

11821  
8



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

EL CULTIVO DE UVA DE MESA *Vitis vinifera* PARA  
EL AREA DE INFLUENCIA DE LA F.E.S.  
CUAUTITLAN

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERA AGRICOLA  
P R E S E N T A :  
LLEININ FLORENCIO GARDUÑO

ASESOR DE TESIS: M.C. FRANCISCO CRUZ PIZARRO

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO.

2003

A



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE QUERÉTARO  
UNIVERSIDAD NACIONAL  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

El cultivo de uva de mesa (Vitis vinifera) para el área  
de influencia de la F.E.S. Cuautitlán.

que presenta la pasante: Ulsein Florencio Garduño  
con número de cédula: 09853208-1 para obtener el título de:  
Ingeniera Agrícola

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 18 de Agosto de 2003

PRESIDENTE	<u>Biol. Elva Martínez Holguín</u>	
VOCAL	<u>M.C. Francisco Cruz Pizarro</u>	
SECRETARIO	<u>Ing. Gustavo Mercado Mancera</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>Ing. Francisco Javier Vega Martínez</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>M.C. Juan Roberto Guerrero Agama</u>	

3

*Todos los días tenemos la oportunidad de elegir  
entre una inmensa gama de posibilidades,  
cómo serán nuestros actos y,  
en definitiva, cómo será nuestra vida.*

*Podemos no saber cuál es la  
decisión acertada,  
pero lo que no podemos  
ignorar es que depende de nosotros.*

*Pensemos en nuestras elecciones.....*

*Paulo Coelho.*

## *Agradecimientos....*

*A la máxima casa de Estudios, Universidad Nacional Autónoma de México, por permitir mi formación académica como universitaria.*

*A la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, por ser mi casa durante cinco años en los que aprendí y viví muchas experiencias agradables.*

*"Aprender, querer avanzar siempre un poco más.... Podemos hacerlo solos, pero la mayoría de las veces necesitamos de una guía, de alguien que nos enseñe a descubrir y a valorar los secretos de sabiduría que encierra el camino. El maestro adecuado puede estar muy cerca....."*

*Al M. C. Francisco Cruz Pizarro, por el apoyo para la realización de este trabajo y por otorgarme su amistad y conocimientos.*

*Al M. C. Juan Roberto Guerrero Agama, por la oportuna intervención en la mejora de mi trabajo. Gracias por su amistad y apoyo.*

*A la Biol. Elva Martínez Holguín, al Ing. Agr. Gustavo Mercado Mancera y al Ing. Agr. Javier Vega; por sus aportaciones y sugerencias.*

*Al Ing. Agr. Edgar Ornelas, al Ing. Alfonso Delgado y todos los profesores de Ingeniería Agrícola por su aporte de conocimientos y amistad durante cinco años.*

*Dedicada ....*

*A mis padres: Santos y Montserrat, por el apoyo, comprensión y esfuerzo que han hecho, para que hoy, sea una Ingeniera Agrícola.*

*Mis abuelitos: Macedonia<sup>t</sup>, Candelaria<sup>t</sup> y Fidel, por sus consejos y apoyo incondicional.*

*Mis hermanas: Elizabeth y Daniela, para que vean que los logros llegan cuando uno se esfuerza.*

*Mi sobrino. Javier Arturo, que aún cuando es muy pequeñito, es una luz a todo esfuerzo.*

*Al hombre, que me da todo sin pedir nada a cambio, que camina a mi lado sin ver hacia atrás, con todo mi corazón para ti, Eugenio.*

*A mis suegros: Lore y Leo<sup>t</sup> por el cariño que me brindan,. Gracias.*

*A Mari, Eli, Karina, Erika, Sergio, Héctor, Abuito, Rocío, Juan, Erick, Marco, Alex, Dani Isaac, Margarita, Mayolo y toda la generación 23, gracias por su amistad.*

## INDICE.

	Pág.
Índice de cuadros.	i
Índice de figuras.	ii
Resumen.	iv
<b>Introducción.</b>	<b>1</b>
<b>II. Objetivos e hipótesis.</b>	<b>3</b>
2.1. Objetivo general.	3
2.2. Objetivos particulares	3
2.3. Hipótesis.	3
<b>III. Revisión de literatura.</b>	<b>4</b>
3.1. Importancia de la uva de mesa en México.	4
3.2. Aspectos de la morfología de <i>Vitis vinifera</i> L.	10
3.3. Factores que afectan la calidad del fruto de uva.	20
3.4. Prácticas agronómicas en el mejoramiento de la calidad en uva de mesa.	21
3.4.1. Desbrote.	21
3.4.2. Raleo.	22
✓ Raleo de flores.	28
✓ Raleo de racimos	28
✓ Raleo de bayas.	29
3.4.3. Anillado de ramas y troncos.	30
3.4.4. Deshoje.	32
3.4.5. Aceleración de la maduración de la fruta.	32
3.5. Índices de cosecha.	36
3.6. Componentes de rendimiento en vid.	38

3.6.1. Crecimiento y desarrollo de la baya.	40
<b>IV. Materiales y métodos.</b>	<b>45</b>
4.1. Ubicación del experimento.	45
4.2. Material vegetal.	45
4.3. Manejo del experimento.	45
4.4. Diseño experimental.	47
4.5. Variables a evaluar.	49
<b>V. Resultados y discusión.</b>	<b>52</b>
<b>VI. Conclusiones.</b>	<b>72</b>
<b>VII. Bibliografía.</b>	<b>74</b>
<b>Anexo.</b>	

## Índice de cuadros.

	Pág.
<b>Cuadro 1.</b> Características de las zonas productoras de uva en México.	5
<b>Cuadro 2.</b> Principales entidades que participan en la producción de uva en México.	8

H

## Índice de figuras.

		Pág.
<b>Figura 1.</b>	Estructura general de la vid.	11
<b>Figura 2.</b>	Morfología de hoja y racimo de bayas de vid.	14
<b>Figura 3.</b>	Desarrollo de nuevos brotes.	16
<b>Figura 4.</b>	Desarrollo de flores de vid.	17
<b>Figura 5.</b>	Morfología de racimo y baya de vid.	19
<b>Figura 6.</b>	Anillado (incisión anular) en tronco de vid cv. 'Emperador Blanco'.	31
<b>Figura 7.</b>	Interrelaciones entre producción y componentes de rendimiento.	39
<b>Figura 8.</b>	Estaciones de crecimiento de <i>Vitis vinifera</i> L.	42
<b>Figura 9.</b>	Huerto frutícola de la F. E. S. Cuautitlán.	51
<b>Figura 10.</b>	Racimos de vid cv. 'Emperador Blanco' sin ralear.	51
<b>Figura 11.</b>	Desarrollo de racimos en el cv. 'Emperador Blanco'.	51
<b>Figura 12.</b>	Etiquetado de racimos para ser raleados posteriormente.	51
<b>Figura 13.</b>	Media muestral de bayas en el cv. 'Emperador Blanco'.	51
<b>Figura 14.</b>	Intensidad del raleo de estructuras reproductivas en vid cv. 'Emperador Blanco'.	48
<b>Figura 15.</b>	Corte de racimos al terminar la maduración.	51
<b>Figura 16.</b>	Peso de racimos en la balanza granataria.	51
<b>Figura 17.</b>	Recolección de las bayas para la determinación de los índices morfométricos.	51
<b>Figura 18.</b>	Método práctico para determinar el volumen de las bayas.	51
<b>Figura 19.</b>	Diferencias en los diámetros de las bayas del cv. 'Emperador Blanco'.	51

I

<b>Figura 20.</b>	Medición de sólidos solubles totales con el refractómetro ATAGO N - 1α Bx.	51
<b>Figura 21.</b>	Lectura de sólidos solubles totales con el refractómetro ATAGO N - 1α Bx.	51
<b>Figura 22.</b>	Diferencias en toneladas por hectárea respecto al promedio general de las diferentes intensidades de raleo.	53
<b>Figura 23.</b>	Promedio de peso del racimo para el cv. 'Emperador Blanco' con diferentes intensidades de raleo.	55
<b>Figura 24.</b>	Crecimiento absoluto para la variable diámetro de bayas en vid cv. 'Emperador Blanco'.	58
<b>Figura 25.</b>	Crecimiento relativo para la variable diámetro de bayas en vid cv. 'Emperador Blanco'.	59
<b>Figura 26.</b>	Numero promedio de frutos por racimo en diferentes intensidades de raleo en vid cv. 'Emperador Blanco'.	63
<b>Figura 27.</b>	Efecto de cuatro intensidades de raleo en la concentración de sólidos solubles totales en vid cv. 'Emperador Blanco'.	64
<b>Figura 28.</b>	Observaciones morfológicas en vid cv. 'Emperador Blanco' para la F.E.S. Cuautitlán.	69

## RESUMEN.

La vid, es un cultivo que tiene una gran importancia en el mundo, teniendo un alto consumo tanto en la industria vitivinícola como su consumo en fresco. En México, su producción se encuentra, principalmente, en cuatro zonas ubicadas en el Norte del país, encareciendo el producto en importantes centros de abasto como el D.F., debido a la lejanía entre las zonas productoras y la consumidora, haciéndose necesario buscar alternativas para la producción cercana a estas zonas.

Dentro de las posibles áreas de producción se encuentran las circundantes a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, en donde las condiciones ambientales han facilitado el establecimiento del cv. 'Emperador Blanco', el cual se caracteriza por producir bayas de color blanco con semilla y de maduración tardía. Esta uva puede ser comercializada para su consumo en fresco, pero para lograr ingresar a la aceptación del consumidor, es necesario establecer un manejo agronómico que incremente la calidad de las bayas.

Para el cultivo de uva de mesa se han llevado a cabo prácticas que mejoran la calidad de la fruta, como son: el deshoje, el desbrote, el raleo, la aplicación de reguladores de crecimiento y el anillado de troncos y ramas. El deshoje permite que los racimos no sufran raspaduras por la fricción con las hojas. El desbrote tiene como objetivo eliminar brotes que no ayudan al sistema de conducción de la planta. El raleo de las estructuras reproductivas permite que con un menor número de racimos, el tamaño y peso de la baya sea creciente. Por último, la aplicación de reguladores de crecimiento y el anillado de ramas y troncos favorecen la uniformidad e intensidad en el color de la baya.

El presente trabajo se realizó en el huerto en espaldera de la carrera de Ingeniero Agrícola de la F.E.S. Cuautitlán y se pretendió observar y medir el efecto de las intensidades del raleo de estructuras reproductivas, manejando un margen de menor a mayor intensidad de raleo, en un diseño completamente al azar, generando cuatro



tratamientos que fueron a 4, 6 y 8 hombros, así como un testigo sin ralear. Se consideraron como variables de evaluación el peso de racimo, volumen y diámetro de bayas, número de frutos por racimo y grados Brix; además, se consideró el esquematizar observaciones morfológicas del cultivar.

El manejo se realizó entre los meses de abril a septiembre en el año 2002, realizando un aporte de estiércol de bovino a razón de 3 Kg. por árbol y una dosis de fertilización mineral 48-30-53-02; los riegos se aplicaron cada 8 días con la finalidad de mantener humedad constante en el suelo. Para el raleo solo se dejaron los hombros que se ubicaban en la base del racimo, haciendo el corte en la zona apical.

Al analizar estadísticamente los resultados, se encontró que ninguna variable tuvo diferencia significativa, sin embargo, al compararla con promedios generales se apreció que en el peso de racimo el raleo a 8 hombros tuvo un incremento de 2323 kg·ha<sup>-1</sup> comparada con el promedio. En el raleo intenso, el número de frutos es menor que el promedio general, no obstante, el diámetro de la baya superó a la media en un 2 %. El volumen y diámetro de baya permanecen constantes en todos los tratamientos a partir de la última semana de agosto.

En lo referente al raleo a 6 hombros, se obtuvieron los valores más bajos, aún comparados con el testigo, por tanto no es conveniente realizarlo pues este cultivar presenta un efecto de posición, lo cual implica que en el área media del racimo las bayas están más compactas, por tanto tienden a ser de menor diámetro en comparación a las que se ubican en las áreas apical o basal.

En general se encontró en la zona una constante térmica de brotación a cosecha de 1211 UC con una temperatura base 10 °C, mientras que para la latencia hubo una acumulación de frío de 512 horas frío, por tanto, se concluye que el área de influencia de la F.E.S. Cuautitlán cumple con los requerimientos para la producción de uva de mesa del cv. 'Emperador Blanco'.

L

## **I. INTRODUCCION.**

En nuestro país, el desarrollo del cultivo de vid (*Vitis vinifera* L.) es relativamente reciente, iniciando después de la revolución de 1910, extendiéndose en una amplitud de áreas donde se han manejado un gran número de variedades y sub variedades, teniendo así el reconocimiento de cuatro grandes regiones que se distinguen por altos volúmenes de producción, pero que cuentan con una fuerte heterogeneidad debido al clima, el suelo y la especialización de cada una, generando dentro de sí mismas destinos diversos de la uva, encontrando la producción tanto de uva de mesa, que representó el 42.3 % del total del país en el ciclo 2000 y el restante 57.7% para la industria vitivinícola.

A pesar de la alta producción de uva de mesa en el país, esta se encuentra lejana a algunos centros de alto consumo como el D.F., lo cual provoca un encarecimiento del producto, siendo necesario buscar alternativas que permitan la producción más cercana a los centros de abasto, como el antes señalado, siendo la zona de influencia agrícola de la F. E. S. Cuautitlán, una alternativa para la producción de vid.

Pero para producir uva de mesa con calidad acorde a las exigencias del mercado, es necesario dar al viñedo un manejo adecuado, que permita mantener la calidad visual y el color uniforme y característico de la variedad. Un mal manejo del cultivo, puede provocar racimos y bayas de diferente tamaño y en mayor volumen de frutos, lo que repercute en la calidad por su baja acumulación de sólidos solubles totales y menor

tamaño. Además, se puede tener un aflojamiento y desprendimiento de la uva y poco o nulo período de conservación, aparte de retardarse y de dificultarse el periodo de cosecha y empaque.

Para evitar un mal manejo, se han generado tecnologías que se han enfocado a obtener un producto de calidad, siendo las más comunes, en las regiones productoras la aplicación de reguladores de crecimiento, el desbrote, el deshoje, el raleo y el anillado de troncos y ramas; las cuales tienen como objetivo disminuir el número de puntos de demanda, con lo cual se aumenta el tamaño y la cantidad de grados Brix de los frutos, además, tanto el anillado como la aplicación de reguladores de crecimiento, favorecen la uniformidad e intensidad en el color y disminuyen el periodo a maduración.

Ante las consideraciones de tener zonas de producción de uva de mesa, cercana al D.F., se consideró realizar en el presente trabajo la aplicación de estas tecnologías en vid cv. 'Emperador Blanco', el cual se ha adaptado a las condiciones ambientales en el área de influencia agrícola de la F. E. S. Cuautitlán, para incrementar la calidad de los frutos.

## **II. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.**

### **2.1. Objetivo general.**

Proponer prácticas de manejo en el cultivo de vid (*Vitis vinifera* L.) cv. 'Emperador Blanco' para la producción de uva de mesa en el área de influencia de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

### **2.2. Objetivos particulares.**

- Esquematizar en el ciclo del cultivo observaciones de aspectos morfológicos en vid cv. 'Emperador Blanco'.
- Evaluar el efecto del raleo en la calidad de la baya.
- Evaluar las variables morfométricas relacionadas con la calidad de fruta en vid cv. 'Emperador Blanco' para determinar el periodo óptimo de cosecha.

### **2.3. Hipótesis.**

El raleo busca un aumento en el calibre del fruto, la formación de yemas, mejor color, un mayor contenido de azúcar, un mejor control sanitario y disminuir la competencia entre frutos.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA.**

#### **3.1. Importancia de la uva de mesa en México.**

La uva (*Vitis vinifera* L.) es uno de los frutos más antiguos de los que el hombre tenga conocimiento. Es probable que el primer uso que recibió, fuera como fruta fresca, aunque una vez descubierta la forma de obtener vino y conocidas sus propiedades, el mayor porcentaje de la producción se destinara para dichos fines (ASERCA, 2002).

Originaria del Asia Menor, particularmente de la región del Cáucaso, parte de Rusia, Irán y la India, la uva se ha extendido a muchas regiones del mundo, de modo que hoy se ubica como uno de los frutos de mayor importancia económica a nivel mundial (Winkler, 1962).

En nuestro país el cultivo de uva, particularmente de la especie *V. vinifera*, a pesar de que tuvo su desarrollo en la época colonial, se dice que realmente su explotación a escala comercial se inició después de la revolución, por lo que se considera de lo más reciente (Álvarez, 1991).

El cultivo y producción de uva, se ubica sobre todo en cuatro grandes regiones, que señalan el grado de especialización que han alcanzado, de acuerdo a los volúmenes generados por cada una de ellas (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Características de las zonas productoras de uva en México.**

REGION	UBICACIÓN	UVA INDUSTRIAL (%)	UVA DE MESA (%)	UVA PASA (%)	CARACTERÍSTICA.
<b>BAJA CALIFORNIA.</b>	Valle de Calafia.	48.9 para vinos	8.5	27.6	✓ Ésta es quizá la región más antigua en el cultivo de la vid.
	Guadalupe Tecate. Valle de Santo Tomás San Vicente Valle de Mexicali.	14.9 para aguardientes			✓ En el valle de Santo Tomas se ubica la instalación vinícola más antigua del país. ✓ En esta entidad han prosperado las empresas que producen los mejores vinos del país, tanto cepajes tintos como blancos.
<b>SONORA</b>	Costa de Hermosillo.	79 para destilación	19	2	✓ Su cultivo es relativamente reciente.
	Caborca.	39.6 para destilación	17.7	42.7	✓ En la actualidad es la entidad que mayor número de superficies dedica a este cultivo. ✓ En las dos zonas se producen cepajes blancos y tintos.
<b>LA LAGUNA.</b>	Municipios de Durango. Municipios de Coahuila.	74.8 para destilación	25.2		✓ Producción de cepajes blancos y tintos.
<b>CENTRO DEL PAIS.</b>	Aguascalientes. Zacatecas Querétaro.	80 para destilación 7 para vinos.	13		✓ Aunque su cultivo es muy antiguo su desarrollo ha sido limitado. ✓ Produce cepajes blancos y tintos.

FUENTE: ASERCA, 2002.

Al tratarse de un cultivo geográficamente tan amplio, se han originado un gran número de variedades y sub-variedades. Tan sólo entre las europeas se cuentan más de un centenar, las que difieren por un conjunto de características y propiedades, dependientes en gran medida del ambiente de cultivo. México no es la excepción, ya que se cultiva una gran diversidad de variedades a lo largo de las diferentes regiones, con épocas de cosecha distintas, así como cepajes blancos y tintos (Ibarra, 1992).

En términos generales, el cultivo de uva en nuestro país no ha tenido un proceso homogéneo; por el contrario, la diferencia de variedades, climas y usos han generado que la viticultura se caracterice por los siguientes aspectos (ASERCA, 2002):

- a) Heterogeneidad en las zonas productoras, debido sobre todo a las diferencias en clima y suelo que distingue a cada una de ellas.
- b) A partir de dichas diferencias se ha generado un grado de especialización en las diversas regiones, definidas sobre todo por el destino que se le da a la producción de los viñedos.
- c) Por el número de superficies plantadas; destacan los estados de Sonora, Baja California y Aguascalientes.
- d) Por su potencial etnológico, destaca Baja California, entidad donde se elabora la mayor cantidad de vinos de mejor calidad, y en menor medida Zacatecas, que también se ha distinguido por esta vocación.
- e) El estado de Querétaro, representa el límite sur de la viticultura mexicana.

- f) Sonora y Aguascalientes, así como la región de la Laguna, se distinguen sobre todo por la producción de uva para la generación de destilados vinicos, (elaboración de brandy).
- g) La producción de uva pasa está concentrada y especializada, no sólo en una entidad, sino básicamente en una región, la de Caborca, en el estado de Sonora, que por sus particulares condiciones climáticas, permiten que el proceso sea lo más natural posible (Cuadro 2).

Con lo que respecta a la superficie cosechada en México ha sufrido cambios importantes, esto quiere decir que durante el periodo 1995 - 2000, la superficie destinada para uva industrial disminuyó de manera importante al pasar de 31,539 has a 14,738 has, representando una tasa media de crecimiento negativa de 11.9%.

En uva pasa la superficie también se vio disminuida al pasar de 7,124 has a 6,090 has y registrar una tasa de crecimiento negativa de 2.58%; situación contraria la representó la superficie destinada a uva de mesa, que durante el mismo periodo mostró una tasa de 9.36%, al pasar de 10,353 has a 17,713 has.

**Cuadro 2. Principales entidades que participan en la producción de uva en México.**

<b>ENTIDAD</b>	<b>%DE PARTICIPACIÓN EN SUPERFICIE</b>	<b>% DE PARTICIPACIÓN EN PRODUCCIÓN</b>
<b>UVA INDUSTRIAL</b>		
Sonora	62.86	74.46
Baja California	2.70	14.51
Zacatecas	5.97	3.73
Coahuila	3.51	2.59
Aguascalientes	2.83	2.35
Otros.	3.13	2.35
<b>UVA DE MESA</b>		
Sonora	70.28	72.62
Zacatecas	20.34	18.4
Guanajuato	1.37	1.31
Durango	1.76	1.65
Coahuila	4.31	4.48
Otros	1.94	1.54
<b>UVA PASA</b>		
Sonora	90.86	98.64
Baja California	9.02	1.35
Baja California Sur	0.12	0.01

FUENTE: ASERCA con datos del SIAP, 2002.

Como resultado del cambio en las superficies, la producción mostró un comportamiento similar. La caída en uva industrial fue significativa al pasar durante el período ya señalado, de 366,077 ton a 172,288 ton, lo que significa que en un lapso

de seis años los volúmenes se redujeron a casi la mitad, mostrando a la vez una tasa de crecimiento negativa de -11.8%. La uva pasa mostró, por su parte también cifras negativas; el volumen producido se vio reducido de 75,094 ton a 68,042 ton, lo que a su vez significó una tasa de crecimiento negativa de -1.6%. La uva de mesa durante el mismo período incrementó su producción en números absolutos en cerca de 68,000 ton, registrando a la par una tasa de crecimiento de 8.5%. (ASERCA, 2002)

En términos de participación, la uva industrial contribuyó con el 66.6% del total de uva producida en el país durante 1995, disminuyendo a 41.3% en el año 2000. La uva de mesa incrementó su participación de 19.6% a 42.3%, convirtiéndose con ello en la principal uva producida en el país. La uva pasa por su parte sufrió una disminución moderada, al pasar de 17.6% a 16.7%.

El crecimiento de uva de mesa no sólo en nuestro país, sino también en el mundo, ha sido acelerado, gracias a una gama de factores que han influido de manera importante. Hasta la década de los 30's, el consumo de uva de mesa en el mundo era limitado, ya que se consideraba un producto de lujo, reservado para quienes tenían la posibilidad de pagar los gastos de un cultivo altamente protegido, o bien por los elevados costos de transporte. Sin embargo, la evolución en las técnicas de cultivo para esta fruta - que han sido más dinámicas que para la uva industrial -, el incremento de los rendimientos, la adopción de variedades adecuadas, el uso de sistemas de riego, la formación de personal especializado, así como la generación de técnicas e infraestructura de manejo poscosecha, han incrementado la vida de anaquel del producto.

Lo anterior ha permitido que la uva de mesa en la actualidad esté presente prácticamente todo el año, en el mercado internacional y nacional, proveniente de diversos puntos del mundo, lo que ha generado una importante cultura de consumo (Ibarra, 1992).

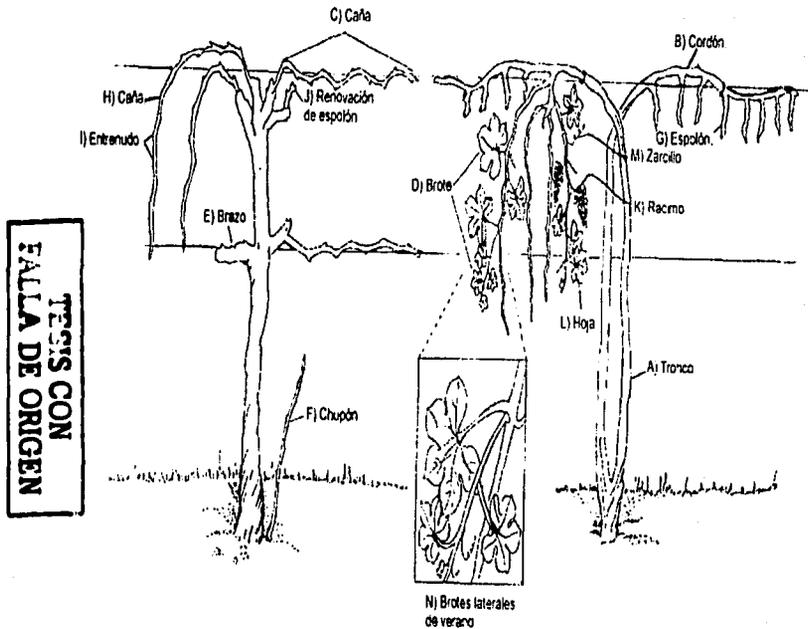
### **3.2. Aspectos de la morfología de *Vitis vinifera* L.**

#### **TALLO.**

Denominado también como tronco, el cual sostiene las estructuras vivas de la vid como son: brazos, brotes y hojas. En un inicio tiene su desarrollo a partir de un brote, el cual es de crecimiento nuevo y succulento, después de estar arraigado puede ser cultivado (Ahmedullah y Himeirick, 1990).

Cuando el brote ha llegado a su madurez, las hojas se marchitan en el otoño denominándose como caña o vara. El tallo (brotes o varas) tiene nudos, entrenudos, brotes, zarcillos y brotes laterales (Fig1). En la zona apical del brote tiene un punto de crecimiento de 10 a 20 cm de largo. Este consiste en primordios de hojas jóvenes que están sin abrir, presionadas y muy juntas.

FIG 1. Estructura general de la vid.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los brotes herbáceos del año se denominan pámpanos, estos tienen su origen en la madera de dos años, es aquel cuyo desarrollo se busca al hacer la poda y son los responsables de la cosecha. Esta estructura terminara en un sarmiento (Martínez, 1991).

De acuerdo con Morton (1979), la pilosidad, el color, la forma de su punto de crecimiento y el color de las estipulas son características taxonómicas importantes en la identificación de los cultivares. En un brote adulto se encuentran células de distensión y células de división.

Los nudos son áreas ligeramente hinchadas de intervalos regulares en donde se desarrollan los brotes que dan origen a las hojas. El área entre dos nudos se denomina como entrenudo y estos no tienen un incremento en longitud sino en el diámetro del tronco, dando lugar a un crecimiento radial.

## **HOJAS.**

Las hojas se expanden lateralmente como resultado de los brotes. Están constituidas por una lámina foliar, un peciolo y un par de estipulas. El peciolo es un punto de fijación a la hoja, el cual se divide en cinco largas venas y cada una en cinco lóbulos en la hoja (Hidalgo, 1993).

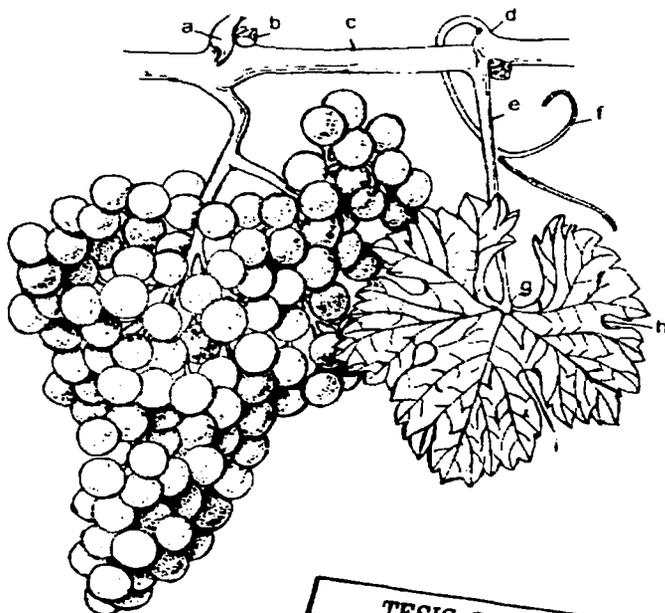
La forma, la superficie, el color, el contorno y el margen (dentado o aserrado) de la hoja, son características importantes en la identificación segura de los cultivares (Morton, 1979). El espacio entre los lóbulos se atribuye a un seno. El seno peciolar es un carácter ampelográfico importante en la fijación del peciolo a la hoja y la posición de los lóbulos entre las dos venas peciolares, así como la profundidad de estos (Martínez, 1991) Fig. 2.

Las funciones de las hojas son de gran complejidad, pues en ellas los elementos minerales absorbidos por el sistema radical, constituyendo la savia bruta, se transforma en savia elaborada que nutrirá a todos los órganos de la planta, a través de los vasos liberianos.

## **BROTOS.**

Los brotes se desarrollan a partir de un meristemo axilar de las hojas o de las brácteas. Tienen tres puntos de crecimiento: primario, secundario y terciario. En la literatura europea hacen referencia que los brotes están compuestos por yemas (Ahmedullah y Himelrick, 1990).

FIG. 2. Morfología de hoja y racimo de bayas en vid.  
a) peciolo; b) brote; c) entrenudo; d) nudo; e) peciolo;  
f) zarcillo; g) seno peciolar; h) seno inferior; i) seno superior.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El brote primario esta localizado en la parte central y consiste en un particular desarrollo comprimido de los brotes. Normalmente, este tiene un crecimiento en primavera los cuales darán origen a más brotes. Si el brote primario es dañado o retirado, el brote secundario puede crecer (Fig. 3). Algunas veces, los dos o los tres puntos de crecimiento pueden causar un aumento de brotes. Esto sucede cuando la vid es dañada, podada severamente o por deficiencias en Boro (Pratt, 1974).

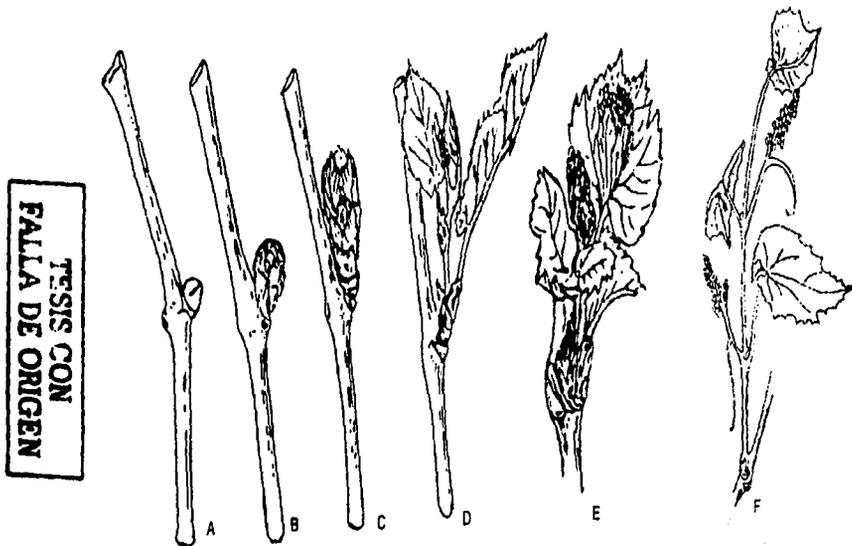
### **ZARCILLOS.**

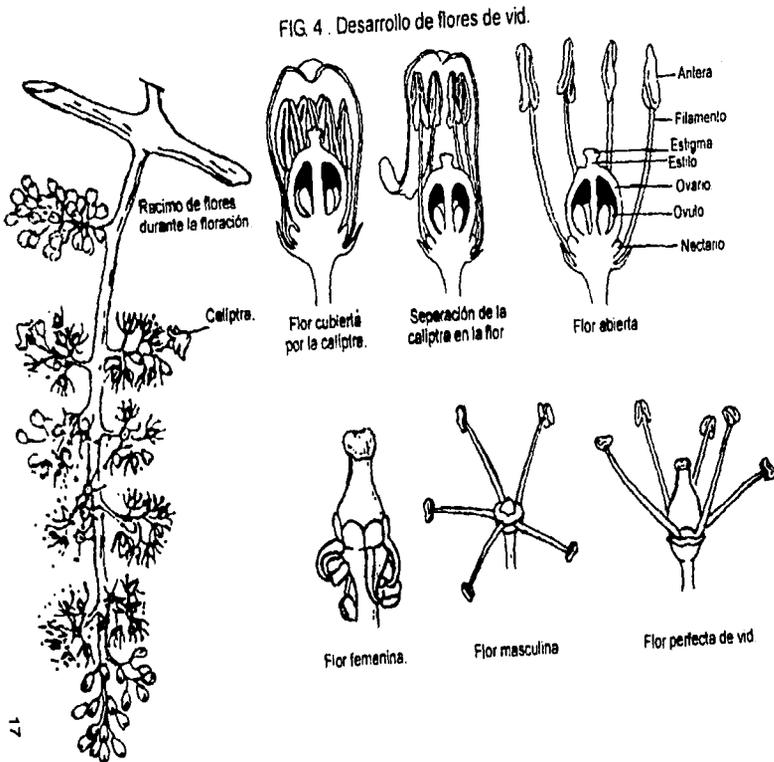
El origen de los zarcillos es el mismo que el de las inflorescencias, pudiendo considerar a estos una inflorescencia estéril. Los zarcillos ocupan la misma posición de aquéllas, en un nudo del pámpano y en el lado opuesto a la hoja, y bastante frecuentemente tienen varios botones florales. En *Vitis vinifera* tanto la primera, la segunda y la tercer hoja basal carecen de zarcillos (Hidalgo, 1993).

### **RACIMOS DE FLOR Y FRUTO.**

Las flores de la vid se agrupan en inflorescencias que están siempre opuestas a las hojas y su conformación se realiza dentro de yemas fértiles. En *V. vinifera* y *V. labrusca* están de dos a tres inflorescencias por brote. El eje principal de la inflorescencia es un raquis bifurcado, el cual puede variar de acuerdo al cultivar. Las flores de la vid tienen cinco sépalos que forman la parte externa del cáliz. La corola también llamada gorra o caliptra esta compuesta por cinco pétalos (Ahmedullah y Himelrick, 1990; Hidalgo, 1993) Fig. 4.

FIG. 3 Desarrollo de nuevos brotes. a) brotes en dormancia.  
b) brotes hinchados; c) apertura de brotes; d) separación de hojas;  
e) racimo visible; f) brotes con racimos extendidos





A diferencia de las flores de otros árboles frutales, las flores de la vid están unidas a las hojas, abiertas e independientes a partir de la base, para caer en la floración. La parte masculina consta de cinco estambres opuestos a los pétalos. Los estambres están constituidos por un filamento y una antera que produce polen. Además de un disco con cinco nectarios en la base que están alternados con los estambres (Martínez, 1991).

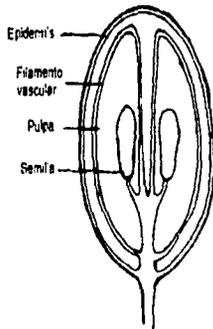
El pistilo, es la estructura femenina que consta de un estigma, un estilo y un ovario con dos carpelos y dos lóculos. En cada lóculo están dos óvulos con un saco embrionario encerrando un huevo cada uno. La mayoría de los cultivares de *V. vinifera* tienen perfectamente sus flores hermafroditas con estambres y pistilos funcionales (Ahmedullah y Himelrick, 1990).

Los racimos de uvas tienen un pedúnculo, un pedicelo, un raquis y las bayas. La baya esta formada por una piel, la pulpa, las semillas y el pincel. La piel corresponde al epicarpio del fruto, es una capa delgada y cerosa en varios de los cultivares, que evita la pérdida de agua de la baya. Contiene antocianinas que son compuestos aromáticos y saborizantes ubicados en la piel de la baya (Fig. 5). La pulpa corresponde al mesocarpio del fruto, formado de células de gran tamaño, ricas en mosto. Las pepitas se sitúan en el endocarpio del fruto, provienen de los óvulos fecundados, por lo que hay un máximo de cuatro. El pincel es la prolongación de los vasos conductores del cabillo o pedicelo a través de los cuales se nutre la baya (Ahmedullah y Himelrick, 1990; Martínez, 1991).

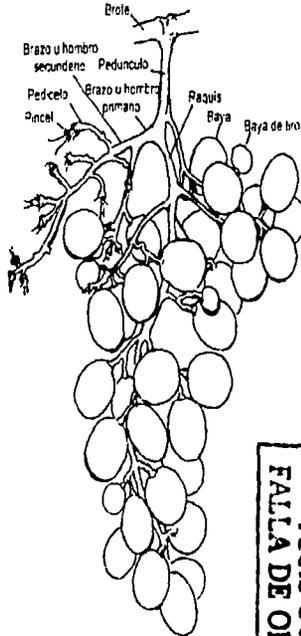
FIG 5 Morfología de racimo y baya.



PINCEL.



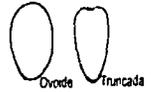
SECCION LONGITUDINAL DE LA BAYA.



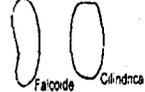
RACIMO DE FRUTOS



SEMILLA



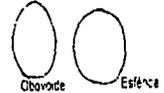
Ovode Truncada



Falcate Cilíndrica



Oblada Elipsoidal



Obovode Esférica

FORMAS DE LA BAYA

**TIPOS CON  
FALTA DE ORIGEN**

## **RAÍZ.**

El sistema radical consta de una raíz de primer, segundo y tercer orden, así como de pelos radicales, que absorben los nutrimentos y el agua. Alcanza longitudes de 0.6 a 1.5 m. de profundidad, sin embargo se han encontrado hasta de 2.0 m. Las raíces al crecer tienen una coloración crema con una longitud de 2.5 cm. Además de que en la cofia tiene zonas de alargamiento y de absorción (Winkler, 1974). La temperatura del suelo más favorable para el crecimiento de la raíz es de 30 °C.

### **3.3. Factores que afectan la calidad del fruto de *Vitis vinifera*.**

Entre los factores responsables de la calidad de los frutos figuran:

**Cultivar.** De acuerdo a la genética del cultivar podrá ser elegido para la producción de uva de mesa.

**Clima.** Dado las condiciones heterogéneas que se tienen en el país, se podrá producir uva de mesa en regiones donde se ubique un clima mediterráneo.

**Tipo de suelo.** La vid se desarrolla en suelos no tan pesados, por lo regular prefiere suelos arenosos.

Técnicas de cultivo aplicadas o manejo del viñedo. Para tener una buena calidad de uva de mesa, se hace necesario una combinación de técnicas durante su desarrollo como son: aplicación de giberelinas, desbrote, raleo de racimos, anillado del tronco, etc.

Control de plagas y enfermedades. Este control debe ser de lo más eficiente, pues al presentar un grado de daño demerita la calidad. Es necesario recurrir a una combinación de métodos que aseguren un control de las plagas y enfermedades (Pérez, 1992).

### **3.4. Prácticas agronómicas en el mejoramiento de la calidad en uva de mesa.**

#### **3.4.1. Desbrote.**

Todos los años se desarrollan en el tronco y brazos principales de las cepas brotes que varían en cantidad, que son estériles y que restan vigor, luz y aire a los sarmientos fructíferos (Almela, 1945).

Esta práctica consiste en eliminar todos los brotes que no son necesarios para la buena formación del sistema de conducción de la planta como chupones, brotes orientados hacia abajo y brotes aglomerados. Esta operación debe efectuarse cuando los brotes tengan de 25 a 30 cm de longitud (Raya et al., 1981).

El propósito del desbrote es evitar la competencia entre brotes, vigorizar los que se dejan, favorecer la ventilación e iluminación en beneficio de la coloración del racimo y disminuir el ataque de patógenos al mismo (INIFAP, 1997).

### **3.4.2. Raleo.**

Consiste en la remoción de racimos o parte de éstos, antes y después de la floración. El efecto del raleo es directamente sobre la calidad del fruto, debido a que se tienen mayor proporción de hojas-fruto. Como los cultivares presentan diferentes características del racimo, también el tipo de raleo es distinto (Raya et al., 1981).

Se ha demostrado que él raleo tanto en vid como en otros frutales, cuando se efectúa con criterio, no influye en la cantidad de la producción, ya que los frutos que se obtienen compensan por su mayor tamaño, prescindiendo de la calidad que, como se sabe, mejora sensiblemente (Almela, 1945).

La finalidad de realizar la operación del raleo es ajustar una adecuada relación entre la cantidad de hojas disponibles y el número de frutos. Se estima como óptima una relación de 20 a 40 hojas por fruto. En esta relación, se contabilizan no sólo las hojas adyacentes a cada fruto, sino el total de la rama, e incluso las de brotes vecinos sin fruta, siempre que estén ubicados por sobre el mismo en la rama.

Las cifras se refieren a fruta que llegue a madurez y al momento de ralear se debe bajar proporcionalmente a la caída de fruta que se espera desde él raleo en adelante, además del número de hojas que se presume aparecerán después. En general, al momento de realizar la operación se considera la mitad del número de hojas por fruto.

Existe un mayor efecto en cuanto a aumentar el tamaño de la fruta y disminuir la alternancia al realizar una operación temprana de raleo. No obstante, al mismo tiempo aumentan los riesgos de que el número de frutos sea insuficiente, como consecuencia de ciertos accidentes climáticos, tales como granizo, heladas y vientos, entre otras. Esto puede ocasionar una pérdida adicional de frutos, lo que no sería conveniente en términos económicos.

Un factor extra a considerar es la caída natural de fruta, que ésta presente en muchos árboles. Esta caída de fruto ocurre desde la misma floración hasta pocos días después del cuajado. En especies y variedades muy expuestas a la caída de fruto, se recomienda realizar un raleo con posterioridad a la misma.

Cuando ocurre un accidente natural o de manejo, como es el caso de heladas, granizos o la aplicación errónea de algún químico, que pueda causar la caída de fruto, se debe dejar pasar suficiente tiempo para que estos efectos se manifiesten completamente, antes de realizar él raleo.

Existen otros factores que se deben considerar antes de realizar un raleo, y así lograr los resultados esperados con esta operación. Algunos de los factores son:

#### **Según la especie y el cultivar.**

Existen algunas diferencias en el tamaño del fruto entre las especies y entre las variedades. Con relación a esto, en algunos casos, el raleo debe ser realizado en una época más temprana o tardía. Además se debe dejar un mayor o menor espacio entre los frutos.

#### **Dependiendo del vigor del árbol frutal.**

Los árboles con poco vigor necesitan de un raleo más severo y con una mayor frecuencia, en comparación con árboles que poseen un mayor vigor. Esto se debe a que los árboles que poseen un bajo vigor, desarrollan una fruta que no se compara con la de los árboles de mayor vigor.

#### **Según la carga de fruta.**

Cuando el árbol en su conjunto, está moderadamente sobrecargado puede ser conveniente realizar un raleo. Esto es importante cuando la fruta tiende a agruparse en racimos, en donde la función o el objetivo del raleo, es distribuirla en forma regular.

Otro factor importante a considerar, es cuando algunas ramas o porción del árbol posee una carga marcada o excesiva, ya que estos árboles no desarrollarán una fruta de buena calidad o presentación, en comparación con un árbol que posee una carga uniforme. En este caso es recomendable proceder al raleo.

No es necesario realizar el raleo solamente cuando el árbol se encuentra con una sobrecarga, sino también cuando una parte o segmento de éste, se encuentre con una excesiva carga de fruta.

#### **Dependiendo del tipo de suelo.**

Desde el punto de vista de la fertilidad o de la reserva de humedad, un suelo puede ser pobre pudiendo retardar el desarrollo del fruto y como consecuencia, la obtención de frutos de menor tamaño. Debido a esto, acompañado de un programa de mejoramiento de suelo, es conveniente realizar un raleo aún cuando la carga no sea más que moderada.

#### **Según la edad del árbol.**

En árboles viejos, muchas veces es necesario realizar un raleo, con el objetivo de que la fruta alcance un mayor tamaño, ya que estos árboles se caracterizan, en su mayoría, por poseer una fruta de tamaño reducido.

Algunos de los efectos del raleo son los siguientes (Pérez, 1992):

- ❖ Una de las razones principales por las cuales se realiza el raleo de estructuras reproductivas, es el beneficio que se logra en el tamaño de la fruta, lo que ocurre en mayor grado mientras más temprano se lleve a cabo, debido a la reducción en la competencia en el período de división celular.
- ❖ Desde el desarrollo de la flor se comienza a fijar el potencial de tamaño del fruto; por lo tanto, un fruto que cuente con un tamaño grande en sus inicios, también en la madurez contará con ésta característica. En el caso de un fruto con un tamaño reducido en su inicio, mantendrá ésta condición.
- ❖ Dada la importancia que tiene el tamaño del fruto, la eliminación de los frutos que cuenten con un tamaño reducido, mejorará el calibre de los otros frutos que se mantendrán en el árbol. Esto se debe a que se disminuye la competencia, aumentando el desarrollo de los frutos que persisten en el árbol.
- ❖ La estimulación de la iniciación floral del año siguiente y regular la alternancia es también un efecto a considerar, debido a que ésta se encuentra gobernada por el balance entre la superficie foliar del dardo y las semillas del fruto, ya que las hojas que proveen de carbohidratos, favorecen la formación de flores en los dardos. En éste caso, el raleo elimina algunos embriones jóvenes, los que producirían inhibidores de la floración.

- ❖ El raleo también mejora la calidad, tanto en apariencia del fruto, como en el gusto de éste.
- ❖ El mejoramiento del color en la fruta también se ve beneficiado por el raleo. Esto es de suma importancia al momento de comercializar la fruta, dado que existen ciertas normas y exigencias en el mercado.
- ❖ Lo esencial del raleo es buscar un aumento en el calibre del fruto y la formación de yemas, pero a su vez se pueden obtener un sin número de otros beneficios, entre los que se encuentran: un mejor color, un mayor contenido de azúcar y un mejor control sanitario.
- ❖ Otro factor que se debe considerar es la ruptura de árboles que a menudo es un aspecto que se descuida, ya que, una sobre carga de fruta en el árbol puede traer graves consecuencias.

Según Winkler (1974), prevalecen tres métodos diferentes de raleo conducentes a obtener un máximo de calidad: raleo de flores, raleo de racimos y raleo de bayas, según el hábito de cuajado. Así, para variedades con tendencia a presentar un cuajado irregular se prefiere el raleo de flores; para los que tienen un cuajado normal originando racimos casi perfectos se utiliza el raleo de racimos, y para las que tienden a un excesivo cuajado se usa, preferentemente, el raleo de bayas.

### **Raleo de flores.**

El raleo del racimo floral se lleva a cabo entre la brotación foliar y la floración, reduciendo el número de racimos florales sin cambiar el número de las hojas. Con este incremento en la relación hojas-racimos, las flores que se dejan en estos, puedan tener un mejor abasto de los carbohidratos que son manufacturados en las hojas.

Como resultado de esto, las partes florales (anteras y pistilo) que se forman después de que las vides echan la hoja, se desarrollarán con más perfección, la formación será mejor y habrá por cada racimo mayor porcentaje de uvas normales (Winkler, et al., 1974).

### **Raleo de racimos.**

En el raleo de racimos, los racimos enteros se eliminan, después de que ya se hayan formado las bayas. Este método no tiene un efecto directo sobre el porcentaje formado o sobre la longitud del racimo. Es, esencialmente, una graduación y clasificación de racimos florales en una etapa preliminar.

Se eliminan los racimos indeseables que son de tamaño muy pequeño y los racimos que no se han formado muy bien o son de tamaño exagerado. De esta forma, el raleo temprano o preliminar proporciona una condición más favorable para la nutrición de los racimos que se dejan o retienen, dándoles así uvas más grandes.

El raleo de racimos es el mejor medio y el más fácil para reducir la cosecha en vides sobrecargadas de los viñedos dedicados a la producción de uvas de vino o de pasas, con el objeto de que el resto de la cosecha pueda desarrollarse y madurarse en forma adecuada.

Se deja suficiente madera de fructificación (sarmientos o pulgares) en la época de la cosecha con el fin de producir una buena cosecha en años de mala formación y después se reduce la sobrecarga en los años de buena formación con el raleo de racimos, pueden producirse año tras año grandes cosechas regulares (Winkler, 1962).

#### **Raleo de bayas.**

Consiste en la eliminación o remoción de partes de los racimos, después de la fragmentación de las flores impotentes. El raquis (tallo principal del racimo) se corta a una distancia suficiente desde el ápice del racimo para retener únicamente el número deseado de bayas.

Generalmente una retención es amplia si se dejan de 4 a 8 hombros en la base del racimo, esto dependiendo de su tamaño. Estas ramas son en general, lo suficientemente largas para facilitarle el paso a otras, de tal forma que conforme crecen las bayas el racimo no será muy compacto. Las ramas muy alejadas sobre el raquis no solamente son más cortas, sino que también las bayas salen más cercanas

unas de otras, tienen menos espacios para extenderse y es en esta forma como algunas variedades se vuelven muy compactas (Winkler,1962).

### **3.4.3. Anillado de ramas y troncos.**

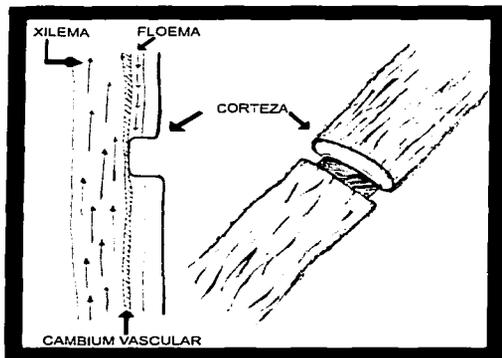
El anillado tal como se practica en los viñedos comerciales, consiste en la remoción o eliminación de un anillo estrecho de corteza hecho enteramente alrededor de algunas de las partes o miembros de la vid. La anchura común del anillado es de aproximadamente 5 mm. El anillo puede sacarse del tronco, de los brazos o de los sarmientos frutales o pulgares (Fig. 6).

Es una práctica que se realiza en el tronco de la planta con el objeto de incrementar el tamaño de baya, acelerar la maduración, incrementar los sólidos solubles totales o la acumulación de carbohidratos por encima de la misma (Ramos et al.,1991).

El anillado de los brazos no es aconsejable por la dificultad y gastos para hacer el trabajo, debido a la naturaleza nudosa y retorcida de ellos y a sus cubiertas de corteza exterior rasposa y dura; y en segundo lugar, debido a lo lento e imperfecto de la cicatrización de las heridas, además de que está resulta más costosa.

Por estas razones, con casi todas las variedades, la incisión se hace ya sea en el tronco o en los sarmientos frutales individuales. La incisión en el tronco afecta a toda la vid, mientras que la incisión en un sarmiento, afecta solamente a las partes de arriba de dicha incisión (Hidalgo, 1993).

FIG. 6. Anillado (incisión anular) en tronco de vid cv. 'Emperador Blanco'.



RESIS CON  
ORIGEN



Es esencial que el anillo de corteza sea quitado completamente. Si se deja únicamente una sección pequeña del anillo, puede haber poca o ninguna respuesta. El efecto inmediato de una incisión completa es interrumpir el movimiento normal del material alimenticio en forma de que el nivel de carbohidratos (azúcares y almidón) aumente en las partes arriba de la herida. Si se deja una pequeña sección de corteza, la transferencia del material no se interrumpe lo suficientemente como para producir los efectos deseados (Winkler, 1962). Para el caso del cv. 'Emperador Blanco' el tiempo de recuperación fue de 6 a 8 días después de la incisión.

#### **3.4.4. Deshoje.**

Con esta práctica se busca exponer los racimos a la luminosidad y aireación, y protegerlos contra raspaduras por las hojas. En general, se efectúa al envero y consiste en eliminar las hojas que se encuentran alrededor del racimo; se abre una especie de "ventana" en la planta, evitando exponer los racimos a los rayos directos del sol (Ramos et al., 1991).

#### **3.4.5. Aceleración de la maduración de la fruta.**

Durante muchos años, los viticultores han buscado universalmente medios químicos para acelerar la maduración de la uva. Algunas de las ventajas de obtener una cosecha anticipada son poder satisfacer la demanda temprana, escalonar las fechas de cosecha y evitar las lluvias de otoño, en especial en regiones con clima mediterráneo.

El etileno se encuentra naturalmente en las plantas y con frecuencia se le llama hormona de la maduración. El ethephon es una sustancia que libera etileno, al asperjarse en bayas que han alcanzado alrededor del 15% de su coloración, ésta aumenta.

Algunas veces incrementa la proporción de azúcar-ácido, un cambio que se debe, de manera principal a una disminución de la acidez. (Hale et al., 1971, Weaver y Pool, 1971). En algunas de las áreas de cultivo más frías, donde con frecuencia la acidez es excesiva para una calidad óptima del vino, el empleo del ethephon puede de manera benéfica iniciar y maximizar las pérdidas de ácidos en una fecha más temprana (Weaver, 1981).

El ethephon es un producto químico que en algunos cultivares rojos ayuda a la maduración, en estos da un color más agradable y bayas más uniformes. En la mayoría de estos cultivares la hormona sintética ethrel se aplica en un índice de 2 a 3 l/ha y se realiza cuando las bayas comienzan a demostrar un cambio leve en color (Ahmedullah y Himelrick, 1990).

En uvas de mesa como 'Emperador', ethephon se aplica a razón de 100 a 200 ppm cuando las bayas tienen del 5 al 15 % de su color. Para lograr mejores resultados se deben asperjar tanto los racimos como el follaje. El ethephon produce cierto ablandamiento de las bayas y en ocasiones, puede producir frutos excesivamente oscuros.

El mayor efecto benéfico que ejerce sobre las uvas de mesa es apresurar la coloración, pero el tamaño de las bayas, el ácido y el azúcar, no cambian. El ethephon puede incrementar de manera considerable, la cantidad de uvas que se coseche en los cortes tempranos (Weaver, 1981).

En la producción de uvas de mesa, una de las hormonas que también destaca por su relevancia en los procesos de crecimiento de brotes y frutos son las giberelinas, siendo la más utilizada el ácido giberélico ( $AG_3$ ), en particular es empleada en cultivares sin semilla que buscan maximizar su calidad (Ramos et al., 1991).

Ahmedullah y Himelrick (1990), señalaron que el ácido giberélico ( $AG_3$ ) se utiliza en cualquier cultivar para el raleo de flores o para aumentar el tamaño de bayas, aplicado una semana después de la floración. Sin embargo, no todos los cultivares tienen la misma respuesta; algunos responden al raleo de flores y otros solamente tienen un aumento en el tamaño de la baya. En el caso del cv. Thompson seedless se aplican de 10 a 15 ppm de  $AG_3$ , cuando el 50% de los racimos del viñedo presentan del 50 al 70% de las flores; y se aplicaran 40 ppm cuando las bayas alcancen un diámetro de 5mm. Se han sugerido otras concentraciones para los cultivares sin semillas que indican aplicar 20 ppm en la floración y 50 ppm dos semanas después de ésta.

Singh et al., (1994), mencionan que en los cultivares Perlette y Beauty seedless aplicaron a las bayas 50 ppm de  $AG_3$  durante 1 o 2 semanas, obteniendo como resultados un aumento en racimos flojos, mayor longitud del pedicelo y peso del

racimo a la maduración. Además de un aumento en el porcentaje de jugo, el ácido ascórbico y concentraciones totales de fenol en las uvas, mientras que el porcentaje de acidez total fue reducido. La pectina, el aminoácido libre total y los contenidos proteínicos de las uvas no fueron afectados perceptiblemente por el tratamiento de AG<sub>3</sub> .

Cheema et al., (1997) encontraron que al efectuar el raleo de flores junto con 2 inmersiones de 40 ppm de AG<sub>3</sub>, pesos más altos de baya (3.29 g), así como un aumento en los sólidos solubles totales (20.6 %) y la acidez más baja del jugo (0.48 %). Resultados similares los reporta Daulta (1982).

Kumar y Singh (1984) trabajaron en vides de nueve años aplicando de 250 a 1250 ppm de cloromequat (inhibidor vegetal), siendo la dosis más baja la que dió mejores resultados con respecto al sistema de la fruta, peso y tamaño del racimo; así como el peso y tamaño de la baya.

Dong Hyun et al., (1996) reportaron los efectos del ABA (1000 ppm) y/o del ethephon (200 ppm) en la calidad y la coloración de la fruta de uva cv. *KyoHo*. Los pesos del racimo, de la fruta y el contenido de antocianinas aumentaron. Los sólidos solubles y la acidez titulable no se vieron afectados por los tratamientos.

Singh et al., (1986) trabajaron con thiourea al 2 % en intervalos de dos semanas, el tratamiento adelantó la maduración por 6 días además de aumentar el peso del racimo y mejorar la calidad de la uva.

Los efectos de los reguladores de crecimiento como son: AG<sub>3</sub>, cloromequat, thidiazuron (Droop), compuestos silicio orgánicos; mejoran los parámetros anatómicos, morfológicos, mecánicos y bioquímicos de las uvas sin la reducción de productividad y calidad (Sminorv et al., 1991).

### **3.5. Índices de cosecha .**

La calidad y cantidad de la fruta son afectadas por los factores de manejo, tales como: el sistema de conducción, número de yemas dejadas al momento de la poda, riegos, densidad de plantación y otros, que en mayor o menor grado contribuyen en el desarrollo de las bayas y acumulación de azúcares.

Algunos trabajos de investigación se han encaminado específicamente a la determinación de la época de cosecha, tomando en cuenta la concentración de azúcares (°Brix) o la producción total principalmente (CAELALA, 1988).

El índice de maduración más utilizado para iniciar la cosecha es la acumulación de azúcares, este factor es importante en aquellos lugares donde el precio de la uva para la industria se fija de acuerdo con el contenido de sólidos solubles, como sucede en la Región Lagunera; mientras que en la uva para mesa los factores que determinan la época de cosecha, son el sabor y principalmente el color.

La madurez del fruto no es el único parámetro que se debe considerar para cosechar, sino también la superficie total y con cada variedad, la mano de obra disponible, la cantidad diaria de uva para corte y los imprevistos como lluvias, aplicación de insecticidas, descomposturas de camiones, fallas del personal, días que la vinícola no recibe, entre otros. Como otro factor regional, se debe considerar la capacidad de recepción de las vinícolas y la coincidencia del período de maduración de las distintas variedades.

Estudios realizados por Reyes en 1981 y 1982 se hicieron con el propósito de determinar el período óptimo de cosecha, considerando la acumulación de azúcares (°Brix), el peso de la uva (rendimientos) y su precio. Así, se pudo conocer la dinámica de crecimiento y maduración de algunas variedades para mesa.

De acuerdo con el análisis de la información del crecimiento y maduración de las bayas, volumen, peso y acumulación de azúcares, se pudo concluir lo siguiente:

1. El período óptimo de cosecha con base en el rendimiento es desde que la baya ha alcanzado su máximo crecimiento, hasta el momento en que se inicia el apasaramiento, que es cuando comienza a disminuir su peso y volumen.
2. El período óptimo de cosecha en uvas para vino, considerando el máximo precio por kilogramo de uva (°Brix) e ingreso total por hectárea (rendimiento), coinciden con la parte final del período de máximo crecimiento, por lo que la cosecha debe efectuarse tomando esto en cuenta.

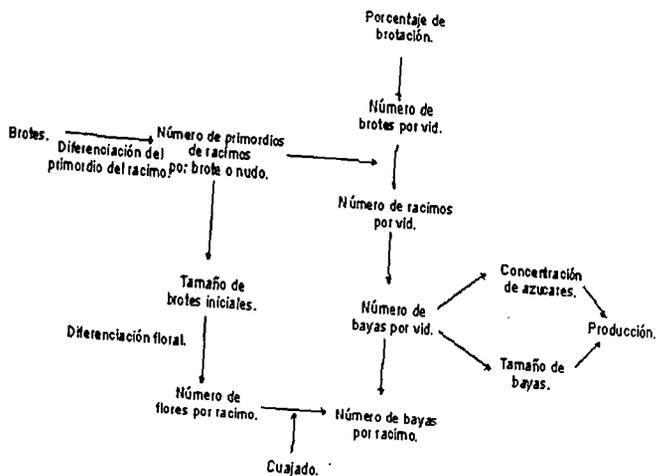
Chauvet y Reynier (1984), mencionaron que para determinar la mejor época de desarrollo para recolectar las uvas de mesa, se debe considerar la maduración tal como interesa al productor y al consumidor; en la cual se presenta un aumento en los azúcares, una disminución en la acidez y el desarrollo del color, textura y características del sabor de la variedad.

Estos cambios son continuos en tanto que las uvas permanezcan en la vid, pero se detienen tan pronto se colectan éstas. La determinación del óptimo, aunque frecuentemente es difícil, es muy importante, tomar en consideración que el fruto debe ser no solamente bueno cuando se extrae de la vid, sino también cuando llega al consumidor.

### **3.6. Componentes de rendimiento en vid.**

El rendimiento de la vid depende de las interacciones e interrelaciones entre factores; morfológicos, anatómicos, fisiológicos, de desarrollo y ambientales que anualmente se combinan para determinar la cantidad y la calidad de las uvas que pueda producir. Las relaciones entre la producción del cultivo y los componentes de rendimiento se muestran la Fig. 7.

FIG. 7. Interrelaciones entre producción y componentes de rendimiento.



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

### **3.6.1. Crecimiento y desarrollo de la baya.**

En un ciclo anual típico de crecimiento en la vid, ocurren diferentes eventos de manera simultánea, la coordinación específica de estos puede cambiar por varias semanas de una localidad a otra, así como de una año a otro, dependiendo de las condiciones meteorológicas.

Los racimos florales llegan a su diferenciación en el verano anterior al año en que serán cosechadas. Esta diferenciación se completa cuando la vid pierde sus hojas en los últimos meses. Seguida de una poda de brotes para llegar a un rápido crecimiento. Cuando los brotes han alcanzado una longitud de 10 a 15 cm, los racimos florales son menos distinguibles, además estos se encuentran separados de los brotes a 31 cm. Algunas personas confunden el desarrollo de las bayas con la forma y el tamaño del racimo. El período medio de floración de la vid ocurre en los meses de mayo o junio, mientras se observa el desarrollo de los racimos florales los brotes se cierran a mediados de marzo y así llegar a la floración.

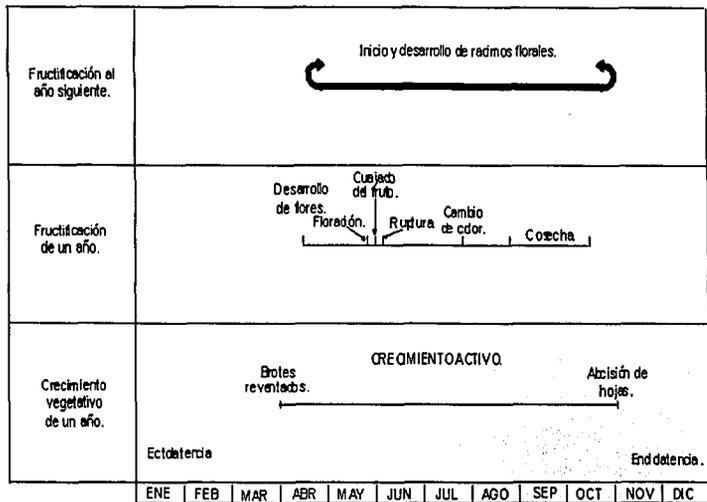
Las flores están protegidas por una capa llamada caliptra, la cual cubre los estambres, ovarios, polen y otras estructuras de la flor. Conforme se aproxima el período de floración, la caliptra se rompe por una sutura desde la parte más baja, exponiendo así las partes de la flor; después de la polinización las estructuras de la flor se caen, dejando a las bayas para que se desarrollen y crezcan. La falta de formación de bayas se debe a que las flores no son polinizadas, consecuentemente

son abortadas por la planta, por lo que se dice existe una "ruptura de la fase o estación" (Ahmedullah y Himelrick, 1990).

El crecimiento de la baya se inicia desde la apertura de la flor, habiendo divisiones celulares independientemente de que haya ó no fecundación; si la flor es polinizada y fecundada, y el cuajado asegurado, entonces el desarrollo del fruto continuará de una manera acelerada. Éste estará en una competencia continua con otros órganos del árbol que se desarrollan simultáneamente, por lo que es importante mantener un balance adecuado entre ellos (Díaz, 2002; Fig. 8).

En los frutales se observan tres tipos de crecimiento (Díaz, 2002), en el caso de vid el crecimiento que presenta es de doble sigmoide. Este se caracteriza por tener dos períodos de crecimiento rápido quedando divididos por un período intermedio cuando se produce menos crecimiento o ningún aumento de volumen. Una curva doble sigmoide puede considerarse como dos curvas sucesivas, así hay tres etapas claramente definidas, en la primera (división celular) el ovario y su contenido crecen rápidamente, con excepción del embrión y el endospermo. La segunda etapa, se caracteriza por el crecimiento rápido del embrión y el endospermo, la lignificación del endocarpio y el crecimiento leve de las paredes del ovario. En la etapa tres, se produce un rápido crecimiento del mesocarpio, provocando el hinchamiento final del fruto que va seguido de la maduración (Weaver, 1985). El tiempo que dura cada una de las etapas es diferente para cada cultivar, pero en términos generales la que más cambia es la etapa dos ya que ésta se acorta o alarga según sean cultivares de ciclo corto o largo (Díaz, 2002).

FIG. 8. Estaciones de crecimiento de *Vitis vinifera* L.



Fuente: Almeduni e Hiltner, 1930.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

Después de todo un periodo vegetativo activo, la planta entra en un periodo de la latencia o letargo que es considerado como un sub período del periodo vegetativo, este término a sido utilizado para definir la fase de inactividad en las plantas pudiendo tener tres posibles orígenes, que se consideran como fases de la misma latencia, cuando ésta es inducida por condiciones ambientales se emplea el termino ecolatencia; por condiciones fisiológicas dentro de la estructura afectada (en este caso es el tejido meristemático contenido en las yemas) el termino a emplear es endolatencia y cuando es dentro de la planta pero fuera de la estructura afectada (en este caso se consideran los ápices que pueden influir sobre la actividad de las yemas laterales) se emplea el termino paralatencia (Díaz, 1987).

Presentando la secuencia en las plantas de paralatencia, endolatencia y posteriormente la ecolatencia, todo este proceso se presenta dentro de la fase de inactividad en diferentes periodos y como se señalo anteriormente su inducción se debe a procesos de distinta naturaleza. En la región de la Costa de Hermosillo de acuerdo a lo citado por Angulo et al., (1991), la acumulación de frio es importante en este período y para determinarla se puede hacer uso de diversas metodologías; como es el método convencional, uso de fórmulas y el empleo de modelos matemáticos (Díaz, 1987).

Aun cuando esta demostrado que la vid tiene un periodo de latencia y que éste debe ser satisfecho para iniciar la brotación de acuerdo a lo citado por Samish y Lavee (1962), no se había establecido que estuviera regulado en un sentido estricto por la acumulación de frío invernal.

En general se considera que esta especie se adapta en áreas de más de 250 horas frío (HF), ya que durante inviernos cálidos en regiones como Sonora, en los cultivares Thompson, Perlete y Carignane, la brotación se retrasa y se reduce a niveles al 50%. Lo que hace indispensable en muchos casos el utilizar estimuladores de brotación a fin de estimular y uniformizar las mismas.

#### **IV. Materiales y métodos.**

##### **4.1. Ubicación del experimento.**

La investigación se realizó en el huerto frutícola en espaldera para docencia e investigación del área de Micropropagación de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán - UNAM campo cuatro, Cuautitlán Izcalli, Edo. de Mex. Ubicada a 2274 msnm, a 19° 41' latitud norte, 99° 11' longitud oeste y con un clima Cw<sub>o</sub> b(i'), clima templado sub húmedo con lluvias en verano y sin sequía intraestival (Fig. 9).

##### **4.2. Material vegetal.**

El material vegetal con el que se trabajó, corresponde a una vid cv. 'Emperador Blanco' de tres años de edad: es un cultivar de color blanco con semilla y de maduración tardía, el cual se ha adaptado a las condiciones de Cuautitlán (Fig. 10 y 11).

##### **4.3. Manejo del experimento.**

En un inicio se realizó una poda con tijeras a 4 yemas sobre el pulgar conducido en cordón, seguido de deshierbes manuales periódicos, además de considerar el riego de acuerdo a las necesidades del cultivo.

Para identificar los racimos a evaluar, se utilizaron etiquetas, estos fueron elegidos aleatoriamente, posteriormente se midió la longitud del raquis con un vernier o calibrador además de contar el número de hombros contenidos en cada racimo. Seguido por un raleo de estructuras reproductivas de acuerdo a las intensidades establecidas para el proyecto (Fig. 12).

De la población total de plantas de vid, se hicieron observaciones morfológicas. Aparición, desaparición y transformación de estructuras, consideradas por Villalpando (1993), como fases fenológicas. Las variables que se consideraron para la fenología fueron: temperaturas, suministro de humedad y manejo del cultivo.

Durante todo el proyecto se realizaron prácticas agronómicas como fueron: la incorporación de tres kilogramos por planta de estiércol, y un soporte nutrimental con la formula 48-30-53-02. Manejo de plagas y enfermedades, para las primeras se utilizaron  $1 \text{ ml}\cdot\text{L}^{-1}$  de Foley para controlar pulgón, y para la podredumbre negra se utilizó  $1 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  de captan +  $1 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  de cupravit y  $0.9 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  de zineb.

Se tomó una media muestral de 10 bayas por racimo, a los cuales se les consideró: diámetro ecuatorial de bayas, el cual se midió con un vernier, durante los meses de mayo y junio cada tercer día. Con estos datos se represento gráficamente el crecimiento absoluto y relativo de la baya desde el cuajado hasta la maduración (Fig. 13).

Además se tomaron datos climáticos, esta información se recabo de la Estación Meteorológica Almaráz de la F. E. S. Cuautitlán UNAM del periodo 2001 – 2002, considerando datos de precipitación, temperatura, humedad ambiental y evaporación. Estos datos fueron procesados con el programa Agroclim.

#### **4.4. Diseño experimental.**

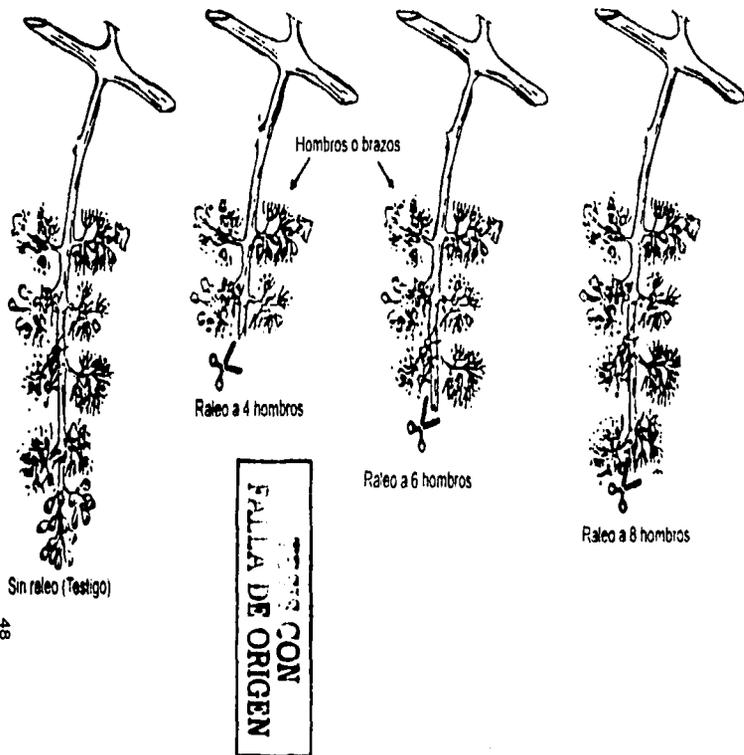
Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y 12 repeticiones para dar un total de 48 unidades experimentales determinadas por un racimo cada uno de ellas. Los tratamientos propuestos fueron:

##### **TRATAMIENTO.**

- |    |                                            |
|----|--------------------------------------------|
| R0 | Racimos sin ralear. (Testigo).             |
| R8 | Racimo raleado, dejando solo ocho hombros. |
| R6 | Racimo raleado, dejando seis hombros       |
| R4 | Racimo raleado, dejando cuatro hombros     |

Ver Fig. 14.

FIG. 14. Intensidad del raleo de estructuras reproductivas  
en vid cv. 'Emperador Blanco'.



#### **4.5. Variables a evaluar.**

##### **ÍNDICES DE COSECHA.**

###### **Peso de racimos.**

Se cortaron los racimos que fueron etiquetados, al finalizar el envero; posteriormente se pesaron en una balanza granataria (Fig. 15 y 16).

###### **Volumen de bayas.**

Se tomó una muestra de 100 bayas, se introdujeron en un recipiente graduado con agua, la diferencia en el nivel indicó el volumen de las bayas (CAELALA, 1988; Fig. 17 y 18).

###### **Diámetro de bayas.**

Las mediciones se hicieron cuando el fruto ya había cuajado, esto fue aproximadamente a los quince días después de la floración, utilizando un calibrador para medir el diámetro ecuatorial (Fig. 19).

### **Número de frutos.**

El conteo de frutos se realizó aproximadamente treinta días antes a la maduración de la baya, considerando todo el racimo.

### **Grados Brix.**

Se tomó de la zona apical, basal y media de cada racimo una baya, se extrajo el jugo para medir grados Brix con el refractómetro ATAGO N - 1α βx. La escala de °Brix representa el peso de la sacarosa en 100 g de solución (Fig. 20 y 21).



FIG. 9. Huerto frutícola de la F.E.S. Cuautitlán.



FIG. 10. Racimos de vid cv. 'Emperador Blanco' sin ralear.



FIG. 11. Desarrollo de racimos en el cv. 'Emperador Blanco'.



FIG. 12. Etiquetado de racimos para ser raleados posteriormente.



FIG. 13. Media muestral de bayas en el cv. 'Emperador Blanco'.



FIG. 15. Corte de los racimos al terminar la maduración.



FIG. 16. Peso de racimos en la balanza granataria.

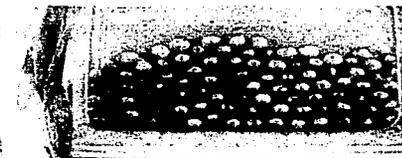


FIG. 17. Recolectión de las bayas para la determinación de los índices morfométricos.

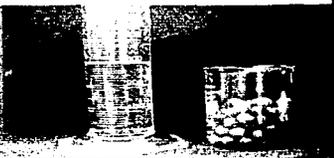


FIG. 18. Método práctico para determinar el volumen de las bayas.

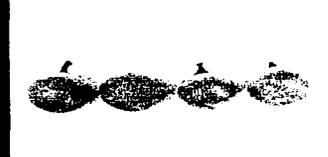


FIG. 19. Diferencias en los diámetros de las bayas cv. 'Emperador Blanco'.



FIG. 20. Medición de sólidos solubles totales con el refractómetro ATAGO N-1a bx



FIG. 21. Lectura de sólidos solubles totales con el refractómetro ATAGO N-1a bx

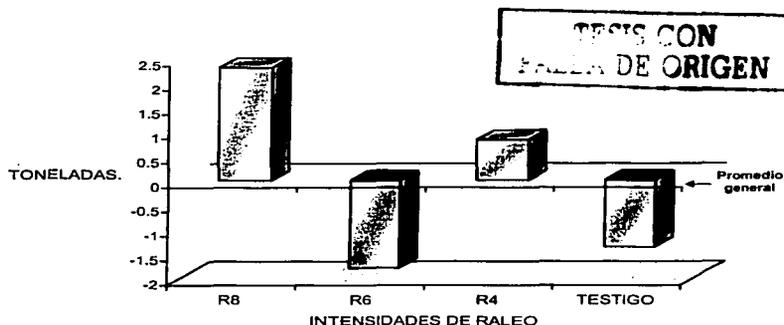
## **V. Resultados y discusión.**

### **Variables morfométricas.**

#### **Peso de racimo.**

Para esta variable, estadísticamente ninguno de los tratamientos tuvo una diferencia significativa, obteniéndose un peso promedio general por racimo de 186.13 g de los diferentes tratamientos. Sin embargo, las plantas del tratamiento testigo (aquellas que no se ralearon) se tuvo un promedio de 164.34 g, representado un 13 % por abajo de la media general que, referido en toneladas por hectárea, es una disminución de 1360 Kg al no ralear los racimos de vid (Fig. 22). En este caso, el crecimiento se pudo ver reducido por la limitación de la fuente, al estar presente un gran número de frutos, resultando una disponibilidad insuficiente de asimilados para sustentar el potencial de crecimiento del órgano; además, de acuerdo a De Jong y Grossman, (1995), pudo existir inhabilidad del sistema de conducción para distribuir los asimilados disponibles a los órganos en crecimiento, como resultado de largas distancias o alta resistencia al transporte y por la competencia con otras zonas demandantes.

**FIG. 22. Diferencias en toneladas por hectárea respecto al promedio general de las diferentes intensidades de raleo.**

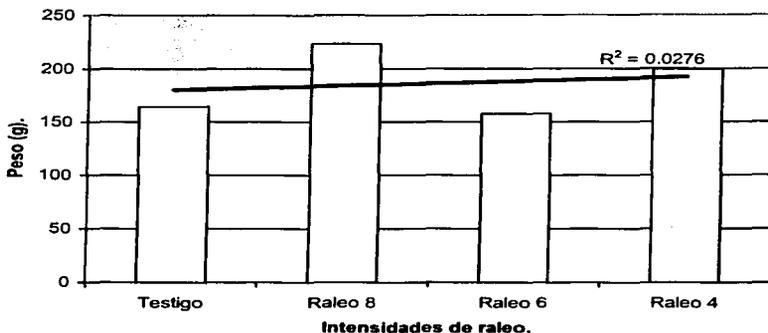


El mejor tratamiento fue el de raleo a ocho hombros, que presentó el mayor peso final de racimo con un promedio de 223.3 g, siendo 20 % más del promedio general, que representa en toneladas por hectárea 2323 Kg. Así mismo, las plantas raleadas a cuatro hombros superaron a la media general, pero solo representó un incremento de 830 Kg. El cultivar presentó en promedio 18 ramificaciones u hombros por racimo, por tanto al dejarlo con 8 hombros limitando la estructura hasta un máximo de 44 %, lo cual permitió que las bayas presentes, fueran de mayor peso. Esto es congruente con lo señalado por Singh (1995), que al ralear un cuarto de la parte apical del racimo, en el sistema de fruta se obtuvo pesos más altos de los racimos.

Contrariamente, las plantas raleadas a 6 hombros tuvieron una disminución de alrededor del 15% con respecto a la media general, representado  $4113 \text{ Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  menos con relación al tratamiento raleo a 8 hombros. Esta situación pudo deberse a la competencia por fotosintatos, que pudieron disminuir el peso de los frutos; aunque también debe considerarse otros factores como el amarre de frutos; el potencial genético de crecimiento del fruto (dependiente del genotipo) y factores ambientales que afectan la tasa de crecimiento del fruto (temperatura, estrés hídrico, nutrimentos, etc.), como lo señalan De Jong y Goudriaan, (1989).

Como se observa en la Fig. 23, la línea de tendencia exponencial, establece que al aumentar la intensidad de raleo se incrementa el peso del racimo, lo cual coincide con Madero (1998), el cual mencionó que esta práctica puede influir en el peso del racimo, volumen y peso de la baya, además de reducir la compactación del mismo. Sin embargo, se puede observar que el mejor comportamiento lo tuvieron las plantas que fueron raleadas a 8 hombros, siendo el tratamiento que mejores características en volumen de producción presenta. Pero este valor no estuvo en relación con el peso de la baya, en donde las plantas con menor presión de raleo tuvieron bayas de mayor peso. Esto es contrario a lo encontrado por Pallioti y Cartechini (2000) en cultivares Sangiovese, Merlot y Cabernet Sauvignon, donde la intensidad de raleo del 40 % de estructuras reproductivas redujo el rendimiento en 22 y 47 % respectivamente, pero si apoyan que un raleo del 20%, aumenta el peso de la baya. Resultados similares obtuvieron Singh et al., (1992), al señalar que la mejor respuesta la consiguieron cuando se realizó el raleo al 25 %, ya que al incrementarse este, el rendimiento declinó por debajo del testigo.

**FIG. 23. Promedio de peso del racimo para el cv. 'Emperador Blanco' con diferentes intensidades de raleo.**



Al ralear dejando solamente 6 hombros, se obtuvo el menor número de frutos que repercutió también en el menor peso del racimo. En muchos cultivares al incrementar la intensidad del raleo de estructuras reproductivas hace que las que persisten potencialmente tengan condiciones para tener un mayor peso, densidad y volumen, debido, entre otros factores, a la competencia establecida entre las estructuras remanentes, como lo señala Almaguer (1998). También esto puede estar asociado a la densidad de las bayas dentro del racimo en las diferentes regiones: apical, media y basal, sin embargo, el raleo a 4 hombros su peso se incrementó un 7 % más del promedio general, pero también se encontró un mayor número de frutos que corresponde a un 30 % más que al realizar el raleo a 6 hombros.

Los racimos al ser raleados reducen una necesidad adicional a la cosecha, alcanzando un equilibrio entre crecimiento y fructificación lo mejor posible. Varios trabajos han señalado que la reducción del área foliar puede afectar la calidad de fruta, inversamente el aumento del área foliar y el grado de raleo del racimo puede mejorar la calidad. Esto coincide con Ahmedullah y Himelrick, (1990) los cuales señalan que los efectos máximos del raleo, son alcanzados al ralear antes de la floración, de tal forma que los carbohidratos se conservan y se ponen a disposición de los racimos restantes, para formar un mayor número de flores completamente desarrolladas y por tanto mayor cuajado de bayas.

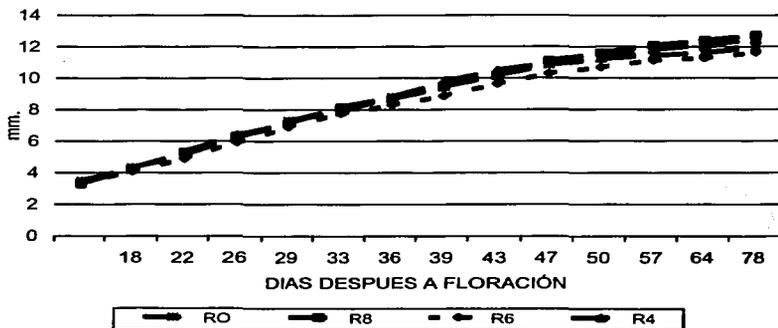
En general, la mayoría de los cultivares de la uva responden al raleo de racimos, la meta es alcanzar un equilibrio apropiado entre el área foliar y la producción de la fruta, el retiro de racimos excesivos da lugar a un sistema de baya mejor en los racimos restantes, estos serán con frecuencia más grandes de tamaño y puede generalmente compensar al número reducido de racimos, haciendo que la producción total siga siendo estable en el tamaño creciente de la baya y el peso de racimos raleados. Además CAELALA (1988), considera que se puede realizar el raleo de bayas dentro de los hombros persistentes para mejorar la calidad del fruto.

## **Volumen y diámetro de bayas.**

En estas variables no se encontraron diferencias estadísticas significativas, teniendo una diferencial del orden de 8.5% entre el mejor tratamiento y el que presentó el menor diámetro, tratamientos a 8 hombros y 6 hombros respectivamente. En general todos los frutos tuvieron una curva de crecimiento doble sigmoide, concordando con lo citado por Díaz (2002) para esta especie.

En la Fig. 24, se observa que el crecimiento de la vid es el de una curva doble sigmoide donde se aprecia que la etapa I tiene un límite de 32 días después de floración en donde se observa un crecimiento inicial rápido ya que se están desarrollando las partes del ovario, debido a la división celular en él. El límite de la etapa II es de 18 días después de la anterior, en donde se observa una disminución de la actividad, la cual puede atribuirse a la formación de la semilla y la etapa III que se inicia 28 días después de la anterior, donde puede estar reiniciándose el crecimiento acelerado de todo el fruto, principalmente del mesocarpio, para concluir en la maduración a los 128 días. Díaz (2002), mencionó que en frutos partenocárpicos sin semillas de vid, se mantiene la curva de crecimiento doble sigmoide, de tal modo que la presencia o ausencia de semillas no constituye un factor que regula esta característica.

**FIG. 24. Crecimiento absoluto para la variable diámetro de baya en vid cv. 'Emperador Blanco'.**

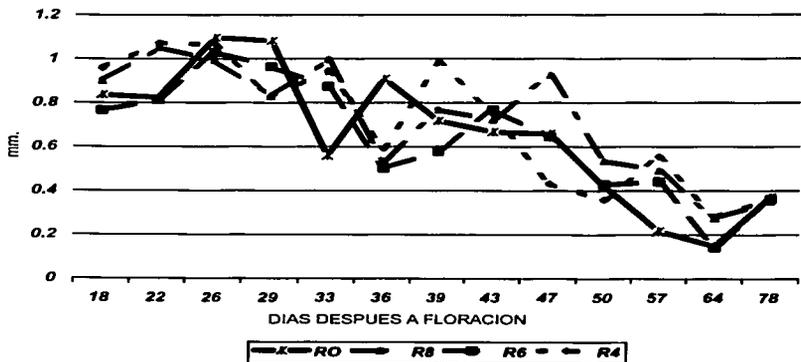


Sin embargo, se notaron algunas diferencias, el tratamiento R6 empieza a ser de los racimos con menor diámetro de baya, esto se atribuye a un efecto de posición, que se basa en que las bayas que se ubican en la parte media del racimo siempre tienden a compactarse más y su diámetro es menor en comparación al de las bayas que se ubican en los extremos. El efecto de posición puede comprobarse al comparar con el comportamiento de las plantas del tratamiento R8 ya que a partir de los 43 días después a floración, este tiende a ser mayor en diámetro.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Tal efecto se puede observar claramente en la Fig. 25, en donde se observa como en un inicio la velocidad de crecimiento es similar a la de los otros tres tratamientos, sin embargo, a partir de los 26 días después de la floración, la velocidad de crecimiento se vio ligeramente disminuida. Se observaron aumentos pero estos fueron muy bajos en comparación de los demás.

**FIG. 25. Crecimiento relativo para la variable diámetro de bayas en vid cv. 'Emperador Blanco'.**



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Pueden existir variaciones en las mediciones que se hagan con respecto al diámetro y volumen de las bayas, de acuerdo a la hora en que sean realizadas, lo cual se debe a que en el periodo en el que el fruto crece longitudinal y transversalmente (amarre de fruto) y bajo un suministro adecuado de agua en el suelo, el agua contenida en los frutos sale a través del xilema, es trasladado principalmente a hojas durante la mañana, mediodía y tarde cuando el gradiente de potencial hídrico es a favor del xilema de la planta, los frutos capturan agua ya muy entrada la tarde (después de las 18:00 horas) durante toda la noche y parte de la mañana, debido a que el gradiente de potencial hídrico a favor de los frutos, además que la transpiración en la cubierta vegetal ocurre rápidamente (Godoy, 2000). La vid al igual que otros cultivos como el algodón en sus semillas reciben más del 70% de agua que regresan a la planta madre.

Siendo el desarrollo de la baya uno de los componentes que dan mayor volumen al fruto en el caso de la vid, se observó un aumento positivo en el volumen de las bayas. Esto nos indica que aún con los diferentes grados de raleo, la planta se autorregula, es decir sean todos o menor número de hombros del racimo, ésta tiende a abastecerlos por igual. Se ha expresado que el tamaño del diámetro puede también deberse a la genética del cultivar.

La habilidad intrínseca del órgano de demanda para recibir o atraer asimilados se conoce como el potencial de la fuerza de demanda (Cook y Evans, 1983; Ho, 1988) que de acuerdo con Wareing y Patrick (1975) es el producto de dos componentes: la actividad de la demanda, que es una medida del flujo potencial de acumulación de

asimilados, y el tamaño de la demanda, que es una medida del volumen potencial de ganancia en biomasa el cual se determina en gran medida en la fase meristemática de desarrollo y se alcanza de acuerdo con el grado de actividad de la demanda expresado durante las fases de alargamiento y llenado.

Todos los órganos tienden a importar asimilados para su crecimiento, manutención, y almacén; sin embargo, la partición de los asimilados importados puede ser diferente de un órgano de demanda a otro, como lo señala Ho (1988). En tejidos meristemáticos la mayor parte de los asimilados importados se usa para crecimiento y solo una pequeña porción se almacena temporalmente. Estos órganos de demanda se clasifican como demandas de utilización donde la principal actividad metabólica es la respiración y se cree que el importe de asimilados está regulado por actividades metabólicas asociadas con la división y/o alargamiento celular dentro de la demanda. En los órganos de reserva como los frutos, cantidades importantes de asimilados importados se almacenan en diferentes formas. Estos órganos se clasifican como demandas de almacén debido a que el proceso de almacén puede ser el regulados del importe de asimilados.

Con el parámetro volumen de bayas, de acuerdo a la metodología propuesta por CAELALA (1988) es posible determinar en forma práctica el crecimiento de la uva en el viñedo, el propósito es de que cada viticultor conozca y defina la fecha de iniciar el corte, en este cultivar la fecha en la que se inició el corte fue a partir del 27 de agosto, pues a partir de ésta fecha el volumen permanece constante, de acuerdo a mediciones secuenciales realizadas con 100 bayas.

## **Número de frutos.**

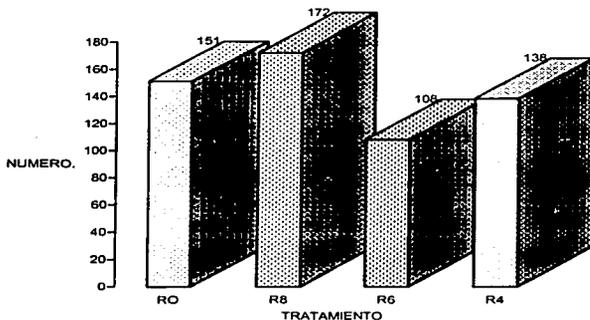
Se observó que en el testigo, la planta presenta cierto grado de autoregulación con caída de frutos, de tal forma, elimina los frutos que no puede abastecer de acuerdo a la estructura fotosintética de la planta, dejando solo la carga que puede sostener, lo cual coincide con lo mencionado por Ahmedullah y Himelrick (1990) quienes señalaron que el rendimiento de la vid depende de diversos factores y de la interacción entre ellos, los cuales pueden ser de tipo anatómico, morfológico, fisiológico y genético-ambiental que abarcan algunos aspectos ligados a la inducción, iniciación y diferenciación floral, apertura de yemas, entre otros procesos.

Por otro lado, al reducir en determinada magnitud el número de frutos, se puede incrementar potencialmente el tamaño y peso del fruto, considerando que estos son estructuras de demanda, donde la fuente son los fotoasimilados producidos en estructuras fotosintéticas activas (Azcon - Bieto, 1993; Salisbury y Ross, 1994).

En los tratamientos R8 y R4 se asume que hubo un amarre total de los frutos, ya que se disminuyó el número de ellos a abastecer con las sustancias orgánicas, además de que se observa un aumento en el diámetro de la baya, no así para el tratamiento R6 (Fig. 26).

Sin embargo, Doo Young y Don Kyun (1996), reportaron que al realizar raleo los racimos podrían mayor peso, pero tenían la característica de que la fruta era más pequeña en comparación con racimos que presentaban menor número de frutos.

**FIG. 26. Numero promedio de frutos por racimo en diferentes intensidades de raleo en vid cv. Emperador Blanco.**

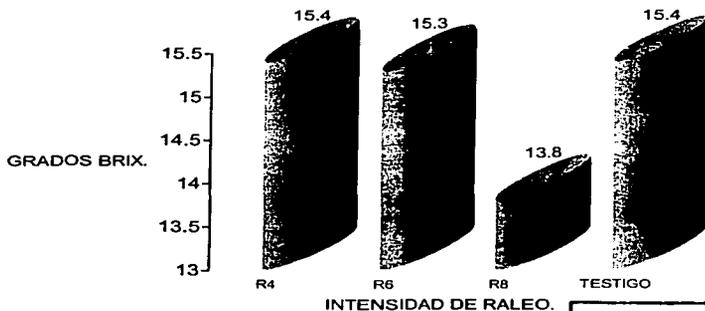


#### **Grados Brix.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Al realizar el análisis estadístico para esta variable no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos realizados. El promedio general para esta variable fue de 14.9 °Brix, siendo las bayas del tratamiento testigo y las del raleo a 4 hombros superiores a razón de un 3 % con respecto al general, obteniendo un valor de 15.4 °Brix (Fig. 27).

**FIG. 27. Efecto de cuatro intensidades de raleo en la concentración de sólidos solubles totales en vid cv. 'Emperador Blanco'.**



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

En la presente investigación con la mínima tasa de raleo (raleo a 8 hombros) se obtuvo la menor acumulación de sólidos solubles totales de 13.8 °Brix, es decir un 8 % menor al promedio general y 11 % menor del máximo que correspondió al testigo y el raleo a 4 hombros, aún cuando se hicieron prácticas como el anillado que podrían incrementar los °Brix. No así para los trabajos realizados por Singh et al. (1992) en los que determinaron que al incrementar la intensidad del raleo, los frutos remanentes alcanzaron una mayor acumulación de °Brix de hasta 54 % más que el testigo sin ralear. Resultados similares encontraron Palloti et al. (2000), al mismo tiempo que disminuían la acidez titulable del 13 al 15%. Looney (1981) al igual

Wolpert et al., (1983); mencionan que existe un aumento en sólidos solubles totales en la cosecha cuando se realiza raleo de racimos.

El contenido de sólidos solubles totales o la acidez de la fruta, de acuerdo con Doo Young y Don Kyun (1996) no se ve afectada por el número de frutos, por lo que consideran se pueden tener racimos comerciales de buena calidad dejando de 30 a 35 bayas por racimo. Pese a esto, Arfelli et al., (1996), encontraron que dependiendo de la intensidad del raleo (0, 50, 60 % de raleo) se incrementaron los sólidos solubles obteniendo valores proporcionales a la intensidad de los mismos, además de disminuir los ácidos tártrico y málico e incrementar el etanol producido en el proceso de la fermentación durante la vinificación. Tendencia similar reporta Sing et al., (1992), al realizar el máximo raleo, con las variables longitud y sólidos solubles.

Por otra parte, las unidades calor que requieren las vides dependerán del cultivar que se trate, por ejemplo en cultivares tipo americano para crecer necesitan estar sobre 1800 UC pero menos de 2500 UC, ya que por arriba de 3000 UC es difícil mantener el vigor, una producción y calidad baja además de un bajo contenido de azúcar y color menos deseable. En cuanto a la región de estudio el potencial térmico promedio es de 1100 unidades calor con una temperatura base de 10 °C, significando que se tiene un déficit en temperatura. Sin embargo, el tamaño promedio de la fruta fue de 12.20 mm.

En la mayoría de los cultivares con temperaturas relativamente cálidas, crecen vigorosos y con cosechas con un alto contenido del azúcar, las temperaturas por debajo de los 10 °C limitan el crecimiento de brotes, de bayas y la acumulación de azúcares de los frutos. Según lo señalado por Ahmedullah y Himelrick (1990); Giomo et al. (1996), esta recolección de azúcares está relacionado con la acumulación de calor en la región o potencial térmico de la misma, ya que el proceso de maduración es fuertemente afectada por la temperatura. Algunos trabajos de Palliotti y Cartechini (2000), reportan que la vid necesita hasta 1560 unidades calor para obtener un promedio de 22 °Brix.

De acuerdo a lo señalado por Martínez de Toda (1991), en el desarrollo de la baya se distinguen tres periodos, el periodo de crecimiento herbáceo, maduración y sobremaduración. Para el caso del cv. 'Emperador Blanco' el crecimiento herbáceo se da con el amarre del fruto, formación de la semilla, al mismo tiempo que se presenta la división y alargamiento celular, donde se estima que en el periodo de floración hay unas de 200, 000 células en el ovario las cuales pasan a 600,000 células para el envero, aumentando así hasta 10 veces el volumen celular; este termina con los cambios de coloración de la baya de verde a traslucidos. En la etapa de maduración hay cambios en la composición química de la baya sobre todo de azúcares, ácidos orgánicos, polifenoles, minerales, sustancias pécticas, sustancias aromáticas y vitaminas; se pudieron ver afectadas por las constantes lluvias durante este periodo, repercutiendo en los valores registrados en °Brix. Por último, en la sobremaduración hay pérdidas de agua por la baya y una mayor concentración de azúcares.

En conjunto con lo anteriormente enunciado, en vid se distinguen dos partes que sirven de base para el mecanismo de transporte denominado fuente, que es la productora de fotoasimilados; y el sumidero o demanda que es donde se utiliza los productos sintetizados. En cualquier órgano en general se dan a la vez exportaciones e importaciones de productos, evidentemente el comportamiento de los diferentes órganos variará con el tiempo.

La glucosa, fructuosa y sacarosa constituyen los mayores componentes de carbohidratos o fotoasimilados en vid, la sacarosa esta presente en hojas, brotes y raíces estando asociado a la traslocación del mismo. En las bayas los principales azúcares son fructuosa y glucosa que constituyen en el 99% de carbohidratos de esta y el 12 al 25% del peso de la misma. La glucosa generalmente predomina durante la baya inmadura y en los primeros estados de madurez a medida que avanza a la madurez, la glucosa y fructuosa están casi en la misma proporción. Existen otros carbohidratos como rafinosa y estaquiosa que también están involucrados en el movimiento de carbohidratos.

### **Observaciones morfológicas.**

Se realizaron una serie de observaciones de tipo morfológico en vid cv. 'Emperador Blanco' referido esto a un solo ciclo (2002) por lo que en un sentido estricto ésta sería su limitante, debido a que para realizar observaciones morfológicas en cultivos perennes se debe de considerar un tiempo mas prolongado en el que se establezcan promedios de las observaciones realizadas. Estas se refieren al período vegetativo,

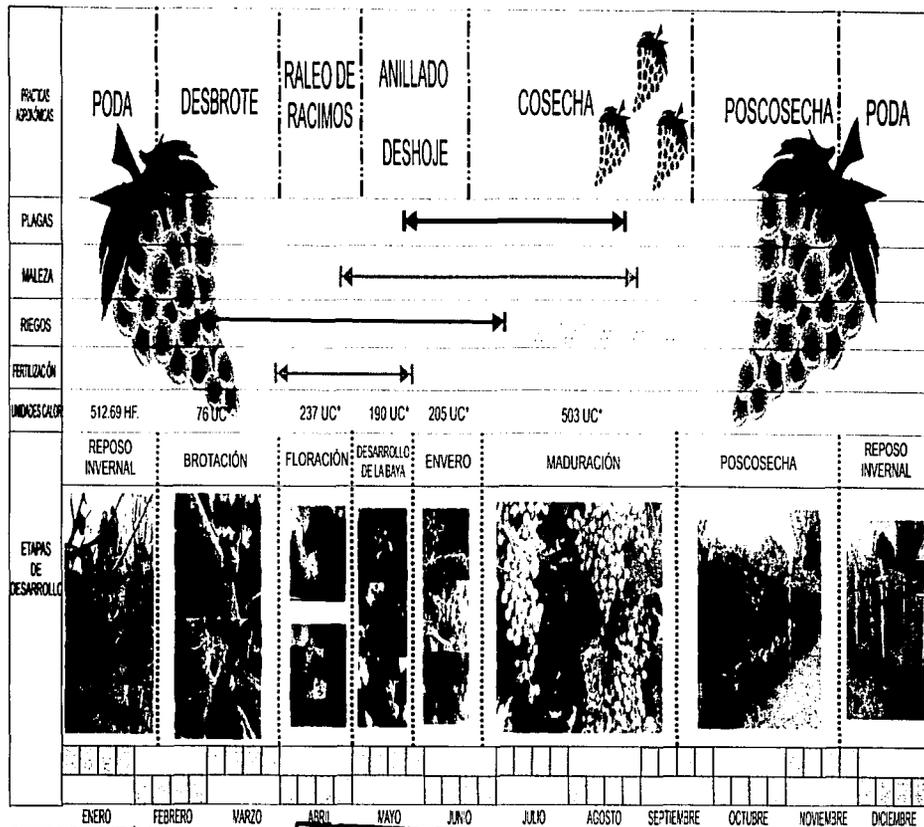
definido este por Romo y Arteaga (1983), como el lapso de tiempo en el cual las plantas llevan a cabo el desarrollo vegetativo (desarrollo de tallos, raíces y hojas) y reproductivo (formación de flores, frutos y semillas), además de considerar el período de reposo como un sub periodo del periodo vegetativo.

Se consideraron los conceptos de Romo y Arteaga (1983) con relación a algunos aspectos sobre la fenología de las especies y sus fases, de acuerdo a lo citado Villalpando (1983), con relación a los fenómenos, entendidos estos como la aparición, transformación y desaparición de estructuras en los vegetales en forma periódica y su relación con algunos de los factores del clima.

Al establecer la constante térmica para este cultivar de la FES Cuautitlán, se determino que los grados días de desarrollo (GDD) para este año fueron 1211 UC (Tb. 10 °C) teniendo una media para los últimos tres años de 1100 UC. Situación poco favorable para la zona, ya que se requirieron de seis meses como parte del período vegetativo para complementar sus requerimientos térmicos. Estos en forma acumulativa están considerados para la plenitud de cada fase en la Fig. 28, así como cada uno de los aspectos morfológicos y de manejo en el ciclo 2002.

FIG. 28. Observaciones morfológicas en vid cv. 'Emperador Blanco' para la F.E.S. Cuautitlán.

CICLO 2002.



\* UNIDADES ACUMULADAS EN LA REGIÓN 1271 UC.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Sin embargo, Angulo et al., (1991), consideraron que para la región de la Costa de Hermosillo se da un potencial térmico de hasta 4050 UC (Tb. 10 °C) en un período de diez meses (de febrero a noviembre), es decir que para los cultivares Flame seedless, Perlette y Thompson seedless sus requerimientos térmicos de brotación a cosecha de 1073, 1146 y 1893 UC (Tb 10 °C), están siendo satisfechos en un período corto. Cabe destacar que esta región de la Costa de Hermosillo es el principal productor de uva de mesa del país, debido entre otros factores al potencial térmico de esta región que permite una alta acumulación de calor en un tiempo breve. Cabe hacer mención que los requerimientos son específicos para cada cultivar, están determinados por un patrón genético de la especie.

Al comparar las unidades calor requeridas para cada fase, se encuentra una variación aceptable a pesar de que son de diferentes cultivares para el periodo vegetativo. Es muy importante contar con Información de este tipo para especies perennes como los frutales, debido a que esto permite una serie de aplicaciones las cuales son señaladas por Romo y Arteaga (1983) como es la elaboración de planes de trabajo y labores agrícolas, calendarizar el control de plagas, enfermedades y malezas de acuerdo a épocas de mayor incidencia, determinación de requerimientos bioclimáticos o equivalente meteorológicos, programación de asistencia técnica con base en los perfiles fenológicos de los cultivos.

Es sabido que los frutales caducifolios requieren durante el periodo de reposo la acción o efecto fisiológico de las bajas temperaturas durante un tiempo más o menos prolongado que depende de la intensidad de las mismas, del cultivar, para que estos

una vez satisfechos sus requerimientos de frío, puedan brotar y florecer de manera normal hacia finales de invierno y principios de primavera, una vez se den las condiciones favorables para el crecimiento. Por lo que estas necesidades de frío se han medidos a través del concepto horas frío.

En el caso de la FES Cuautitlán en el invierno 2001-2002, se estimó mediante la fórmula de Damota, una acumulación de frío de 512 HF. Sin embargo, es común en la región la alternancia de temperaturas calidas durante el día con temperaturas bajas durante la noche en este periodo. Esta acumulación de frío que es superior a la de otras regiones no parece ser una ventaja debido a que en la última fase de la latencia (ecolatencia) la limitante para la brotación de vid estaría dada por temperaturas cálidas que estimularan la misma por arriba de la temperatura umbral de la especie. Y esto hace que la brotación vegetativa ocurra hasta el mes de febrero y la emisión de racimos se retrasa de 20 a 25 días posteriores a esta y por lo tanto, hace que se prolongue el periodo vegetativo. Sin embargo, en cuestión económica, este retraso representaría tener uva de mesa en el mercado durante el periodo de baja producción.

## **VI. Conclusiones.**

1. Es factible implementar el manejo agronómico de vid para uva de mesa en la F.E.S. Cuautitlán.
2. La practica agronómica del raleo de estructuras reproductivas influyó en componentes de rendimiento de vid en el cv. 'Emperador Blanco'.
3. La intensidad del raleo a 8 hombros influyó en el peso del racimo, que expresado en toneladas por hectárea, significó un incremento de hasta 2323 kilogramos comparado el promedio general.
4. Para el cv. Emperador Blanco, al ralear el racimo a 6 hombros provocó una compactación del mismo, que ocasionó una disminución del diámetro de los frutos y mayor densidad en la parte media del racimo.
5. En el raleo intenso (a cuatro hombros) el numero de frutos es menor en comparación a la media, pero en el diámetro de bayas supero a la media en un 2 %.

6. El volumen y diámetro de bayas al permanecer constantes a partir de la última semana de agosto, se puede tomar como un parámetro para establecer el inicio de cosecha.
7. Las observaciones sobre la morfología de la vid indican, que presentó una constante térmica de brotación a cosecha 1211 Unidades Calor con una Temperatura Base 10 °C. Mientras que para la latencia existió una acumulación de frío de 512 horas frío mediante el uso de formulas.
8. Es factible la producción de uva de mesa en la FES Cuautitlán con el cultivar 'Emperador Blanco', ya que el periodo vegetativo de brotación a cosecha fueron siete meses, debido a la acumulación de calor de esta región.
9. La época de cosecha para el cv. 'Emperador Blanco' coincide con el periodo de lluvias, que provoca una disminución en la acumulación de sólidos solubles totales, trayendo consigo un retraso en la cosecha.
10. El realizar modelos morfológicos en vid permite la programación de actividades o labores agrícolas, por lo que es recomendable contar con estos modelos que permiten realizar planeación adecuada de los cultivos.

## VII. BIBLIOGRAFÍA.

- Ahmedullah M. y D. G. Himelrick. 1990. *Small Fruit Crop Management: Grape Management*. Prentice Hall. Estados Unidos. pp. 383 - 471.
- Almaguer., V. G. 1998. *Fruticultura General*. Universidad Autónoma Chapingo. México. 370 p.
- Almela., P. G. 1945. *Manual Practico De Viticultura*. Colección de Ciencias, Artes y Oficios. Volumen LXIII. Pan Americana. Argentina. pp. 75-81.
- Álvarez.,A. J. 1991. *La viña, la vid y el vino*. Trillas. México. pp. 154-156.
- Angulo M. M, Márquez C. J. A., Jiménez L. M., Raya S. A. 1991. *Uva para mesa de invierno en la Costa de Hermosillo*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. México. 36 p.
- Arfelli., G., R. Zironi, B. Marangoni, A. Amati, M. Castellari. 1996. *The effects of cluster thinning on some ripening parameters and wine quality*. Proc. Workshop Strategies to Optimize Wine Grape Quality. Acta Horticulturae 427. pp. 379 – 386.
- ASERCA. 2002. *Claridades Agropecuarias: La vid en Sonora; Fortalezas y Debilidades*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. 83 p.
- Azcon - Bieto y J. Talon M. 1993. *Fisiología y Bioquímica Vegetal*. Primera edición. Editorial Madrid.
- CAELALA. 1988. *Guía técnica del viticultor*. Publicación especial no. 25. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Pecuarias. Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte. Campo Agrícola Experimental de la Laguna. México. pp. 169 – 286.
- Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte Comarca Lagunera. 1979. *Guía técnica del viticultor*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México. pp. 79-87.
- Cook. M. G., and L. T. Evans. 1983. *the roles of sink size and location in the partitioning of assimilates in wheat ears*. Aust. J. Plant Physiol. 10: 313.327.
- Chauvet, M. y A. Reynier. 1984. *Manual de Viticultura*. Tercera edición. Mundiprensa. Barcelona. 279 p.

- Cheema, S. S. Bindra, A. S. Dhaliwal, H. S. Dhillon, W. S. 1997. Effect of flower thinning, girdling and gibberellic acid on fruit quality of Perlette grapes. Journal of Research Punjab Agricultural University. 34: 2, 163-167.
- Daulta, B. S. 1982. Effect of AG<sub>3</sub> pinching and ringing on the improvement of bunch, berry size and quality on Delight of grape (*Vitis vinifera* L.). Progressive Horticulture. 14: 2/3, 141 – 143.
- Díaz M. D. H. 1987. Requerimiento de frío en frutales caducifolios. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Libro técnico No. 1. 54 p.
- Díaz M. D. H. 2002. Fisiología de árboles frutales. AGT Editor S. A. Primera edición. México. pp. 175-209.
- DeJong T. M. and J. Goudriaan 1989. Modeling the carbohydrate economy of peach fruit grown and crop production. Acta Horticulturae. 254:103-108.
- DeJong T. M. and Y. L. Grossman. 1995. Quantifying sink and source limitations on dry matter partitioning to fruit growth in peach trees. Physiol. Plant. 95: 437-443.
- Dokoozlian, N., D. Luvisi, M. Moriyama, P. Schrader. 1995. Cultural practices improve color, size of "Crimson Seedless". California Agriculture. 49:2. pp. 36 – 40.
- Dong Hyun H., L. Seoung Min, L. Chang Hoo, K. Sung Bok. 1996. Effects of ABA and ethephon treatments on colorations and fruit quality in "Kyoho" grape. Journal of the Korean Society for Horticultural Science. 37:3, 416 – 420.
- Doo Young. M., L. DonKyun. 1996. Effects of berry thinning on fruit quality of grape "Fujimonori" in plastic film house. Rda. Journal of Agricultural Science Horticulturae. 38: 1, 683 – 686.
- Giomo A., P. Borsetta, R. Zironi. 1996. Grape quality: research on the relationships between grape composition and climatic variables. Proc. Workshop Strategies to Optimize Winw Grape Quality. Acta Horticulturae 427. pp. 277 – 285.
- Godoy A. C. 2000. Libro científico No. 1. TELALA. Simoc, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 105p.
- Hidalgo L. 1993. Tratado de viticultura general. Mundi Prensa e Instituto Cultural Domecq A. C.(México). España. pp. 81 – 799.
- Ho. L. C. 1988. Metabolism and compartmentation of imported sugar in sink organs in relation to sink strength. Ann. Rev. Plant Mol. Biol. 39:355-378.

- Ibarra, C. E. 1992. La vitivinicultura en México. La viticultura americana y sus raíces. Ministerio Español de Agricultura, Pesca y Alimentación. 260 p.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 1997. Guía Para Producir Uva De Mesa En La Costa De Ensenada. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. México. 34 p.
- Kliewer W. M. 1965. The sugars of grapevines. II. Identification and seasonal changes in the concentration of several trace sugars in *Vitis vinifera*. Am. J. Enol. Vitic. 16: 168 - 178.
- Kumar H., I. J. Singh. 1984. Effect of Cycocel on floral drop, growth and fruit quality in grape (*Vitis vinifera* L.) cv. Thomson Seedless. Haryana Journal of Horticultural Sciences. 13: 3 / 4, 106 – 109.
- Leszek S. J. 1999. Desarrollo vegetal: Sustancias reguladoras. Universidad Autónoma de Chapingo. 121 p.
- Looney N. E. 1981. Some growth regulator and cluster thinning effects on berry set and size berry quality, and productivity of de Chaunac grapes. Vitis. 20: 22 – 35.
- Looney N. E. y D. F. Wood. 1977. Some cluster thinning and giberellic acid effects on juice and wine quality of De Chaunac grapes. Can. J. Plant Science. 57: 643 – 646.
- Macías H. H. I. 1993. Manual Práctico De Viticultura. Trillas. México.
- Madero T. E. 1998. Como producir uva de mesa de calidad en variedades con semilla en la Región Lagunera. Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Centro regional de investigación Norte – Centro. Campo experimental La Laguna. Desplegable para productores No. 7.
- Marro M. 1989. Principios de Viticultura. Guías de Agricultura y Ganadería. CEA. España. pp 29 – 78.
- Martínez de Toda F. F. 1991 Biología de la vid, Fundamentos biológicos de la viticultura. Mundi prensa. España. pp. 61 – 246.
- Melgarejo M. P. 1996. El frío invernal, factor limitante para el cultivo frutal: modelos y métodos para determinar la acumulación de frío y de calor en frutales. Edit. A. Madrid Vicente. Madrid, España. pp. 18-33.
- Mercado, G. J., Díaz O. B. E., Guevara L. J., Valenzuela, S. C. 1997. Guía para producir uva de mesa en la Costa de Ensenada. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). México. 35 p.

- Morton., L. T. 1979. A practical ampelography: grapevine identification. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press. Ithaca, N. Y.
- Pallioti A. and A. Cartechini. 2000. Cluster thinning on yield and grape composition in different grapevine cultivars. Proceedings of the XXV international Horticultural Congress. Part. 2. Acta Horticulturae 512. 111-119.
- Patrick, J. W. 1988. Assimilate partitioning in relation to crop productivity. HortScience. 23: 33-40.
- Pérez C. F. 1992. La uva de mesa. Agroguías Mundi Prensa. Mundi Prensa. Madrid. pp. 133 – 146.
- Pratt., C. 1974. Vegetative anatomy of cultivated grapes: a review. Am. J. Enol. Vitic. 25: 131 – 150.
- Ramos V. R. y Díaz M. D. H. 1991. Uso del ácido giberélico en la producción de uvas para mesa. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. México. 16 p.
- Raya, S. A., Ortiz M. J., Herrera G. R., Contreras C. E., González V. F., Guerrero, R. I. y Jiménez, L. M. 1981. Vid Para La Costa De Hermosillo. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte. C. A. E. Costa de Hermosillo, México. 39 p.
- Reyes C., J. L. 1981. Definición del periodo óptimo de cosecha en los cultivares de vid Burger y Málaga Roja. Matamoros, Coah. México. Seminarios Técnicos, Vol. 6, No. 1. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte. pp. 1 - 10.
- Reyes C., J. L. 1982. Definición de la mejor época de cosecha en la variedad Málaga Roja y Carignan. Matamoros, Coah. México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte. Día del Viticultor (Publicación Especial No. 6.)
- Romo G. J. R. y Arteaga R. R. 1983. Meteorología Agrícola. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 442 p.
- Rubi A. M. 1992. Efecto del anillado de ramas sobre contenido de carbohidratos, concentración de N,P,K, crecimiento vegetativo y reproductivo del aguacate Colín V-33. Tesis de maestría. México. pp. 3-17.
- Salisbury B. F. y C. W. Ross. 1994. Fisiología Vegetal. Iberoamericana S. A. De C. V. Primera impresión. México. pp. 395 – 423.

- Sepúlveda G. y W. M. Kliewer. 1986. Effect of High Temperature on Grapevines (*Vitis vinifera* L.) II. Distribution of soluble sugars. *Am. J. Enol. Vitic.* 37: 20-25.
- Singh S., S. S. Bindra, W. S. Dhillon, S. S. Sandhu. 1992. Fruit quality improvement in "Thompson Seedless" grapes. *Frontier in Tropical Fruit Research. Acta Horticulturæ* 321: 672 – 676.
- Singh, S. Singh, I. S. Singh, D. N. 1994. Effect of AG<sub>3</sub> on ripening and quality of grape (*Vitis vinifera* L.). *Orissa Journal of Horticulture.* 22: 1/2, 66-70.
- Singh., S. 1995. ripening and quality of grape (*Vitis Vinifera* L.) as affected by cluster thinning. *Horticultural Journal.* 8: 9 – 15.
- Sminorv., K. V., R. E. Kazakhmedov, E. V. Kazakova. 1991. To increase the quality of the grape cultivar Taifi Rozovyi. *Sadovodstvo i Vinogradarstvo.* No. 1. pp. 24 – 26.
- Solis P. A. R. 2001. Thidiazuron (TDZ) y AG<sub>3</sub>: su efecto sobre el tamaño del fruto de durazno [*Prunus persica* (L.) Batsch] "Oro Azteca". *Colegio de Postgraduados. Tesis de Maestría. Montecillo, Texcoco. México.* pp. 5-24.
- Stoev K. D., P. T. Mamaror, and I. B. Benchev. 1960. Sugars and free amino acids during ripenin and dormancy of the grape plant. *Fiziol. Rast.* 7: 145 - 150.
- Villalpando., I. J. F., J. A. Ruiz Corral. 1993. Observaciones meteorológicas y su uso en la agricultura. *Uteha. Noriega editores. México.* pp.12 - 93.
- Wareing, p. F. Ad J. Patrick. 1975. Source - sink relations and the partition of assimilates in the plant, p. 481-499. In: j. P. Cooper (ed) *Photosynthesis and productivity in different environments.* Cambridge Univ. Press. Cambridge U. K.
- Weaver R. J. 1981. *Cultivo de uva.* Edit. Continental. México. pp. 245 - 260.
- Weaver R. J. 1985. *Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura. Cuarta reimpresión.* México. Edit. Trillas. pp. 265-283.
- Westwood N. 1982. *Temperate zone pomology.* Fredman and Co. USA. 378 p.
- Williams, L. 1995. Relación agua – parra. *Memorias del III Seminario de Riego de la Vid. Casa Pedro Domecq, Sonora. México.* pp. 1-14.
- Winkler A. J. 1962. *Viticultura.* Continental. México. pp. 163-394.
- Winkler A. J., J. A. Cook, W. M. Kliewer, and L. A. Lider. 1974. *General Viticulture.* University of California Press. Berkeley.

Wolley , D. J., G. S. Lawes and J. G. Cruz-Castillo. 1991. The growth and competitive ability of *Actinidia deliciosa* "Hayward" fruit: carbohydrate availability and response to the cytokinin-active compound CPPU. *Acta Horticulturae*. 297: 467-473.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

**ANEXO 1. ANALISIS DE VARIANZA PESO POR RACIMO EN  
VID cv. 'EMPERADOR BLANCO'.**

T.C. 692701.42

FTE.	G.L.	S.C.	CM	F OBS	F 5%	F 1%
TOTAL	47	85369.62				
TRAT	3	14284.90	4761.63	2.95	3.01	4.77
ERROR	44	71084.72	1615.56	NS.		

**ANEXO 2. ANALISIS DE VARIANZA GRADOS BRUX EN  
VID cv. 'EMPERADOR BLANCO'.**

T.C. 2858.7194

FTE.	G.L.	S.C.	CM	F OBS	F 5%	F 1%
TOTAL	47	44.55				
TRAT	3	9.29	3.10	3.86	3.01	4.77
ERROR	44	35.27	0.80	NS		

**ANEXO 3. ANALISIS DE VARIANZA NUM. DE FRUTOS  
POR RACIMO EN VID cv. 'EMPERADOR BLANCO'.**

T.C. 402996.05

FTE.	G.L.	S.C.	CM	F OBS	F 5%	F 1%
TOTAL	47	66614.95				
TRAT	3	10799.35	3599.78	2.84	3.01	4.77
ERROR	44	55815.6	1268.54	NS		

**ANEXO 4. ANALISIS DE VARIANZA DIAMETRO DE FRUTOS.  
VID cv. 'EMPERADOR BLANCO'.**

T.C. 2980.71

FTE.	G.L.	S.C.	CM	F OBS	F 5%	F 1%
TOTAL	47	56.42				
TRAT	3	3.60	1.20	1.00	3.01	4.77
ERROR	44	52.82	1.20	NS		

80

**ANEXO 5 . COMPARACION DE MEDIAS TUKEY EN VID cv. 'EMPERADOR BLANCO'.**

<b>TMTO.</b>	<b>R4</b>	<b>R6</b>	<b>R8</b>	<b>R0</b>
<b>PESO</b>	199.410	157.480	223.288	164.242
<b>BRIX</b>	15.400	15.300	13.800	15.400
<b># DE FRUTOS</b>	137.600	107.600	171.600	151.000
<b>DIAMETRO</b>	12.478	11.642	12.732	11.98

**MEDIA DE PESO DE RACIMOS.**

VALOR DE TABLAS.	4.05	CME	4442.80		
REPETICIONES	12	VALOR DE TUKEY	77.93		
		TMTOS	RESTA	GRUPO	
		> A <	VAL TUKEY		
TMTO.	MEDIAS				
R6	157.48	R8	223.29	145.36	A
R4	199.41	R4	199.41	121.48	A
R8	223.29	R0	164.24	86.31	A
R0	164.24	R6	157.48	79.55	A

00  
—

**MEDIA DE GRADOS BRUX EN VID cv. 'EMPERADOR BLANCO.**

VALOR DE TABLAS.	4.05			CME	2.20	
REPETICIONES	12			VALOR DE TUKEY		1.74
				TMTOS	RESTA	GRUPO
				> A <	VAL TUKEY	
TMTO.	MEDIAS					
R6	15.30	R0		15.40	13.66	A
R4	15.40	R4		15.40	13.66	A
R8	13.80	R6		15.30	13.56	A
R0	15.40	R8		13.80	12.06	A

**MEDIA DE NUM. DE FRUTOS POR RACIMO.**

VALOR DE TABLAS.	4.05			CME	3488.48	
REPETICIONES	12			VALOR DE TUKEY		69.05
				TMTOS	RESTA	GRUPO
				> A <	VAL TUKEY	
TMTO.	MEDIAS					
R6	107.6	R8		171.6	102.55	A
R4	137.6	R0		151	81.95	A
R8	171.6	R4		137.6	68.55	A
R0	151	R6		107.6	38.55	A



### MEDIA DE DIAMETROS DE BAYA.

VALOR DE TABLAS. 4.05  
REPETICIONES 12

CME 3.3012525  
VALOR DE TUKEY 2.1242409

TMTOS	RESTA	GRUPO			
			> A <	VAL TUKEY	
R6	11.642	R8	12.732	10.608	A
R4	12.478	R4	12.478	10.354	A
R8	12.732	R0	11.98	9.856	A
R0	11.98	R6	11.642	9.518	A

W