### **Otras formulaciones**

Existen distintas combinaciones de fosfitos, con potasio, magnesio, calcio, boro o mezcla de micronutrientes. El uso de fosfitos hace que el fósforo sea rápidamente asimilado por la planta. Al estar acompañados de distintos micronutrientes o elementos secundarios, la penetración de los mismos en el vegetal es rápida y eficaz.

Otras formulaciones comerciales interesantes a base del ión fosfito son las siguientes:

- Fosfito potásico
- Fosfito cálcico
- Fosfito de magnesio
- Fosfito de manganeso
- Fosfito de cobre

### **Funcionamiento de los fosfitos**

El ión fosfito es un compuesto relativamente sencillo pero de una gran importancia en sanidad vegetal: Presenta un efecto fungicida frente a hongos del tipo Oomicetos y además es un excelente elemento nutritivo. Su actividad es doble: Por una parte, está implicado en activar los sistemas naturales de defensa de la planta. El ión fosfito provoca cambios en la pared celular del hongo. Asimismo, el ión fosfito penetra fácilmente en la planta y es sistémico por lo que facilita la distribución de los elementos nutrientes a los que está unido químicamente. (<http://www.bonsaillevant.org>).

### **Movilidad de los fosfitos**

Por su movilidad acrópeta y basípeta, el fosfito se diferencia de los fungicidas sistémicos ya que estos en la mayoría de los casos son solamente de acción ascendente, por esto es que a los fosfitos se les atribuye además de su acción propia, la capacidad de

ser sinergizante, aportando propiedades adicionales a los productos con los que se les mezcla, ampliando la sistemía en ambos sentidos. Su modo de actuar escapa a la acción normal de los fungicidas, los fosfitos no actúan como inhibidores o destructores del patógeno sino como un estimulante en la producción de defensas naturales contra el ataque (<http://www.argenpapa.com>).

### **Características de los fosfitos**

Aplicaciones prácticas:

- Son 4 veces más móviles en el suelo y rápidamente asimilables y transportados.
- No inhiben el desarrollo de las micorrizas presentes en el suelo. Son más solubles en el agua.
- Suplen mayor cantidad de fósforo por unidad de volumen.
- Ayudan en la absorción foliar rápida de otros cationes K, Ca, Mg, etc. Son absorbidos por la planta dentro de las primeras 3 horas después de ser aplicados (los fosfatos tardan en promedio 36 horas).
- Mayor formación de raíces y aumento de los exudados.
- Mejoramiento de la floración y formación de frutos.
- Mayor tolerancia a heladas, encharcamientos y condiciones de estrés en la planta
- Mayor rendimiento de los cultivos.
- No forma precipitados durante el almacenamiento y transporte a diferencia de los fosfatos y polifosfatos usados comúnmente.
- Los fosfitos permiten inducir control sobre ciertas especies de hongos como *Peronospora sparsa*, *Phytophthora parasitica*, *Phytophthora infestans*, *Pythium* (Palma J, 2006).

## MATERIALES Y METODOS

### Localización del experimento

El presente trabajo se llevó a cabo en el viñedo ALOVA S.P.R. de RL., Campo El Perico II, ubicado en el kilómetro 34 +10 de la carretera a Bahía de Kino de la Costa de Hermosillo, en la variedad "Flame Seedless".

### Trabajo experimental

El diseño experimental fue completamente al azar con ocho tratamientos y cinco repeticiones, los tratamientos, dosis y épocas de aplicación en el trabajo se muestran en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Tratamientos, dosis y épocas de aplicación evaluados en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo.

Tratamiento	Producto	Dosis	Epoca y método de aplicación
T1	P-Suelo (0-60-0)	5 L ha <sup>-1</sup> 5 L ha <sup>-1</sup> 5 L ha <sup>-1</sup>	Primer riego de brotación 30-45 días después 7-10 días antes del envero
T2	P-Suelo + Magnum foliar (2-40-16)	-----	Se aplicaron como los T1 y T7
T3	Calci-Phite (0-15-5-8)	3 L ha <sup>-1</sup> 3 L ha <sup>-1</sup> 3 L ha <sup>-1</sup> 3 L ha <sup>-1</sup>	Dos semanas antes de la floración Después de amarre Bayas alrededor de 3-5/16 De 2-3 semanas antes del envero
T4	Mágnium (sistema y foliar)	3 L ha <sup>-1</sup> 3 L ha <sup>-1</sup>	En el sistema después de raleo Aplicación foliar 10 días después
T5	Orofos P + K (0-30-25)	3 L ha <sup>-1</sup> 3 L ha <sup>-1</sup>	En el sistema después de raleo Aplicación foliar 10 días después
T6	Testigo absoluto	-----	-----
T7	Mágnium foliar	1 L ha <sup>-1</sup> 1.5L ha <sup>-1</sup>	Brotos de 30-40. Siete aplicaciones cada 10 días
T8	Cito-Phite (2-15-14)	3 L ha <sup>-1</sup> 3 L ha <sup>-1</sup>	Brotos de 30-40. 3 aplicaciones cada tres semanas

### Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron: Tamaño y peso de racimos, diámetro y peso de bayas, días a cosecha, número de cajas del 1er, 2do, 3er, 4to corte y grados Brix.

La distancia entre hileras de vid es de 4 m. y entre plantas de 1m. Cada tratamiento estuvo compuesto por 50 plantas.

Previo a la aplicación de los tratamientos se tomaron 5 pares de plantas de cada tratamiento y se etiquetaron dos racimos por planta identificándose con el número de tratamiento y repetición.

Para la aplicación de los tratamientos foliares se utilizó una máquina aspersora, mientras que para la aplicación a través del sistema de riego se adaptó un venturi de ½ pulgada.

Para la medición de algunas de las variables en las muestras que se tomaron, se realizó de la siguiente manera:

- Tamaño del racimo: se midió desde el primer hombro hasta el final del racimo.
- Peso del racimo: Se separaron todas las bayas del racimo y se pesaron.
- Número de bayas: Se contaron todas las bayas del racimo.
- Diámetro de bayas: Se tomaron 10 bayas al azar de cada racimo y se midió con un vernier digital.
- Grados Brix: Se utilizó un refractómetro manual.
- Peso de bayas: Se desgranó el racimo y se pesaron solamente las bayas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Como se observa en el cuadro 4 y en la figura 5 los mejores tratamientos en cuanto a producción total de cajas por hectárea fueron P-Suelo 5 L ha<sup>-1</sup> con 2256 cajas y Orofos P + K 3 L ha<sup>-1</sup> foliar y al sistema con 2160 cajas, resultando mágnun foliar y el testigo absoluto los más bajos con 960 cajas ha<sup>-1</sup>.

**Cuadro 4.** Número de cortes y producción total en cajas para uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo.

Tratamiento	Producto	Corte	Corte	Corte	Corte	Total
		I	II	III	IV	
T1	P-Suelo	912	432	336	576	2256
T2	P-Suelo + Mágnun	624	384	288	432	1728
T3	Calci- Phite	336	336	528	384	1584
T4	Mágnun (sistema y foliar)	384	432	528	432	1776
T5	Orofos P+K (sistema y foliar)	912	384	336	528	2160
T6	Testigo sin aplicar	288	144	288	240	960
T7	Mágnun foliar	192	144	384	240	960
T8	Cito-Phite	192	96	480	288	1056

\* Las cantidades representan lo que se cosechó en campo.

Para la variable tamaño de racimo (cuadro 5 y figura 6), Calci-Phite resultó ser el valor más pequeño con 17.2 cm, comparada con el mejor tratamiento que fue P-Suelo con 19.2 cm.

**Cuadro 5.** Tamaño de racimo en cm, en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo.

Tratamiento	Producto	Tamaño de racimo
T1	P-Suelo	19.2 a
T2	P-Suelo + Mágnun foliar	19.1 a
T3	Calci- Phite	17.2 c
T4	Mágnun (sistema y foliar)	18.3 a b
T5	Orofos P + K (sistema y foliar)	18.3 a b
T6	Testigo sin aplicar	17.6 b c
T7	Mágnun foliar	17.6 b c
T8	Cito-Phite	17.4 b c

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes. Duncan ( $P=0.05$ ).

Podemos observar que en el cuadro 6 y figura 7 el mejor tratamiento para número de bayas por racimo fue Magnum aplicado foliar y al sistema con 152 bayas por racimo, en contraste con Magnum aplicado al follaje con 120 bayas.

**Cuadro 6.** Promedio de número de bayas por racimo en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo.

Tratamiento	Producto	Número de bayas
T1	P-Suelo	137.4 a
T2	P-Suelo + Magnum foliar	135.0 a b
T3	Calci- Phite	136.0 a b
T4	Magnum (sistema y foliar)	152.0 a
T5	Orofos P + K (sistema y foliar)	129.0 a b
T6	Testigo sin aplicar	131.2 a b
T7	Magnum foliar	119.6 b
T8	Cito-Phite	145.6 a b

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Duncan ( $P=0.05$ ).

Para el parámetro diámetro de bayas, todos los tratamientos pasaron la media de exportación y nacional que es de 15.8 mm (10/16 de pulgada).

**Cuadro 7.** Diámetro de bayas en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo.

Tratamiento	Producto	Diámetro de bayas
T1	P-Suelo	18.2 a b
T2	P-Suelo + Magnum foliar	17.4 b c
T3	Calci- Phite	18.0 a b
T4	Magnum (sistema y foliar)	17.0 c
T5	Orofos P + K (sistema y foliar)	18.4 a
T6	Testigo sin aplicar	16.7 c
T7	Magnum foliar	18.3 a
T8	Cito-Phite	17.1 c

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Duncan ( $P=0.05$ ).

La variable peso del racimo en gramos se presenta en el cuadro 8 y figura 10 donde Magnum aplicado en forma foliar resultó ser el mejor tratamiento con 7.1 g.

Finalmente en la variable concentración de azúcares (cuadro 8 y figura 11) el mejor tratamiento con 16.8 grados Brix lo tuvo Magnum aplicado al sistema y foliar en

comparación del P-Suelo que fue el de menos concentración con 16.0 grados, aunque también todos los tratamientos pasaron la media aceptada de concentración de azúcares.

**Cuadro 8.** Peso de bayas, peso de raquis y grados Brix en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo.

Tratamiento	Producto	Peso de bayas (g)	Peso de raquis (g)	Grados Brix
T1	P-Suelo	476.48 a	10.328 a b	16.032 c
T2	P-Suelo + Magnum foliar	462.48 a	11.014 a b	16.748 a b
T3	Calci- Phite	469.88 a	12.146 a	16.452 a b c
T4	Magnun (sistema y foliar)	450.66 a	12.47 a	16.856 a
T5	Orofos P + K (sistema y foliar)	464.88 a	12.29 a	16.848 a
T6	Testigo sin aplicar	368.72 b	7.148 b	16.672 a b
T7	Mágnun foliar	409.13 a b	13.566 a	16.22 b c
T8	Cito-Phite	417.61 a b	11.584 a b	16.432 a b c

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes. Duncan ( $P=0.05$ ).

Para la aplicación de algunos tratamientos se observó que en el método de fertirrigación respondía más rápidamente la planta ya que se proporciona la cantidad oportuna de nutrientes a las plantas evitando desordenes nutricionales, tal como lo citan Zamudio *et al.* (1993) y Otero (1994).

En este trabajo se utilizó una nutrición complementaria a base de fosfitos que resultaron muy importantes ya que mejoran el transporte de los demás nutrientes esenciales para la planta, como lo menciona Mendoza, 2000.

## CONCLUSIONES

La aplicación de fósforo en forma de ión fosfito resulta ser más móvil en el suelo, haciéndolo más asimilable y estimulando el metabolismo de la planta.

Con respecto al efecto de los tratamientos de fertilizantes a base de fosfitos utilizada en esta investigación los resultados obtenidos de las variables tamaño de racimo, diámetro, número y peso de bayas, número de cajas del 1er, 2do, 3er, 4to corte y grados Brix podemos concluir lo siguiente: En el tamaño del racimo existe una gran diferencia en comparación al testigo, las diferencias se dieron con el tratamiento 1 (P-Suelo) que obtuvo 19.2 cm al igual que el tratamiento 2 con igual valor en comparación al testigo el cual fue 17.6 cm; se puede decir que el tratamiento 1 y 2 son recomendables para obtener mayor tamaño de racimo.

En cuanto al diámetro de bayas se recomiendan los tratamientos 5 y 7 ya que estadísticamente no se presentó diferencia significativa entre ambos, los cuales obtuvieron un valor por encima de los 18 mm, siendo el testigo sin aplicar con el valor mas bajo de 16.7 mm. En lo que respecta a peso de bayas los tratamiento 1, 2, 3, 4, y 5 son los que se recomiendan ya que no mostraron diferencia significativa obteniendo un peso mayor de 450 g.

En cuanto al número total de cajas cosechadas el tratamiento 1 mostró el valor mas alto con 2256 cajas, seguido del tratamiento 5 (Orofos P+K) con 2160 cajas, siendo el tratamiento testigo sin aplicar y Magnum foliar los de menor valor, ambos con un total de cajas de 960. Respecto al número de bayas los tratamientos P-Suelo y Magmun presentaron los valores mas altos con respecto a los demás, dichos tratamientos presentaron diferencia no significativa.

Con respecto a los grados brix todos los tratamientos obtuvieron valores arriba de los 16 grados brix necesarios para iniciar la cosecha.

## LITERATURA CITADA

- Albrigo, L.C. 1999. Effects of foliar applications of urea or Nutriphite on flowering and yields of valencia orange trees. Proc. Fla. State Hort. Soc. 112:1-4.
- Bull B. 2003. Resumen Congreso Internacional Uva de Mesa y Vinífera. Presentación from Table Grapes and Wine Grapes. South África. Publicación Técnica Interna NorksHydro.
- Cadahía, C. 1998. Fertirrigación. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.España. 475 p.
- Cadahia, C. 1998. Fertirrigación. Segundo Seminario Internacional de Fertirriego. Ed. Mundi-prensa. Madrid. 475 p.
- Callejas R. 2003. Funcionamiento de las hojas y su relación con la disponibilidad de asimilados. En curso Diplomado fundamentos fisiológicos de la vid en la producción de Uva de Mesa. Universidad de Chile. 16 p.
- Forster, H., J.E. Adaskaveg., D.H. Kim y M.E. Stanghellini. 1998. Effect of phosphite on tomato and pepper plants and on susceptibility of pepper to *Phytophthora* root and crown rot in hydroponic culture. Plant Disease 82:1165-1170.
- Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Segunda edición. London. Academic press. 330 p.
- Martinez de Toda, E. 1991. Fisiología de la vid. Editorial Mundi-Prensa, Madrid, España. 346 p.
- Mendoza, H. 2000. Fundamentos de fertirriego: Química de los fertilizantes y dinámica de los nutrientes en el bulbo de riego. Fertirrigación y control en frutales y viñas. Primer Simposium Internacional-Bioamerica. 24 p.
- Mendoza, H. 2003. Fertirrigación en frutales. Octavo Seminario Internacional de Fertirriego organizado por SQM-México, Manzanillo, México.
- Osorio G., J. Nuñez y J. Miranda.1997. Uva de mesa. Establecimiento y manejo en la Costa de Hermosillo y Pesqueira. Folleto técnico 27. Campo Experimental Costa de Hermosillo- INIFAP. p 61-65.

- Otero, C.S. 1994. La producción de uva de mesa en México. 6 Congreso Latinoamericano Vitícola y Enológico. Memoria. P. 403-405.
- Palma J. 2003. Detección-seguimiento y control de soluciones nutritivas en tres variedades de uva de mesa de exportación. Segundo Seminario Internacional de Fertirriego, Santiago de Chile.
- Palma J.2006. Estrategia de fertilización en vid de mesa. Diseños y monitorización Tercer Seminario Internacional de Fertirrigación organizado por Soquimich Comercial. Hotel Marriot, Santiago de Chile.
- Razeto B. 1993. La Nutrición Mineral de los Frutales. Deficiencias y excesos.Publicación SQMC.Chile. Edición Diseño y Producción EVES S.A. 105 p.
- Razeto B. 2004. Análisis foliares en frutales. Capacitación interna SQMC.
- Reynier, A. 2002. Manual de viticultura. Ed. Mundi-Prensa. España. 295-300p.
- Shear, C. 1980. Interaction of nutrition and environment on mineral composition of fruits. In: Butterworth. Mineral Nutrition of fruit trees. Boston. Ediciones Sahnkhe. pp: 41-50.
- Valdéz, G.B y J.H. Núñez. 1994. Estudio de la eficiencia en la distribución del agua y fertilizantes a través del sistema de riego por goteo en uva de mesa. Reporte técnico inédito. Campo Experimental Costa de Hermosillo-INIFAP. P. 11.
- Westwood, M. 1982. Fruticultura de zonas templadas. Ed. Mundi-Prensa. España329p.
- Winkler, A. J. Fernandez de Lara, G. 1976. Viticultura. Ed. CECSA. Cuarta impresión. México. 791 p.
- Zamudio G.B. y J.H. Núñez M. 1993. Suelos, Manejo y Fertilización. Producción vitícola.Campo experimental Costa de Hermosillo. Folleto técnico No. 14 - INIFAP. 232-256 p.

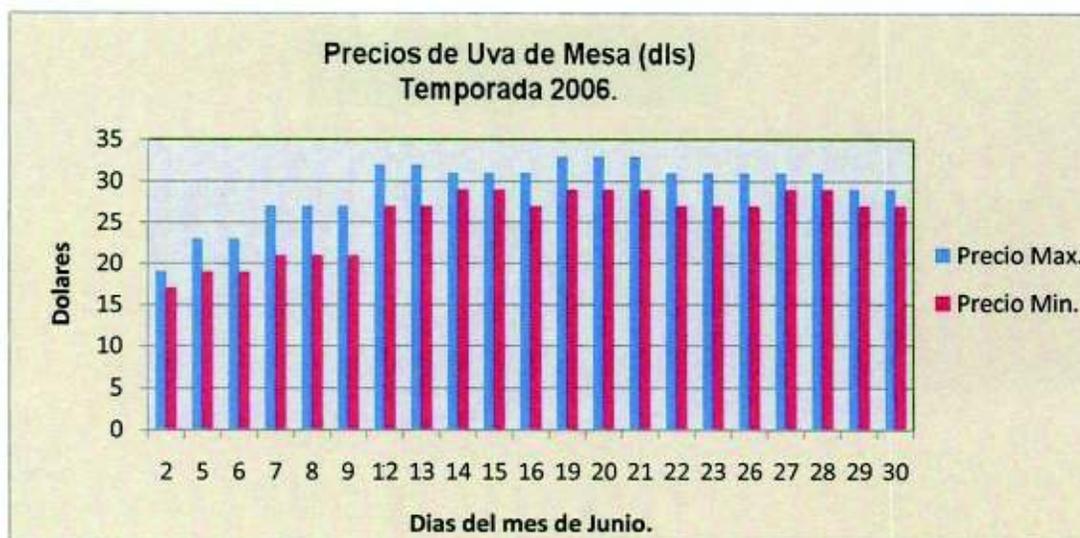
## APENDICE



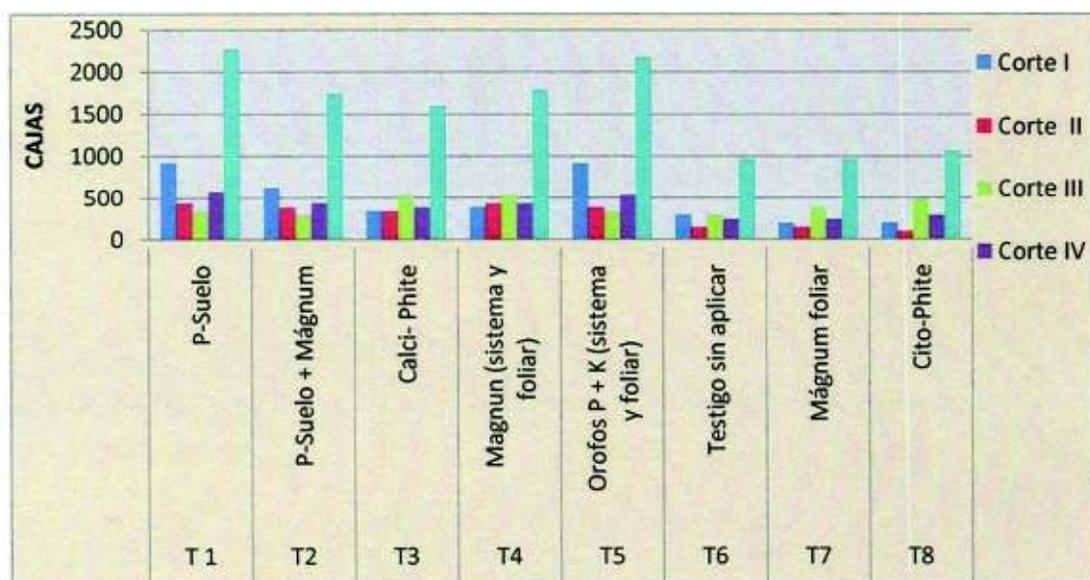
**Figura 2.** Producción por zona (cajas) en la temporada 2006.



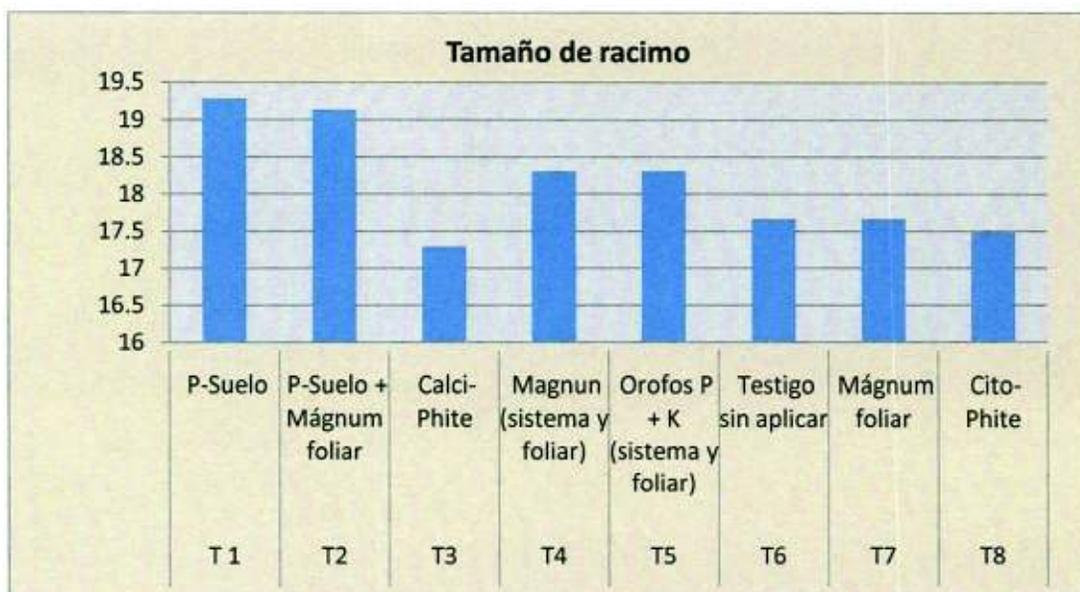
**Figura 3.** Precios de uva de mesa para la variedad Flame Seedless del mes de Mayo en la temporada 2006.



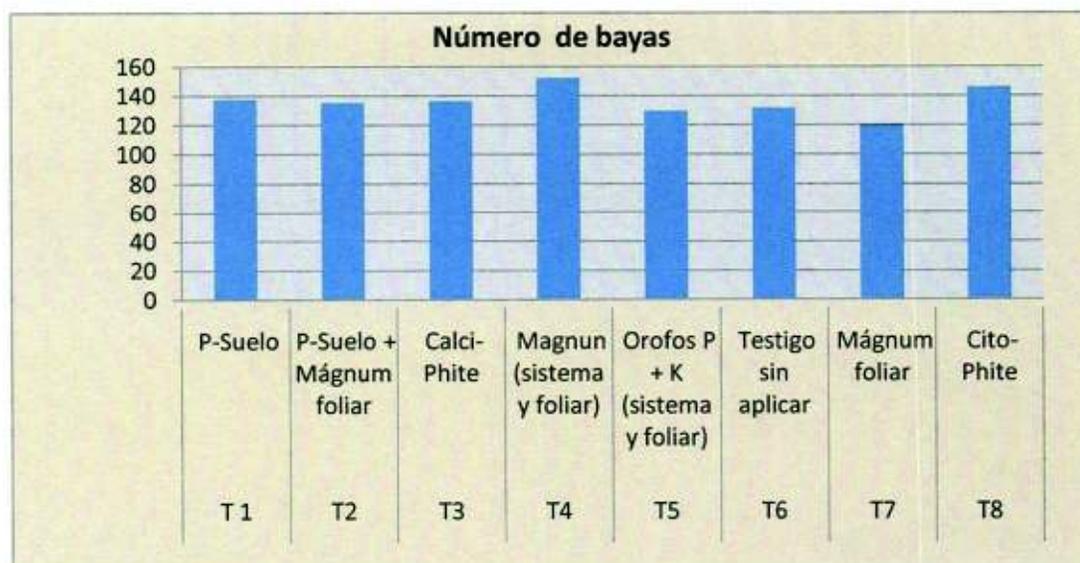
**Figura 4.** Precios de uva de mesa para la variedad Flame Seedless del mes de Junio en la temporada 2006.



**Figura 5.** Número de cortes y producción total en cajas para uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo.



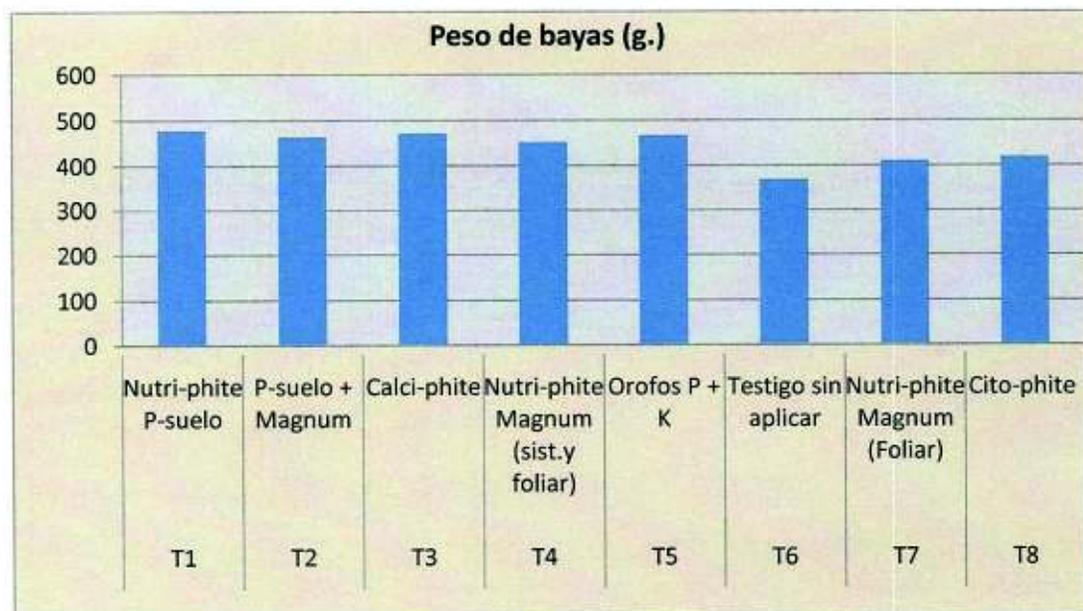
**Figura 6.** Tamaño de racimo en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo.



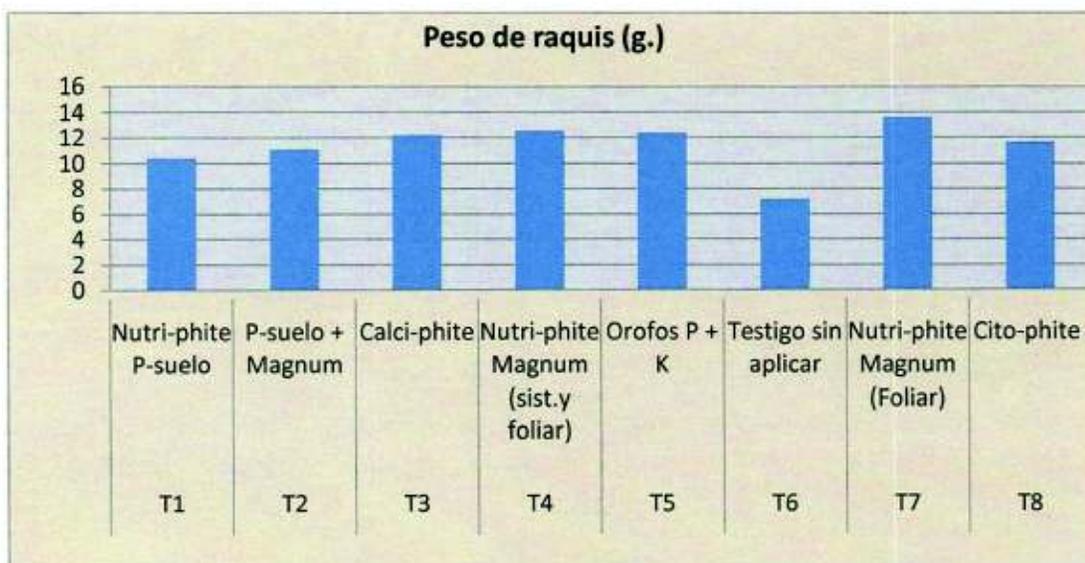
**Figura 7.** Número de bayas en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo.



**Figura 8.** Diámetro de bayas en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo.

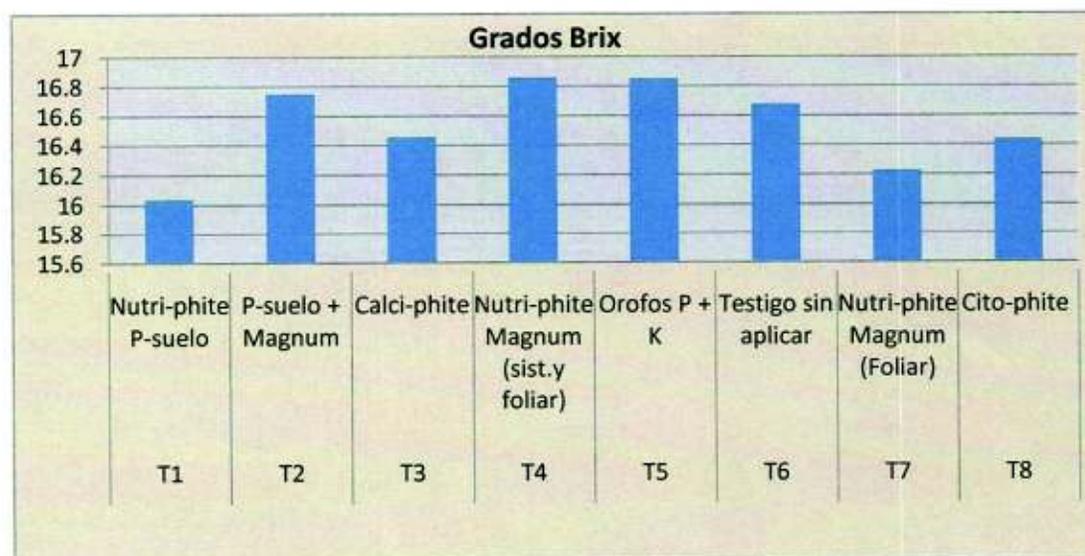


**Figura 9.** Peso de bayas en gramos en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo.



**Figura 10.** Peso del raquis en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo.

Ris. T. 3,396



**Figura 11.** Grados Brix en uva de mesa (*Vitis vinifera* L.) Cv. Flame Seedless en la Costa de Hermosillo.

