

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva para vinificación, en la variedad Cabernet Sauvignon (*Vitis vinífera* L.) en la región de Parras, Coahuila.**

**POR:**

**JOSÉ MANUEL ALTUNAR CRUZ**

**TESIS**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**DICIEMBRE, 2009.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva para vinificación, en la  
variedad Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) en la región de Parras,  
Coahuila.

POR:

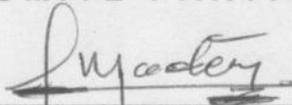
JOSÉ MANUEL ALTUNAR CRUZ

TESIS

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR, COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

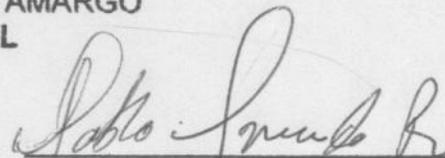
COMITÉ PARTICULAR



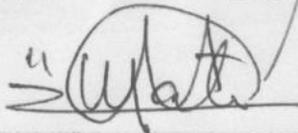
PH.D. EDUARDO MADERO TAMARGO  
ASESOR PRINCIPAL



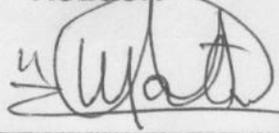
PH.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA  
ASESOR



DR. PABLO PRECIADO RANGEL  
ASESOR



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
ASESOR



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



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

Coordinación de la División  
de Carreras Agronómicas  
DICIEMBRE, 2009.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"**

**UNIDAD LAGUNA**

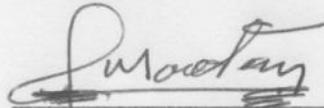
**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

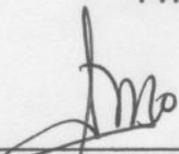
**TESIS DEL C. JOSÉ MANUEL ALTUNAR CRUZ QUE SE SOMETE A LA  
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL TITULO DE:**

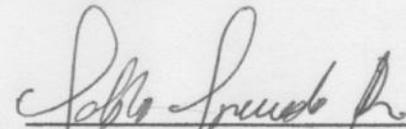
**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

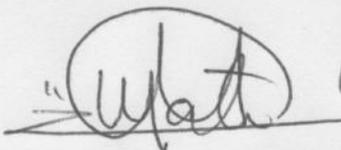
**APROBADO POR:**

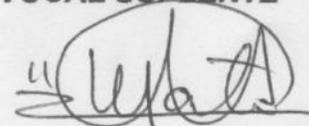
**COMITÉ PARTICULAR**

  
PH.D. EDUARDO MADERO TAMARGO  
PRESIDENTE

  
PH.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA  
VOCAL

  
DR. PABLO PRECIADO RANGEL  
VOCAL

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
VOCAL SUPLENTE

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**Coordinación de la División  
de Carreras Agronómicas**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.



DICIEMBRE, 2009.

## DEDICATORIAS

A mis padres

### **Javier Altunar Altunar**

Gracias por ser mi padre, por el apoyo que me brindaste cuando lo mas lo necesitaba, por el esfuerzo que hiciste y así como tus consejos y regaños que siempre me diste los cuales me dieron fuerza para siguiera adelante con mis estudios y por confiar en mi, por enseñarme a valorar las cosas de la vida y a ser un hombre de bien y sobre todo por darme la mejor herencia el estudio te quiero mucho papa.

### **Juana Cruz Ovando**

Madre te doy las gracias por darme la vida y el apoyo incondicional que me brindaste, por el cariño que siempre me das, por el sacrificio que has hecho por verme triunfar mi carrera. También por apoyarme a lo largo de mi carrera por soportar despedidas y noches de desvelo y por que siempre has estado ahí cuando te he necesitado. Muchas gracias mama te quiero mucho.

A mis hermanos

### **Mario, Clicerio, Carlos, Javier, Martha Elena, Anadelia, María Hilda, Marina, Alicia y Rigoberto.**

Gracias hermanos por el apoyo incondicional que siempre tuve de ustedes por creer en mi, por el cariño, por los consejos y regaños que siempre me dieron, los cuales me dieron fuerza para seguir adelante muchas gracias y se que siempre contare con ustedes, los quiero mucho.

Especialmente a mi hermano **Carlos y Clicerio** que siempre han estado pendiente de mí cuando más lo necesitaba y los consejos que han brindado buenos de retomar fuerzas para seguir adelante con mí carrera gracias a mis dos hermanos especialmente los quiero mucho.

## **AGRADECIMIENTOS**

A dios por haberme dado la vida, salud, amor y la oportunidad de poder ser un profesionista y por permitirme plantearme nuevas metas así como por cuidar de mí y de mis seres queridos.

**A mi “Alma Terra Mater”**, por dármele oportunidad de aprender nuevos conocimientos a lo largo de toda la carrera, por eso y mas gracias.

**A Agrícola San Lorenzo, S. de R.L.** Por haberme brindado la realización de este trabajo de investigación dentro sus instalaciones.

**A Fundación Produce Coahuila A.C.** Por haberme brindado el apoyo en este trabajo de investigación de la tesis.

**Al Dr. Eduardo Madero Tamargo**, por la confianza y la paciencia que me brindo al realizar este trabajo de investigación, también por el apoyo brindado gracias.

**A mis asesores**, Dr. Ángel Lagarda Murrieta, Dr. Pablo Preciado Rangel y Mc. Víctor Martínez Cueto. Por su apoyo y tiempo brindado en la asesoría y revisión de este trabajo de tesis.

**A mis compañeros**, a todos ellos gracias por los momentos que convivimos juntos a lo largo de la carrera.

**A mis amigos (as)**, Miguel Ángel, Aurelio, Ruardo, Abenamar, Ismael, Crispín, Pascuala, Lidia, Josefina, Gabriela, y a los no mencionado, por los buenos momentos que hemos convivido, por ser amigos y amigas que han estado conmigo en las buenas y en las malas, gracias a ellos.

A mis abuelos

**Silviano Altunar Cruz y Paulina Altunar Hernández (Paternos)**

Gracias por el consejo que me brindaron, los cuales me hicieron mejor persona, y por la atención, cariño que me han dado espero que se sientan orgulloso de mi, los quiero.

**Alejandro Cruz Altunar (+) y Lucia Ovando Pablo (Materno)**

Les agradezco el cariño que me brindaron y los consejos que me dieron.

**A mis tíos, tías, primos y a toda mi familia** que de una u otra manera influyeron en mi carrera y contribuyeron para que lograra alcanzar mi meta.

... a todos ellos...GRACIAS...

También agradezco especialmente a mi **tía Dominga Altunar Altunar**. Por el apoyo moral que me brindo y los consejos que me dio gracias a ella por salir adelante.

**A mis cuñadas**, María Audelina, Floria y Madely. A ustedes también les doy las gracias por formar parte de mi familia y los consejos que me han brindado.

## ÍNDICE GENERAL.

	PÁGINAS
<b>DEDICATORIAS</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	iii
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	iv
<b>ÍNDICE DE APÉNDICE</b> .....	vi
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>RESUMEN</b> .....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Objetivo.....	3
1.2. Hipótesis.....	3
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
2.1. Antecedentes históricos del cultivo.....	4
2.2. Origen.....	5
2.3. Estructura y Morfología.....	5
2.3.1. Raíz. ....	5
2.3.2. Tronco. ....	6
2.3.3. Brazos. ....	6
2.3.4. Brotes.....	7
2.3.5. Zarcillos.....	8
2.3.6. Hoja.....	8
2.3.7. Flor.....	8
2.3.8. Fruto.....	9
2.4. Clasificación botánica.....	10
2.5. Descripción de la variedad Cabernet Sauvignon.....	11
2.6. Explotación en México.....	13
2.7. Genética en vid.....	14
2.7.1. La mejora genética. ....	14

2.7.2. La genética en la viticultura.....	14
2.7.3. La genómica de la vid.....	15
2.7.4. Tipos de selección.....	15
2.8. La selección del clon de vid.....	16
2.8.1. ¿Qué son los clones de la vid?.....	18
2.8.2. ¿Por qué una selección clonal?.....	19
2.8.3. Obtención del clon.....	20
2.8.4. Objetivo del clon.....	21
2.8.5. Principios del clon.....	22
2.8.6. Importancia del clon.....	22
2.8.7. Vida útil del clon.....	23
2.8.8. Respuesta del clon en vid.....	23
2.8.9. Ventajas del clon.....	24
2.8.10. Beneficio del clon.....	24
2.8.11. Clones locales.....	24
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>26</b>
3.1. Localización del trabajo.....	26
3.2. Diseño experimental utilizado.....	26
3.3. Las variables a evaluar.....	27
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>28</b>
4.1. Numero de racimos por planta.....	28
4.2. Producción de uva por planta.....	29
4.3. Peso promedio del racimo.....	30
4.4. Producción de uva por unidad de superficie.....	31
4.5. Volumen de bayas.....	32
4.6. Sólidos solubles.....	33
4.7. Número de bayas por racimo.....	34
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>35</b>
<b>VI. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>36</b>
<b>VII. APÉNDICE.....</b>	<b>41</b>

## ÍNDICE DE APÉNDICE.

	PÁGINAS
<b>Apéndice 7.1.</b> Análisis de varianza para la variable de número de racimos por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. ....	41
<b>Apéndice 7.2.</b> Análisis de varianza para la variable en producción de uva por planta (kg) en la variedad Cabernet Sauvignon. ....	41
<b>Apéndice 7.3.</b> Análisis de varianza para la variable en el peso medio de racimo en la variedad Cabernet Sauvignon. ....	42
<b>Apéndice 7.4.</b> Análisis de varianza para la variable de producción de uva por unidad de superficie (ton/ha) en la variedad Cabernet Sauvignon.....	42
<b>Apéndice 7.5.</b> Análisis de varianza para la variable numero de bayas por racimo en la variedad Cabernet Sauvignon. ....	43
<b>Apéndice 7.6.</b> Análisis de varianza para la variable para volumen de 10 bayas en la variedad Cabernet Sauvignon. ....	43
<b>Apéndice 7.7.</b> Análisis de varianza para la variable acumulación de sólidos solubles (brix°) en la variedad Cabernet Sauvignon. ....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS.

	PÁGINAS
<b>Figura 4.1.</b> Efecto del clon, Sobre el número de racimo por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN - UL. 2009.....	28
<b>Figura 4.2.</b> Efecto del clon, sobre la producción de uva por planta (kg.) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN - UL. 2009.....	29
<b>Figura 4.3.</b> Efecto del clon, sobre peso promedio del racimo en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN – UL. 2009.....	30
<b>Figura 4.4.</b> Efecto del clon, sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton/ha) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN – UL. 2009.....	31
<b>Figura 4.5.</b> Efecto del clon, sobre el número de bayas por racimo en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN – UL. 2009.....	32
<b>Figura 4.6.</b> Efecto del clon, sobre volumen de 10 bayas (cc) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN – UL. 2009.....	33
<b>Figura 4.7.</b> Efecto del clon, sobre la acumulación de sólidos solubles en la variedad de Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.....	34

## RESUMEN.

El cultivo de la vid (*Vitis vinífera* L.) es de suma importancia para muchos países que destinan recursos financieros y humanos para el desarrollo del sector vitinicola, con el fin de satisfacer el mercado interno y externo ya que su producto, la uva, puede tenerse muchos usos: fresco, como uva de mesa y pasa, o industrializarse para obtener vino, destilado, alcohol industrial, jugo, etc. Además es una actividad altamente remunerativa y genera empleo prácticamente todo el año.

La Región de Parras, Coahuila, cuenta con un clima semidesértico, es una zona vitivinícola y es una de las más importantes de México, se produce uva de primera y producción de vinos de calidad.

En la actualidad ha crecido la producción y comercialización de vinos de mesa, sobresalientes de variedades Cabernet Sauvignon, Shiraz y Merlot en tintos y Chardonnay y Sauvignon Blanc en blancos. Esto ha provocado que los productores dirijan selecciones esas cepas para sus cultivos para garantizar su comercialización.

Cabernet Sauvignon es una de las variedades nobles menos exigente en cuanto a clima y suelo, es relativamente resistente a las enfermedades y se consigue producir un vino reconocible como Cabernet.

Al tener que utilizar un clon es necesario considerar, su adaptación al medio ambiente y al portainjerto, es muy importante tomar en cuenta su vigor y también la genética y la sanidad de la planta.

En el presente trabajo se evaluó el efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva para vinificación, en la variedad Cabernet Sauvignon (*Vitis vinífera* L. en la región de Parras, Coahuila, en ciclo 2008, se evaluó la producción y la calidad de la uva.

Se utilizó un diseño completamente al azar, con 5 tratamientos (clones) y 5 repeticiones, tomando como una repetición una planta.

Los resultados obtenidos que en la variedad Cabernet Sauvignon, utilizando el clon 191 se obtuvieron 2.6 kilogramos de uva por planta y 5.8 ton/ha<sup>-1</sup> con diferencia significativa en el peso medio del racimo y en la acumulación de azúcar es (23.2° Brix).

Por lo cual se concluye que el clon 191 es el que mejor comportamiento presento en cuanto a producción de uva por unidad de superficie, sin disminución en la calidad de la uva.

**Palabras clave:** Uva, Cabernet Sauvignon, selección clonal, calidad, mejoramiento, producción.

## I. INTRODUCCIÓN.

Las primeras plantaciones de uva en México fueron destinadas al autoconsumo y la producción de vino con fines eclesiásticos y no es sino hasta 1930 cuando se considera que inicio la exportación comercial de la uva en el valle de Santo Tomas, Baja California. Hoy en día, la producción vinícola se destina al consumo, ya sea como uva de mesa o uva pasa, y a la industria para la producción de brandy y vinos de mesa. (INIFAP, 2009).

El cultivo y la producción de uva en México se ubica principalmente en cuatro regiones: Baja California, Sonora, Zona Lagunera y Zona central de México, con distintas épocas de cosecha. (Anónimo, 2005).

De acuerdo con la SAGARPA, las variedades de uva en México son clasificadas de acuerdo a su uso:

Variedades para producción de vino:

Rojas: Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot Noir, Ruby Cabernet, Shiraz, etc. y  
Blancas: Sauvignon Blanc, Palomino, Chenin Blanc, Pinot Blanc, Chardonnay, etc.

Existen más de tres mil hectáreas para la producción de vinos de mesa cultivadas en todo el país, por lo que en Coahuila existen 500 hectáreas cultivadas, en lo que equivale al 9 por ciento de la superficie nacional (INIFAP, 2009).

### **En Coahuila.**

La producción total de la zona se concentra en diferentes usos (uvas de consumo fresco, uvas para vino, para destilados y para jugos concentrados). La uva puede ser blanca o roja o negra en la piel. (Anónimo, 1988).

En la Comarca Lagunera la viticultura se inicio en 1925 y a partir 1945 adquirió importancia regional, por lo que de 1958 a 1962 se incremento notablemente la superficie de vid (López, 1987).

Las condiciones en la Región de Parras son muy especiales. A pesar de ser un clima semidesértico, la cercanía de la Sierra Madre Oriental y una altura de 1500 msnm, ocasionando días cálidos y noches frescas (Asociación de viticultores, 2009).

Un clon es la descendencia vegetativa correspondiente de una cepa-madre elegida por su identidad indiscutible, por sus caracteres fenotípicos y su estado sanitario y genético (Reynier, 2002).

El proceso de la selección clonal fue iniciado en Francia a finales del año sesenta, consistió en estudio de muchos ejemplares de vid, de diferentes características y posteriormente se seleccionaron las que destacan su mejor calidad (Koster, 2008).

En el viñedo de Agrícola San Lorenzo, se ha utilizado mucho la selección clonal en vid, con la finalidad de mejorar la calidad de vino, así también conseguir la maduración fenólica mas completa, y obtener materiales sanos y libres de virus. Aunque la producción de uva por superficie es mucho menor, lo que se busca es producir vinos de calidad y de buen aroma.

### **1.1. Objetivo.**

Determinar el efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva para vinificación, en la variedad Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera* L.) en la región de Parras, Coahuila.

### **1.2. Hipótesis.**

El clon tiene efecto sobre la producción y calidad de la uva para la vinificación.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA.

### 2.1. Antecedentes históricos del cultivo.

La vid (*Vitis vinífera* L.) es una de las especies frutícolas de mayor antigüedad, existiendo diversos testimonios, tales como hojas fósiles y semillas, así como también lo atestigua su cultivo desde tiempos remotos (Martínez, 1989).

La cual ha sido llevada de región a región por el hombre civilizado a todos los climas templados y más recientemente se ha cultivado en climas subtropicales. De esa especie se han derivado miles de variedades de vid (Weaver, 1998).

*V. vinífera* fue traída por los españoles a México (Weaver, 1998). Siendo este país el productor de vid más antiguo en el continente americano (Tico, 1972). Las vides introducidas por los misioneros prosperaron y algunas de ellas crecieron hasta alcanzar gran tamaño (Weaver, 1998).

Las variedades cultivadas actualmente se derivan de esta especie Indo-Europea, aunque también hay híbridos procedentes de las especies americanas, cruzadas con ella (Hernández, 1992).

La gran mayoría de las variedades puede clasificarse en cuatro grupos: uvas para consumo en fresco, uvas para la industria vinícola, uvas para pasa y uvas para jugo (Anónimo, 1988).

La uva contiene 18 a 20 % azúcares en forma de glucosa y fructosa.

También contiene sales minerales, minerales de potasio, hierro, sodio, calcio, magnesio y fósforo; es rica en vitamina C y contiene una pequeña cantidad de vitaminas A y B (Hernández, 1992).

## **2.2. Origen.**

El centro de origen de *Vitis vinífera* se sitúa en las regiones comprendidas al sur y entre los mares Caspio y Negro en el Asia Menor (Winkler, 1984). Del resto de las especies del género *Vitis*, la mayoría se originó en el hemisferio norte y son principalmente comunes en América del Norte (Tico, 1972).

## **2.3. Estructura y Morfología.**

La vid es una planta sarmentosa, trepadora, cuyo tronco suele alcanzar poca circunferencia (Pacottet, 1928).

Como las otras plantas superiores, poseen un grupo de órganos vegetativos que está constituido por: raíces, vástagos (tronco, brazo, brote y zarcillos), hojas, flores y fruto (Medina, 1965).

Los órganos vegetativos sirven especialmente para mantener la vida útil de la planta mediante la absorción de agua y los minerales del suelo, para fabricar carbohidratos y otros nutrientes en las hojas. Las flores por su parte producen semillas y frutos (Winkler, 1965).

### **2.3.1. Raíz.**

Winkler (1965), menciona que el sistema radical es ramificado y descendiente y se encuentra en condiciones favorables esto puede penetrar a bastante profundidad pudiendo llegar hasta 3.60 m, pero esta penetración puede ser limitada por suelos delgados y calcáreos.

Medina (1965), indica que la raíz de la vid no solo crece longitudinalmente, si no que la principal emite ramificaciones constituyendo estas las raicillas de

alimentación, mucha de las cuales son de vida corta y van siendo reemplazadas por raicillas nuevas.

La raíces tiene como funciones básicas la absorción de agua, nutrientes minerales, almacenamiento de reservas y el anclaje (Winkler, 1965).

Las raíces de Vitis vinífera L., son sumamente sensibles a la filoxera, a los nematodos y a la pudrición texana (Winkler, 1984). Esto provocando debilitamiento y muerte de la planta (INFOAGRO, 2009).

### **2.3.2. Tronco.**

Esta sistema esta constituido por las partes de la vid colocadas arriba del suelo, (troncos, brazos, brotes y hojas) (Winkler, 1965).

El tallo sirve para conectar la raíz con los brazos. El tallo tiene la misma estructura que los brazos y crece año con año en diámetros (Winkler, 1965).

Tiene como funciones principales sostener la parte leñosa de la vid y proporcionar los conductos para el transporte de savia bruta y elaborada (Hidalgo, 1978).

### **2.3.3. Brazos.**

Winkler (1965), señala que los brazos son las divisiones permanentes de la vid que salen a lo largo del tope del tronco.

Son ramificaciones leñosas del tronco formadas de las continuas podas (Hidalgo, 1978).

#### **2.3.4. Brotes.**

Los brotes se encuentran situados en cada nudo del sarmiento, una yema consiste de tres brotes parcialmente desarrollados con hojas rudimentarias y racimos florales (Pacottet, 1928).

Winkler (1965), menciona que se le llama brotes a aquella estructura suculenta que sale de una yema.

El brote de la vid esta compuesto de punta vegetativa, nudos, entrenudos, brotes, zarcillos y laterales.

A lo largo del brote se observan zonas ligeramente abultadas llamadas nudos de donde salen las hojas y en la cual se desarrollan las yemas (Medina, 1965).

Según Marro (1999), su estructura puede ser:

- 1.- yemas de hoja, en las cuales se originan brotes que dan solo hojas.
- 2.- yemas de fruto, que producen un brote hojoso conteniendo de uno a cuatro racimos florales (en la mayoría de las variedades solo existen dos racimos).

Según su posición una yema puede ser:

- 1.- Axilar, llamada así por estar en la axila de la hoja.
- 2.- Latente, es una yema axilar que durante una estación o más no se ha desarrollado.
- 3.- Adventicia, desarrollada en cualquier parte de la planta menos en la punta de un brote o en la axila de una hoja. Son poco comunes y dan lugar a brotes estériles (Marro, 1999).

### **2.3.5. Zarcillos.**

Brotes modificados que actúan como órganos de sujeción de la parte aérea de la planta. Nacen en los nudos en forma opuesta y alterna a las hojas (Hidalgo, 1978).

### **2.3.6. Hoja.**

La hoja es un crecimiento lateral procedente de un brote y que nace en un nudo y tiene una yema en su axila. Presenta tres partes que son: limbo, peciolo y estipulas. Son hojas simples, dentadas y usualmente lobuladas. Según la especie o variedad se tienen formas distintas que pueden ser: reniforme, orbicular, cuneiforme (Salazar y Melgarejo, 2005).

La hoja tiene sus múltiples funciones, es el órgano más importante de la vid. Son las encargadas de transformar la sabia bruta en elaborada, son ejecutoras de las funciones vitales de la planta son: respiración, fotosíntesis y transpiración. Es ahí donde del oxígeno y el agua, se forman las moléculas de los ácidos, azúcares, etc. Que se van a acumular en el grano de la uva condicionando su sabor (INFOAGRO, 2009).

### **2.3.7. Flor.**

La mayoría de las variedades tienen flores hermafroditas muy pequeñas que tras su polinización, normalmente por parte de insectos, cuajan en el fruto, que al principio son pequeñas bayas con forma y tamaño de guisante (Hidalgo, 2002).

Es una inflorescencia en racimo, iniciadas a fines de la primavera y el verano en el año precedente de la floración y fructificación. El eje principal del racimo recibe el nombre de raquis, y las flores individuales presentan un pedicelo, un cáliz con

cinco sépalos, una corola con cinco pétalos, cinco estambres y un pistilo que presenta un estilo corto y un ovario con dos lóculos (Tico y Jiménez, 1972).

En la parte inferior y entre los filamentos de los estambres hay unas pequeñas estructuras llamadas nectarios las cuales pueden secretar una sustancia que atrae a los insectos. En muchas de las variedades de V. vinífera estos no funcionan o la sustancia secretada no cumple con sus funciones de atrayente (Tico y Jiménez, 1972).

Una flor completa hermafrodita esta formada esencialmente: por el pedúnculo, conducto provisto de los sistemas vasculares por donde se conduce la savia bruta y principalmente, la savia elaborada, precisa para el desarrollo y madurez de las partes renovadas de la flor, que por el hecho la fecundación, originan el grano de la uva; por el cáliz, por la corola, por los estambres, en numero de cinco compuesto de filamentos y anteras dobles, conteniendo los granos de polen , caedizas también de cumplirse la fecundación y finalmente por el pistilo en forma de botella, en cuya ovárica y contiene cuatro óvulos. El cuello de la botella, que se llama estilo, termina por una especie de ensanchamiento o boca, llamado estigma, que segrega un liquido azucarado espeso (Hidalgo, 2002).

Por lo general, V. vinífera presenta flores perfectas pero en especies americanas las hay imperfectas. Así mismo, existe una especie (V. rotundifolia) que es dioica (Lal y Subba, 1951).

#### **2.3.8. Fruto.**

Es una baya, y son pequeñas de forma esférica, de piel espesa y dura, con profundo pigmento negro. Su pulpa es firme, crujiente, de sabor astringente y gusto peculiar, de tamaño pues según la especie o variedad (Lal y Subba, 1951).

El fruto presenta una piel u hollejo constituido por una cutícula fina revestida con granulaciones de pruina, compuesto que se encarga de retener de levaduras y que es capaz de observar aromas. La pulpa o pericarpio carnosos está rodeado por el hollejo y en ella se encuentran dispersas las semillas, estas varían comúnmente de cero a cuatro y representan de un 0 a 5 % del peso de la uva exprimida, mientras que el jugo constituye de un 80 a 90 % (Tico y Jiménez, 1972).

Las semillas son usualmente periformes con una base contraída en forma de pico presentando además dos surcos en la parte ventral (Weaver, 1981).

#### **2.4. Clasificación botánica.**

Téliz (1978), menciona la clasificación botánica de la vid en la siguiente manera:

Reino:	Vegetal
Tipo:	Fanerógamas
Sub-tipo:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledóneas
Grupo:	Dialipétalas
Sub-grupo:	Superovarieas
Familia:	Vitaceae
Genero:	<u>Vitis</u>
Especie:	<u>vinífera</u>

## **2.5. Descripción de la variedad Cabernet Sauvignon.**

Cabernet Sauvignon es la variedad de uva más famosa del mundo para la producción de vino tinto. Es la estrella de la variedad roja francesa. Se ha tomado en otras regiones del vino francés y en gran parte del mundo antiguo y nuevo. Los vinos se encuentran entre los de más larga vida (Caldwell's, 1998).

Cárdenas (2009), dice que es una cepa originaria de Burdeos Francia, es considerada una de las cepas de más fácil adaptación a los diferentes Terroirs del mundo, razón por la cual se encuentra prácticamente en todo el mundo vitivinícola.

La variedad Cabernet Sauvignon o Petite Vidure es la variedad de Bordelais, que ha hecho la notoriedad de los grandes vinos de Medoc y es de porte erecto y con brotaciones muy tardías, las uvas maduran en segunda época tardía y en otoño el follaje se colorea en rojo sobre sus dientes (Macías, 1992).

Es una de las variedades nobles menos exigentes en cuanto a clima y suelo, es relativamente resistente a las enfermedades y se consigue producir un vino reconocible como Cabernet, sin importar dónde haya sido cultivada (Cárdenas, 2009).

La Cabernet Sauvignon necesita calor para madurar. Precisa de un clima más cálido que la Pinot Noir, de lo contrario predomina los aromas herbáceos como los pimientos verdes. Sin embargo, un exceso de calor le produce aromas de frutos pacificados, como la ciruela o el cassis cocido. Las pirazinas, compuestos olorosos que dan a la Cabernet Sauvignon el perfil aromático de parte herbácea y verde, son destruidas por el exceso de calor, así como por la luz solar mientras la uva madura (Cárdenas, 2009).

Muchas de la fama de la Cabernet Sauvignon se fundamenta principalmente en los suelos de grava, como los del Médoc y Graves, en Burdeos, donde produce

los “Grandes Crus Classes”. La Cabernet Sauvignon gusta de la grava simplemente porque calienta rápidamente, mantiene el calor y drena bien (Cárdenas, 2009).

Se adapta bien a diversas normas de clones tendiendo en cuanto las condiciones favorables en clima, la producción es regular y en la maduración es tardía. Todos esos factores son apropiados para esta variedad de brote y maduración tardíos (Cárdenas, 2009).

Es una variedad vigorosa pero que produce poco, produce en general de 20 a 40 hectolitros raramente mas, en Francia ha sido clasificada y recomendada en diversos departamentos franceses que van del Valle de Loira hasta el suroeste y mediterráneo desde 1966. Su superficie cultivada esta en aumento constante, esta debe ser ahora alrededor de 100,000 hectáreas, pero es evidente que esta variedad solo debe ser cultivada para producir vinos de calidad en razón de su débil producción y puede mezclarse con variedades mas productivas para crear un vino rápidamente consumible (Macías, 1992).

Cabernet Sauvignon es muy sensible al oídium, a la escoriosis, pero es muy resistente a la Botrytis cinérea, conducida en una viña alta soporta al arqueamiento doble siendo muy vigoroso en estas condiciones se pueden obtener rendimientos de 80 a 100 hectolitros para vinos de 11 a 12° G.L. Existen rendimientos que pueden ser aun sobre pasados, en Chile con suelos irrigados y con poda Guyot se pueden cosechar de 100 a 120 hectolitros a 12° G.L. las plantaciones de Cabernet Sauvignon son en extensión y para hacer frente a las demandas, los viveristas preparan mas de 120 millones de portainjetos injertados con esta variedad en relación a dos millones de hace dos años (Macías, 1992).

Esta variedad forma parte de los cultivares rojos de todos los vinos A.O.C. (Apelación de Origen Controlado) de Bordeaux, Berllera, Pecharmat, se encuentra también en el Valle de Loira precisamente en la región de Saumur (Galet, 1976).

Hasta hace algunos años, la Cabernet Sauvignon era una uva considerada para la producción de vinos tintos robustos, potentes, tánicos y longevos, debido a su elevada relación de las pepitas con respecto a la pulpa, así como al gran contenido fenólico, lo que le permite soportar tanto las elevadas temperaturas durante la fermentación como una larga maceración, requiriendo un buen tiempo en barrica, Sin embargo, en el nuevo mundo se ha roto con esta consideración, obteniendo vinos más suaves, menos tánicos y de consumo temprano, donde la maceración dura sólo unos días (Cárdenas, 2009).

La Cabernet Sauvignon produce vinos con aromas a frutos negros con su inconfundible cassis, cereza negra e higo, menta, eucalipto, pimienta y pimienta morrón. Los vinos maduros añaden la clásica nota de virutas de lápiz, cedro y caja de puros (Cárdenas, 2009).

## **2.6. Explotación en México.**

Se cultiva en Parras, Coahuila, donde se vinifica como vino varietal, logrando una excelencia calidad y donde se ha realizado poda (mixta) sobre cordón bilateral mas la aplicación de Dormex; en Zacatecas se cultiva en la región de Ojo caliente y Luis Montoya, actualmente se realizan experimentos con diferentes sistemas de conducción en el INIFAP de Calera, Zacatecas, otra región donde se cultiva en nuestro país en el valle de Guadalupe en Baja California Norte donde se producen vinos que en ocasiones son mezclados con la variedad Merlot, finalmente en la región de Tequisquiapan, Qro (Macías, 1992).

## **2.7. Genética en vid.**

### **2.7.1. La mejora genética.**

Marro (1999), indica en la mejora genética lo que se busca es hacer para mejorar las variedades ya existentes o bien para crear nuevas variedades aptas para las nuevas necesidades.

El mejoramiento genético de la vid, se puede realizar por dos vías, el cruzamiento entre variedades y la selección de mutantes.

La genética en la vid ha sido la selección clonal, por multiplicación vegetativa de una variedad con una nueva característica de interés. En este proceso, que puede resultar bastante largo, se han ido incluyendo caracteres a seleccionar, de acuerdo con el alcance de los conocimientos sobre la morfología, la ecología, la fisiología y la genética de la vid. Así, se tiene en cuenta el contenido de ciertos compuestos como polifenoles, antocianos, azúcares, agua, hormonas que controlan la maduración, aminoácidos, o bien parámetros cuantitativos como número y peso de las uvas, y también la expresión de mecanismos de defensa frente a patógenos y plagas (Marro, 1999).

Este proceso tradicional de cruzamiento y selección ha dado lugar a mejoras muy notables, que han permitido a la viticultura y la enología actual alcanza unos niveles considerablemente óptimos (<http://www.acenologia.com/dossier56.htm>).

### **2.7.2. La genética en la viticultura.**

En este contexto resulta evidente que los actuales conocimientos en genética deben forzosamente llevar a un mayor conocimiento del genoma de la vid y de la regulación génica de las características que interesa seleccionar. Tan sólo mediante una necesaria prospección de las características génicas de la especie se podrán aplicar

las dos estrategias de mejora genética, basadas en la creación de nuevas variedades, o en la mejora de variedades clásicas por selección clonal (Marro, 1999)

### **2.7.3. La genómica de la vid.**

En la genómica de la vid no cabe duda que la identificación de los genes responsables de caracteres de interés agronómico y de calidad en vid (como los genes de resistencia a plagas y patógenos o los determinantes de caracteres de calidad de fruto y vino) y el estudio de su participación en el fenotipo permitirá diseñar nuevas estrategias de mejora de las variedades de vinificación. Esta información es relevante no sólo para el desarrollo de nuevas variedades sino también para la mejora genética de las variedades clásicas mediante selección clonal (Riquelme y Pinto, 2009).

### **2.7.4. Tipos de selección.**

En cuanto a los métodos de selección propiamente establecidos, estos se distinguen según la presión selectiva y el control que se establece sobre el material que se ha observado y que posteriormente se multiplica por vía vegetativa (Riberou y Peynaud, 1986).

Según Riberou y Peynaud (1986), se clasifican en tres grandes grupos: selección parcelaria, selección masal y selección clonal.

1.- La selección parcelaria consiste en escoger una parcela concreta en su totalidad, con una cierta homogeneidad varietal, una producción regular y un estado sanitario correcto. También esta referido a las parcelas escogidas por selección masal que ofrece durante varios años una homogeneidad sanitaria adecuada.

2.- la selección masal consiste en la elección visual y subjetiva de cepas que pueden resultar superiores a otras dentro de las mismas parcela, eliminado las cepas

improductivas o afectadas por virosis u otras enfermedades. Esta práctica se debe repetirse para depurar progresivamente la selección realizada. El material escogido se multiplica, aunque sin identificar ni separar las yemas procedentes de las cepas originales.

3.- la selección clonal es la mas completa y rigurosa, tanto por los medios que necesita como por el tiempo requerido. Asimismo los resultados son mas precisos y al final del proceso se obtiene el material más estudiado y controlado, que son los clones certificados. A la vez conlleva a la selección sanitaria, de caracterización de la variedad y de características clónales. La diferencia con lo anterior radica en que la selección clonal se multiplica de manera separada y controlada de la descendencia de cada cepa marcada en un inicio (cabeza de clon). Del mismo modo se comprueba mediante testaje que todo el material esta libre de virus y se realizan los estudios necesarios para conocer sus características y su entidad varietal.

La clonación puede perseguir diversos objetivos, más o menos ambiciosos. No obstante, en otros países se plantean selecciones clónales cuya duración supera los 20 años (Schoffling y Deroo, 1991).

## **2.8. La selección del clon de vid.**

Un clon es la descendencia vegetativa correspondiente a una planta elegida por su identidad indiscutible, sus caracteres fenotípicos y su estado sanitario. El comportamiento productivo y cualitativo se determina en base a numerosos parámetros (producción, tamaño de baya, composición polifenólica, contenido de azúcar, la maduración, características químicas y organolépticas de los vinos, etc.). La selección clonal consiste en seleccionar los mejores clones en función de sus respectivas cualidades. Es muy importante destacar que los potenciales productivo y tecnológico de cada clon están estrechamente ligados (Becker, 1977).

En viticultura, el clon es la descendencia de plantas de vid tomada por esqueje de una única planta. La selección clonal consiste en seleccionar los mejores clones en función de sus respectivas cualidades de las plantas (<http://www.hautbrion.com/es/chb/wine/clonal.htm>).

Marro (1999), menciona que la selección clonal empieza con la identificación fenológica de las vides más interesantes del viñedo y con la formación <<colecciones>> de estas vides. Esta selección es sometida al “control sanitario” para identificar los síntomas evidentes de virosis o micoplasmosis. Con la simple selección sanitaria es suficiente para determinar una mejora sustancial. Los clones sanos son por lo general más productivos y vigorosos.

Los clones mas interesantes para la producción pueden ser “homologados”, es decir inscritos en el Registro Nacional de variedades después de haber sido comprobados en un campo de “homologación”, reconocidos oficialmente, y haber obtenido el visto bueno del Ministerio de Agricultura. Así pasan a ser material “de base” (Marro, 1999).

En la selección clonal se seleccionan los mejores sarmientos de una variedad del mejor material o de los mejores viñedos disponibles. En muchos países, como en Alemania y Australia, hay vastos programas de investigación para la selección clonal. Las mejores familias colectadas pueden ser meramente aquellas que están libres de virus, aunque es posible que haya cambios genéticos, conocidos como mutaciones, que ocurren en las plantas (Weaver, 1998).

El conjunto de todos estos individuos concluye que un clon se define como la descendencia vegetativa correspondiente de una cepa-madre elegida por su identidad indiscutible, por sus caracteres fenotípicos y su estado sanitario (Reynier, 2002).

Reynier (2002), menciona que la selección clonal es, a la vez sanitaria y genética:

- Es sanitaria por que permite elegir los clones que no presentan virosis (entrenudo corto, enrollado, jaspeado, acanaladura del tronco, madera encorchado) por medio de observaciones en campo y mediante pruebas en invernadero y de laboratorio.
- Es genética porque pretende también una mejora de la variedad, especialmente a lo referente a la calidad, la productividad, la resistencia a las enfermedades criptogámicas, la regularidad de producción. Este elección se efectúa teniendo en cuenta varios criterios, unos culturales (fecha de brotación, fecha de maduración, importancia del corrimiento y del millerandage, resistencia a la podredumbre, vigor de la cepa, etc.). otros tecnológicos tales, como la concentración de azúcares, de ácidos, de polifenoles, en análisis y la degustación de vinos después de la vinificación.

### **2.8.1. ¿Qué son los clones de la vid?**

Es un proceso que ha sido muy importante en la calidad de nuestros vinos. Son ligeras mutaciones. La vid no transmite su genética por la semilla, sino por las yemas, las púas que vienen en los sarmientos o las varitas. Se corta una yema de esa vid y se planta y es idéntica a la planta madre, entonces transmite sus características al ciento por ciento. Es como los hermanos gemelos, que son idénticos, pero hay ligeras diferencias, “mutaciones” (Koster, 2008).

“Desde los años 90 se podían conseguir de una misma variedad. Así, ahora, se puede comprar una vid que va a producir más vino, pero con menos características genéticas, y otras, que van a dar menos kilos de uva, por tanto menos vino, pero con mayor paladar y aroma. Desde entonces se ha ido comprando esos

clones, con los que producimos un excelente Cabernet, por ejemplo, o bien, mezclamos diferentes clones y diferentes partes del viñedo, obteniendo diversas calidades y sabores” (Koster, 2008).

### **2.8.2. ¿Por qué una selección clonal?**

Estos tipos de procesos de selección clonal fueron iniciados en Francia a finales de los años sesenta y consisten en un estudio intensivo de muchos ejemplares de viña de características muy diferentes para con posterioridad, seleccionar entre ellos sólo unos cuantos que destaquen por su calidad. Mediante una prospección extensiva se localiza toda la variabilidad genética existente en una misma variedad de vid. Es decir, si existen muchos tipos de cepas de cada variedad y que cada tipo posee características propias: un determinado volumen del fruto, una distinta maduración, un color y un aroma peculiar, etc. solo después de la investigación realizada se puede proporcionar información exacta sobre la variabilidad genética y en disposición de elegir las mejores plantas, cuyos caracteres conviene conservar (<http://www.sonvives.com/metodo.htm>).

Las consecuencias de una selección clonal son diversas:

1. Se consigue poner a salvo la variabilidad genética dentro de cada variedad. Pensemos que la reproducción tradicional de la viña, por yemas que se han ido cediendo, comprando o intercambiando entre viticultores, puede haber reducido la variabilidad en muchos casos. Existen campos enteros de viña en los que de una sola yema se han reproducido la totalidad de las plantas y, por consiguiente, se ha perdido toda la variabilidad (<http://www.sonvives.com/metodo.htm>).

Se pone a disposición del productor una gama de variantes. El productor tendrá a su disposición esa variabilidad. Cada variante tendrá unas características muy definidas que le permitirán elaborar la producción sobre criterios bien

establecidos y según el tipo de vino que desea elaborar. Una vez establecida esta gama de variantes, el viticultor sabe que cuenta con reservorio. Pensemos que si ahora el viticultor puede estar interesado en cepas que den abundante color o un aroma concreto, en el futuro los gustos del mercado pueden cambiar. Será entonces cuando el viticultor podrá acudir a las variantes establecidas y plantar las que precise en función de los gustos del consumidor (<http://www.sonvives.com/metodo.htm>).

2. Se certifica la garantía sanitaria. Se trata de un aspecto de gran importancia que debe cumplirse en toda selección clonal. En el caso de Baleares, el estado sanitario de las plantas seleccionadas por el grupo de investigación durante dos años consecutivos no es nada tranquilizador. Los resultados presentan unos índices de infección de hasta el 70% de las plantas seleccionadas. La presencia de estos virus, aparte de suponer un escollo para conseguir el certificado sanitario, provoca una pérdida importante en los parámetros de calidad y de producción e implica una reducción considerable de la vida media de la planta (<http://www.sonvives.com/metodo.htm>).

### **2.8.3. Obtención del clon.**

Un clon se obtiene a partir de la reproducción asexual vía estaquillas, por ejemplo del rebrote de cepas de un árbol selecto, o también de estaquillas obtenidas de plántulas. Utilizando las herramientas que brinda la biotecnología, también se pueden lograr plantas clonales a través de técnicas de cultivos “in vitro” de yemas axilares obtenidas del árbol selecto. La clonación no debe ser vista como un sistema de mejoramiento genético sino como una herramienta del programa de mejora, mediante la cual se captura rápidamente una mayor proporción de la variación genética y, como consecuencia, se maximizan los progresos provenientes de la selección en cada ciclo de mejoramiento ( Rocha, 2004).

El clon tiene como objeto fundamental la obtención de plantas sanas y óptimas desde el punto de vista agronómico y enológico (Aguirrezabal *et al* 2005).

La obtención de clones seleccionados pretende conseguir unos mínimos razonables de producción de uva, para mantener unos niveles de renta aceptables para los viticultores. Además se pretende elegir aquellos clones que produzcan vinos de la máxima calidad y tipicidad, adaptados a las exigencias del gran mercado de consumo (Hidalgo, 2002).

#### **2.8.4. Objetivo del clon.**

Merchán y Martínez (2006), Considera que el objetivo del clon es:

- Mejorar la calidad de vino.
- Conseguir una maduración fenólica más completa.
- Determinar calidad potencial del vino.
- Obtener material libre de virus peligrosos.
- Aumentar la calidad mediante la selección del clon de menor peso de racimo y baya.
- Proporcionar al viticultor material sano, con su certificación sanitaria y varietal correspondiente.
- Incrementar el grado de alcohol probable de la uva producida (Martínez, 2009).
- Obtener clones de alta calidad enológica (contenido elevado en compuestos fenólicos: antocianos, polifenoles, grado y acidez) (Merchán y Martínez, 2006).
- El objetivo fundamental es obtener clones sanos y óptimo desde el punto de vista agronómico y enológico (Aguirrezabal *et al* 2005).
  
- El objetivo es poner a disposición de los viticultores plantas libres de virus, que presentan buenas características culturales y que proporcionan productos de calidad (Reynier, 2002).

Aunque los clones presenten una buena producción, ya que uno de los objetivos de la selección es encontrar clones no sensibles al clima y que presente estabilidad productiva más alta (Domingo, 2009).

El objetivo es encontrar clones que permitan más riqueza y concentración en aromas y una graduación más alta de los vinos, con la finalidad que sean aptos para producir vinos (Domingo, 2009).

#### **2.8.5. Principios del clon.**

En la vitivinicultura el cambio inicio desde el principio de los años ochenta, invirtiendo una tendencia de desinterés por el cultivo que llevaba consigo un continuo arranque de viñedos. La tendencia actual es la contraria, con una actividad y un dinamismo impensable hasta hace varios años. Este cambio se ha basado en una elaboración del vino con una tecnología más adecuada y con criterios de calidad, una comercialización bien planteada, una mejora sustancial en las técnicas de cultivo y una valoración cada vez mayor del material vegetal de calidad para las plantaciones (Yuste *et al.*, 2000).

#### **2.8.6. Importancia del clon.**

La importancia de la vid y las grandes posibilidades de sus variedades autóctonas, es indispensable que estas variedades sean cultivadas en un mejor estado genético y sanitario, por lo que desde 1990 se ha venido desarrollando el plan de selección clonal y sanitaria de la vid, con el fin de obtener y poner a disposición del sector el material seleccionado con garantía sanitaria y cualitativa. Se trata de un proceso de gran envergadura y en el que era necesario llegar a su culminación con los objetivos que se habían marcado. Actualmente se está en la fase de transferencia de varios de los clones certificados obtenidos al sector para su multiplicación, y es probable que se añadan varios clones más en los próximos años para que el sector también pueda disponer de ellos (Yuste *et al.*, 2000).

Para alcanzar la categoría de material certificado, además del origen clonal comprobado y la identidad varietal, en el aspecto sanitario las plantas deben estar libres de tres virus: entrenudo corto, enrollado y jaspeado (Yuste *et al.*, 2000).

El hecho de disponer de material certificado lleva consigo hablar de clones, es decir, que de cada variedad que es objeto de selección clonal y sanitaria se obtienen un conjunto de clones, que proceden cada uno de ellos de una cepa madre, que es la cabeza de clon, origen de todas las demás plantas de cada clon, con unas exhaustivas pruebas sanitarias y de identificación varietal (Chomé, 1992).

#### **2.8.7. Vida útil del clon.**

La selección clonal no tiene límite definido, entonces lo que se busca, es encontrar clones que permitan más riqueza y concentración en aromas y una graduación más altas de los vinos, con la finalidad que sean aptos para producir vinos de calidad (Domingo, 2009).

#### **2.8.8. Respuesta del clon en vid.**

La respuesta que se tiene son clones sanos y libres de virus. En la selección clonal y sanitaria de la vid, permita a los viticultores disponer de clones libres de los virus más peligrosos (Walter, 1997).

#### **2.8.9. Ventajas del clon.**

Las ventajas de usar clones, en el caso de la productividad de las plantaciones, la magnitud de las ganancias genéticas obtenidas por intermedio de la selección y la velocidad con la cual estas ganancias pueden ser materializadas, o sea transferidas a la industria con grandes beneficios cuantitativos y cualitativos, es una de las mayores ventajas del uso de clones en modo operacional (Becker, 1977).

#### **2.8.10. Beneficio del clon.**

Con respecto a la selección clonal y sanitaria, uno de los beneficios que se consiguen al culminar la fase final del proceso, es que se puede escoger el clon mas adecuado a cada zona de cultivo, dentro de una variedad concreta, contando también con las consiguientes garantías de autenticidad varietal y de sanidad del material escogido. Para ello ha sido necesario seleccionar aquellos individuos que, en cada zona, hayan respondido con unos mejores resultados a las técnicas y condiciones que se le han aplicado (Rubio *et al.*, 2001).

La posibilidad de conocer detalladamente las características del material clonal permite el diseño de las plantaciones enfocado a la producción de uva para la obtención del tipo de vino deseado (Rubio *et al.*, 2001).

#### **2.8.11. Clones locales.**

Torralba (2009), menciona que estos clones se divide en dos categorías:

Categoría A (169, 191, 337). Certificado.

Categoría B (338). Certificado.

Esta variedad tiene su origen en la región de Burdeos. Junto con la Merlot es la variedad para la obtención de vino tinto mas cultivada en todo el mundo aunque se adapta mejor a los climas cálidos. Es conocida también como Burdeos Tinto, Carbouet, Petit Cabernet y Vidure. Sus hojas jóvenes son de color rojizo y bronceo, las adultas son orbiculares, con 7 ó 9 lóbulos. Su cepa tiene el porte erguido y el racimo es cilíndrico, muy compacto, y pequeño en tamaño al igual que sus bayas. El grano es medio y de color azul violáceo, carnoso y de sabor tendente al gusto herbáceo (Torralba, 2009).

La variedad Cabernet Sauvignon es vigorosa con brotación y madurez tardía: desborra a los 13 días de la Chasselas, y madurez en la segunda época, entre 3 semanas y media después de la Chasselas. Requiere un empalizado cuidadoso por sus largas ramas. Puede producirse el secado del raspón con SO<sub>4</sub> (Torralba, 2009).

Torralba (2009), dice que es sensible a las enfermedades de la madera como la eutipiosis y la yesca, pero también al oídio.

Los vinos obtenidos tienen una estructura tánica potente y un color generalmente persistente. Los vinos son aptos para el envejecimiento y la crianza en barriles de roble. Los aromas desarrollados son complejos: pimientos verdes, frutas rojas (Torralba, 2009).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1. Localización del trabajo.

El presente trabajo se realizó en los viñedos de Agrícola San Lorenzo, de Parras, Coahuila. Se seleccionó la variedad Cabernet Sauvignon, injertada sobre SO-4, plantada en el año 1998, conducida en cordón bilateral con espaldera vertical, con una densidad de población de 2220 plantas ha<sup>-1</sup>. (3.0 m. entre surcos y 1.5 m entre plantas). Se evaluó el ciclo 2008. El Municipio de Parras, se ubica en la parte central del sur del estado de Coahuila en las coordenadas 102°11'10" longitud Oeste y 25°26'27" latitud Norte a una altura de 1520 metros sobre el nivel del mar, limita al norte con el municipio de Cuatrociénegas; al Noroeste con el municipio de San Pedro; al Sur con el estado de Zacatecas; al Este con los Municipios de General Cepeda y Saltillo; y al Oeste con el Municipio de Viesca (Ramírez, 2009).

Se evaluaron 5 clones (7, 169, 191, 337 y 338).

#### 3.2. Diseño experimental utilizado.

El diseño utilizado fue completamente al azar, con 5 tratamientos (clones) y 5 repeticiones, cada repetición es una planta.

TRATAMIENTO	NÚMERO DE CLON
1	7
2	169
3	191
4	337
5	338

### 3.3. Las variables a evaluar.

#### Producción de uva.

- **Número de racimos por planta:** Se obtuvo contando los racimos de cada planta.
- **Producción de uva por planta:** Se utilizó una báscula de reloj y se pesó en kilogramos la producción de uva de cada planta al momento de la cosecha.
- **Peso promedio del racimo:** Se obtiene al dividir la producción de uva por planta entre el número de racimos en gramos.
- **Producción de uva por unidad de superficie (ton ha<sup>-1</sup>):** Se obtiene multiplicando el valor de la producción de uva por planta por la densidad de plantación correspondiente.
- **Número de bayas por racimo:** Esto se hizo contando las bayas por racimo, tomando un racimo por repetición al azar.

#### Calidad de uva.

- **Volumen de 10 bayas (cc):** Estos datos se obtuvieron al colocar en una probeta con un volumen de agua definida (100 ml), y posteriormente se agregaron las 10 uvas (obtenidas al azar) de cada repetición y de esta forma obtuvimos su volumen por desplazamiento.
- **Sólidos solubles (°brix):** Se determinó con un refractómetro manual con temperatura compensada, con escala de 0-32° brix, se hizo tomando 10 bayas al azar por repetición, las cuales se prensaron para obtener el jugo de estas para luego se colocaron en refractómetro y así se obtuvo la lectura.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### Producción de uva.

#### 4.1. Número de racimos por planta.

En la variable, número de racimos por planta no hubo diferencia significativa entre tratamientos. (Apéndice 7.1)

En la Figura 4.1, se puede observar que si bien no existe diferencia significativa, el más alto número de racimo se logra con el clon 169 (28.2 racimos /planta) y la más baja fue con el clon 337 (23); esto significa que el número de racimo por planta no se refleja en el efecto de los clones al tener mismos promedios de racimos por planta.

Merchán y Martínez (2006), menciona que al tener más yemas dejadas y brotadas se tienen un mayor numero de racimos, produciendo mejor calidad de vino mediante la selección del clon.

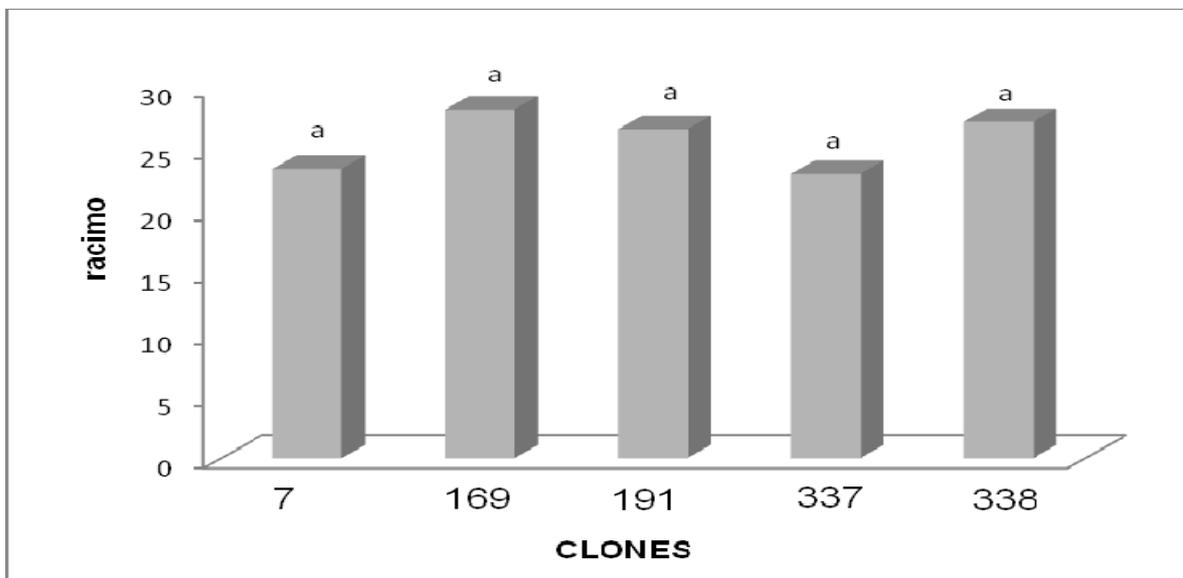


Figura 4.1. Efecto del clon, Sobre el número de racimo por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN - UL. 2009.

## 4.2. Producción de uva por planta.

La producción de uva por planta es la principal variable a evaluar ya que de esto depende la cantidad y la calidad de la uva y la vida productiva del viñedo.

En el análisis estadístico (Apéndice 7.2), no muestra diferencia significativa en esta variable.

Como podemos observar en la Figura 4.2, no existe significancia entre los clones y se puede observar la más alta producción se logro con el clon 191 (2.6 kg.) de producción de uva por planta y mas baja fue el clon 7 (1.9 kg.); de acuerdo a este análisis se demuestra que los clones evaluados no afecta la producción de kilogramos de uva por planta.

Koster (2008), menciona que se puede comprar vid para producir más vino, pero con menos características genéticas, y otras, en la selección clonal se dan menos kilos de uva por planta, por lo tanto mejora la calidad de vino, pero con mayor sabor y aroma.

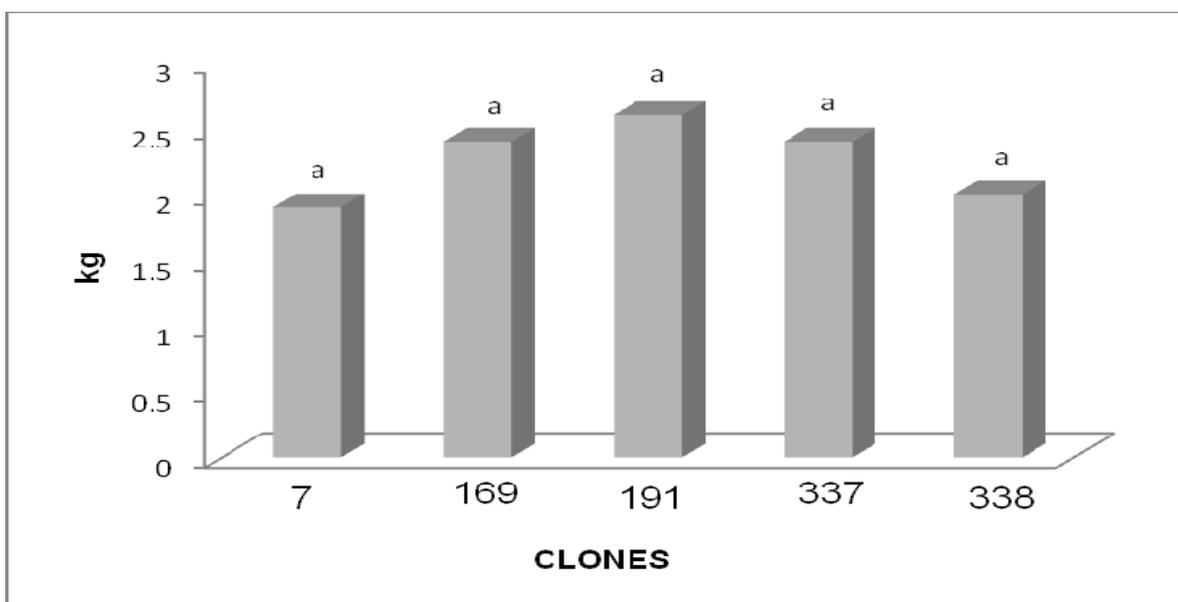


Figura 4.2. Efecto del clon, sobre la producción de uva por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN - UL. 2009.

### 4.3. Peso promedio del racimo.

Esta variable nos proporciona el peso medio de los racimos, en el cual podemos observar que si influye de una u otra manera en la producción de la uva.

El análisis de varianza (Apéndice 7.3), indica que para el peso promedio del racimo si existe diferencia significativa.

En la Figura 4.3, se puede observar que el clon 337 fue el que produjo los racimos más pesados (104.8 gr), seguido por el clon 191 (99.0 gr) y el clon 338 y 7 fue el más bajo, al producir racimos de solo 79.4 gr., para este parámetro se observa que los clones: 169, 191, y 337, tiene racimos mas pesados (104.8 gr/racimo), son superiores que los clones 7 y 338 que produjeron racimo de 80-90 gr/racimo.

Como menciona Merchán y Martínez (2006), que al tenerse más yemas dejadas y brotadas se obtiene un mayor numero de racimos, sin disminuir el peso individual del racimo. Pudiendo ser mejorar el número de brotes y tamaño de los racimos por la selección del clon y mejorando la calidad de vino.

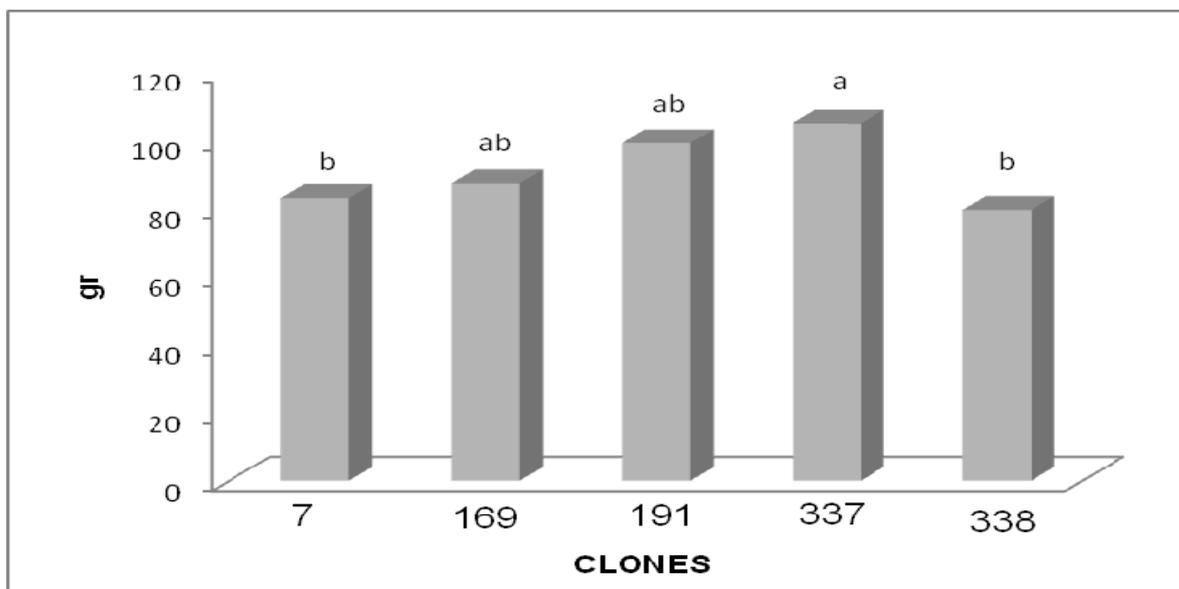


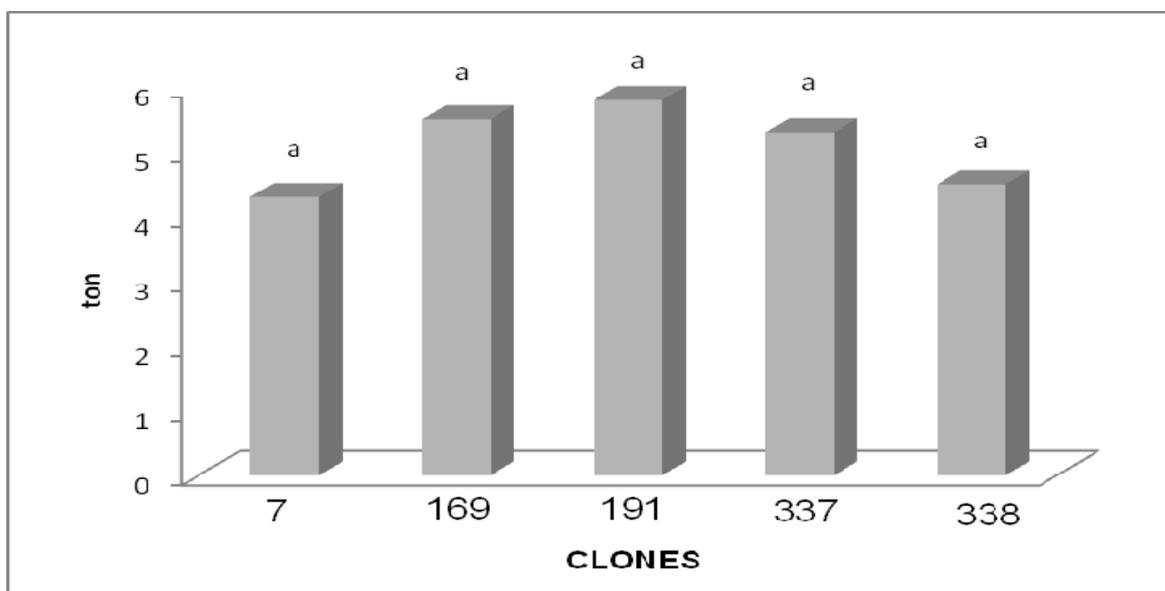
Figura 4.3. Efecto del clon, sobre peso promedio del racimo en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN – UL. 2009.

#### 4.4. Producción de uva por unidad de superficie.

En análisis estadístico (Apéndice 7.4) no indica diferencia significativa en esta variable.

Como podemos observar en la Figura 4.4, no existió significancia entre ambos clones, tendiendo que el clon 191 produce más por unidad de superficie (5.8 ton/ha) y el más bajo en producir en unidad de superficie fue el clon 7 (4.3 ton ha<sup>-1</sup>), sin embargo de acuerdo al análisis realizado todos los clones produjeron lo mismo 5-6 ton ha<sup>-1</sup>.

Hidalgo (2002) y Marro (1999), mencionan que los clones seleccionados deben ser sanos para conseguir mínimos razonables de producción de uva, para mantener de renta aceptables. Además elegir clones no aumenta la cantidad de fruto y producción pero si mejora la calidad de vino.



**Figura 4.4. Efecto del clon, sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton/ha) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN – UL. 2009.**

#### 4.5. Número de bayas por racimo.

En el análisis estadístico (Apéndice 7.5) no indica diferencia significativa en esta variable.

Como podemos observar en la Figura 4.5, no hubo significancia entre los clones. Se observa que en el clon 191 existió mas numero de bayas por racimo mayor (116.4). El clon 338 fue el más bajo en número de bayas por racimo (80.2).

Reynier (2002), indica que al aumentar la calidad mediante la selección del clon de menor peso de racimo y baya, pero sin afectar la producción de la uva y mejorando la calidad de vino.

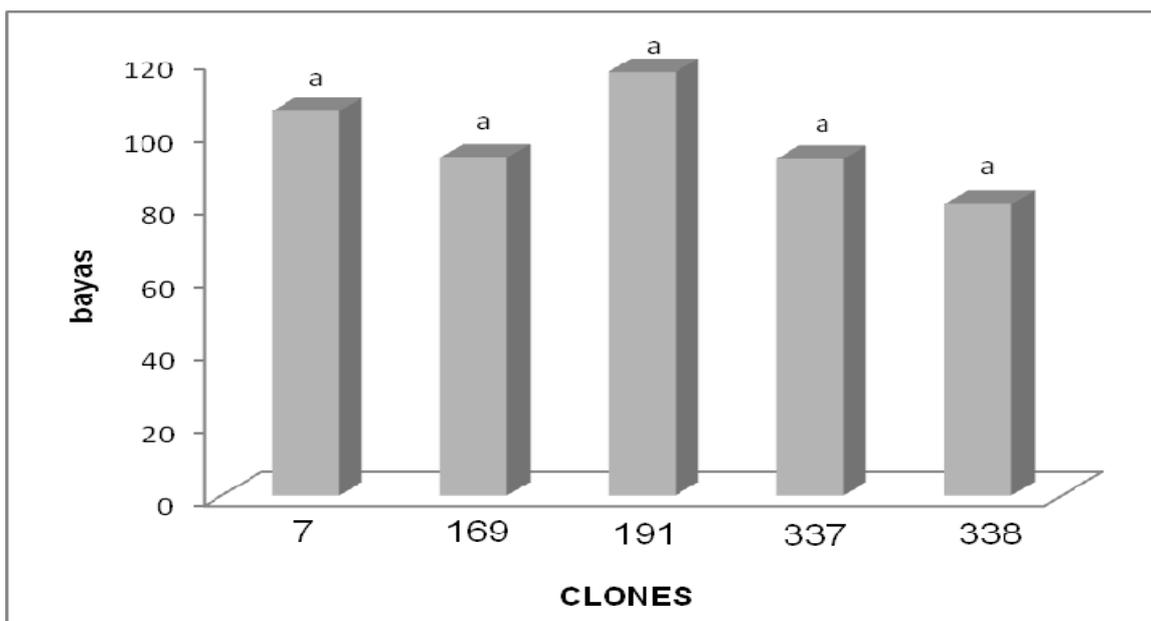


Figura 4.5. Efecto del clon, sobre el número de bayas por racimo en la Variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN – UL. 2009.

## Calidad de uva.

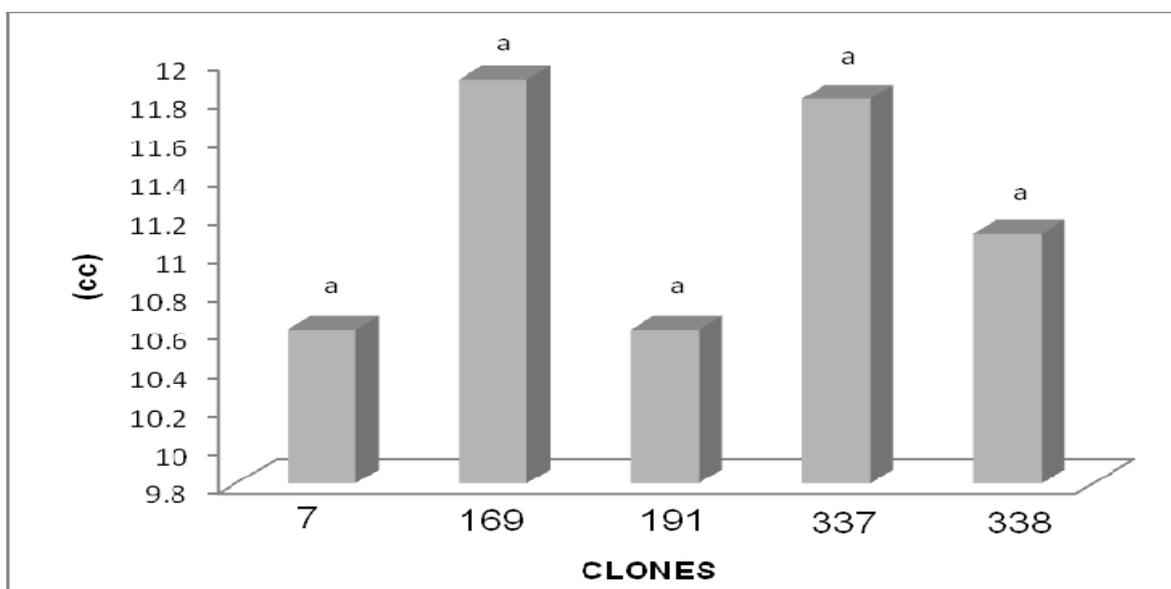
### 4.6. Volumen de bayas.

El volumen de la baya, influye directamente en el peso de racimo y su tamaño.

En el análisis de varianza (Apéndice 7.6) no demuestra diferencia significativa en esta variable.

En la Figura 4.6, observamos que no hay diferencia significativa en el volumen de 10 bayas entre clones, teniendo 11.9 cc en el clon 169, el más alto y 10.6 cc en el clon 7, el mas bajo en el volumen.

Esto concuerda con lo dicho por Hidalgo (2002), que menciona, que al regularizar la fructificación, esto hace que los racimos aumenten de tamaño, mejoren su calidad y que maduren bien.



**Figura 4.6. Efecto del clon, sobre volumen de 10 bayas en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN – UL. 2009.**

#### 4.7. Sólidos solubles.

La acumulación de sólidos solubles es la variable principal, que nos sirven para determinar la calidad de la uva ya que depende de ella, el valor comercial y la calidad del producto a obtener, en este caso de vino tinto.

El análisis de varianza (Apéndice 7.7) nos demuestra que si existe diferencia altamente significativa en esta variable.

En la acumulación de azúcar Figura 4.7, se observa que para el clon 191 existió el mas contenido de azúcar (23.2 °brix), y el más bajo en contenido de azúcar fue el clon 337 (20.1 °brix).

Se observa que en clon 191 el contenido de azúcar es alto, ya que al usar clones en uva aumenta la acumulación de azúcar y esta es controlado mediante con la poda, la producción de uva y distribución de los nutrientes es la adecuada y necesaria para la buena maduración de la uva.

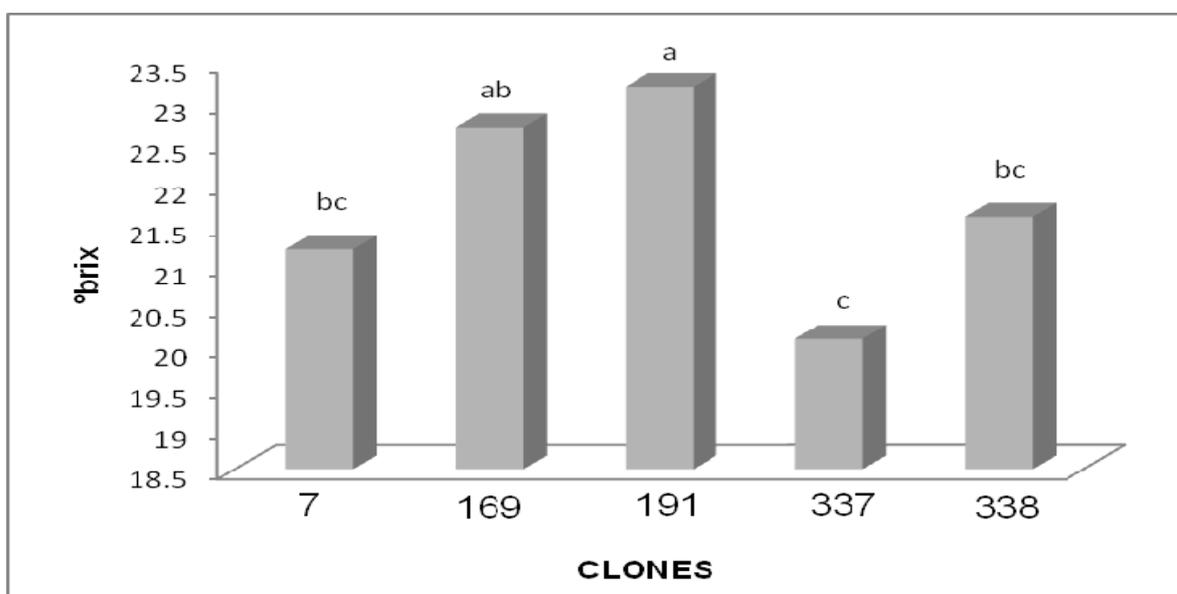


Figura 4.7. Efecto del clon, sobre la acumulación de sólidos solubles en la variedad de Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL. 2009.

## V. CONCLUSIONES.

Los clones de Cabernet Sauvignon evaluados en este experimento reportan lo siguiente:

1.- No hay efecto de los clones evaluados sobre los siguientes parámetros:

- a) Número de racimos por planta.
- b) Kilogramos de uva por planta
- c) Toneladas de uva por hectárea

2.- Los clones evaluados reflejan su efecto sobre el peso promedio de los racimos y los grados brix; Sin embargo esto no se reflejaron sobre el rendimiento total de los clones que fluctuaron entre 4.5 y 6.0 ton ha<sup>-1</sup>.

## VI. BIBLIOGRAFÍA.

- Aguirrezábal B. F., Sagüés S. A., Cibriain S. J.F., Astrain Z. J., y J. Pérez. 2005. Selección Clonal-Sanitaria Garnacha Tinta en Navarra. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. P. 27.
- Anónimo. 1988. Guía técnica del viticultor. Publicación Especial N° 25. CELALA-INIFAP-SARH. Matamoros, Coah.
- Anónimo. 2005. Boletín quincenal de Inteligencia Agroindustrial No. 10 vol.1. [En línea: [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com). [www.calidalia.com](http://www.calidalia.com). Fecha de consulta: 11 de Noviembre de 2009].
- Becker, H. 1977. Methods and results of clonal selection in viticulture. *Acta Horticulture*, 75, 111 - 122.
- Caldwell's, J. 1998. Servicios del sector vitivinícola presenta. Una guía concisa para los clones de vid de uva para los profesionales. Boletín. 2ª Edición. P. 9.
- Cardenas Barona, L.I. 2009. La vid. Asociación Mexicana de Sommeliers. [En línea): [www.cenacolo.com.mx/sommelierspdf/uvas.pdf](http://www.cenacolo.com.mx/sommelierspdf/uvas.pdf). Accesado 20 de Septiembre de 2009].
- Chomé, P. 1992. «La certificación y las selecciones clonales de vid», *Vitivinicultura*, III, nº 2: 40-42.
- Domingo, C. 2009. Variedades autóctonas (xarel·lo, trepat y picapoll). Interés, Perspectivas y trabajos de selección. ACE (Revista de Enología). [En línea, disponible en: [http://www.acenologia.com/ciencia67\\_2.htm](http://www.acenologia.com/ciencia67_2.htm); internet: accesado 20 de Noviembre de 2009].

- Koster, de Lourdes. 2008. Casa Madero. [En línea, disponible en:  
[http://www.vanguardia.com.mx/diario/noticia/gourmet/vidayarte/casa\\_madero:\\_tradicion\\_que\\_se\\_premia/157888](http://www.vanguardia.com.mx/diario/noticia/gourmet/vidayarte/casa_madero:_tradicion_que_se_premia/157888). Consultado 26 de Septiembre de 2009].
- Galet, P. 1976. Précis d'Ampelographie Pratique. Impremiere Déhan. Montpellier. Chaintré-France.
- Hernández, C.O. 1992. Efecto de la Aplicación de Biozyme T.F. Foltrol plus y Humitron en el Rendimiento de la Vid (*Vitis vinífera* L.) cv. Cabernet Sauvignon. Tesis Licenciatura UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila . México.
- Hidalgo, L. 1978. La poda de la vid. Ed. Mundi- Prensa. Madrid, España. P. 199.
- Hidalgo, L. 2002. Poda de la vid. Ed. Mundi-prensa libros. Madrid, España.
- Lal, K.N. and Subba R.S. 1951. A rapid method of leaf area determination. Nature 167: 172.
- López, M.E. 1987. Los portainjertos en la viticultura, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Macías, H.H.1992. Curso de fruticultura General. Departamento de Horticultura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Marro, M. 1999. Principios de la Viticultura. Ed. Cecic, S.A. pp. 7-21.
- Martinez, M. J. 1989. Efecto del Bioregular Boizyme T.F. en la uva de mesa Flame Seedless (*Vitis vinifera* L.) bajo condiciones de la Comarca Lagunera. Tesis profesional, Torreón, Coahuila, México. P. 4.

- Martínez de Toda, F. 2009. Viticultura para la obtención de vinos de baja graduación alcohólica: nuevas técnicas vitícolas en estudio. (En línea): [http://www.acenologia.com/correspondencia/viticultura\\_baja\\_graduacion\\_cor0909.htm](http://www.acenologia.com/correspondencia/viticultura_baja_graduacion_cor0909.htm). fecha de consulta: 15 de Oct. de 2009.
- Medina, J.R. 1965. Estudio Preliminar sobre la afinidad entre cinco portainjertos, de la vid y algunas variedades de uva de mesa y vino. 6ª Edición, Ediciones Mandí-Prensa. pp. 15-32.
- Merchán, D. M. y Martínez, T. 2006. Selección Clonal de Tempranillo. No. 108 vol. 4. (En línea): <http://www.provedo.com/assets/news/Viticultura-Profesional.pdf>. Fecha de consulta: 11 de Noviembre de 2009.
- Pacottet, D. 1928. Viticultura (2ª. Ed.) Salvat. Editores, S.A., Barcelona, España.
- Ramírez, L.R. 2009. Efecto de las practicas culturales (desbrote, deshoje y despunte de racimos) sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad red globe (*Vitis Vinifera* L.). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, UAAAN-UL. Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo. Torreón, Coah. México.
- Reynier, A. 2002. Manual de Viticultura. 6ª Edición, Ediciones Mandí-Prensa.
- Ribereau, G. J. y E. Peynaud. 1986. Ciencia y técnicas de la viña. Tomo II. Cultura. Patología. Defensa sanitaria de la viña. Ed. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires, Argentina.
- Riquelme, A. y Pinto, M. 2009. Introducción a la genoma en vid. [Disponible en línea: <http://agronomia.uchile.cl/extension/serviciosyproductos/gie/pdf/Manuel%20Pinto/Introducci%F3n%20a%20la%20gen%F3mica%20en%20vid.pdf>]. Internet; accesado 26 de Octubre de 2009].

- Rocha, F. Niella P. 2004. Jornadas de Mejoramiento Genético para productores forestales. Ed. Mundi Prensa. Madrid (España). p.32.
- Rubio, J. A., J. Yuste. Ma., V. Alburquerque y R. Yuste. 2001. Clones certificados de variedades de vid en Castilla y León. Agricultura. N°. 829. 508-511.
- Salazar, H. Domingo M. y Melgarejo, M. P. 2005. Viticultura ( Técnicas de cultivo de la vid, calidad de uva y atributos de lo vinos). Ed. Mundi Prensa. Madrid (España). pp. 13-35.
- Schoffling, H. y Deroo, J.G. 1991. Metodología de la selección Clonal en Alemania. Journal International de Sciences de la Vigne et du Vin. N°. 4. 203-227.
- Téliz, O.D. 1978. Vid, Manzano, Durazno. Enfermedades y otros aspectos del cultivo. CIANE-INIA-SARH.
- Tico J. y Jiménez J. 1972. Como ganar dinero con el cultivo de vis. Ediciones Cedel, Barcelona, España. Pp.109 - 111.
- Torralba, José A. 2009. Viveros del Gallego (Biscarrues). [Disponible (en Línea): <http://www.viverosdelgallego.com/plantas-de-vid.htm>. Fecha de consulta 15 de Noviembre de 2009].
- Walter, B. 1997. Sanitary selection of the grapevine. Editions, INRA. P. 209.
- Weaver, R. J. 1981. Cultivo de la uva. Ed. CECOSA. México, D.F. p. 419.
- Weaver, J. Robert. 1998. Cultivo de la vid. Ed. Continental, S.A. de C.V., México. 3ª Edicion. Pp. 15-54.

Winkler, A.J. 1965. Viticultura, trad. De G.A. Fernández de Lara Editorial Continental, S.A., México.

Winkler, A.J. 1984. Viticultura. Editorial, S.E.C.S.A, México. pp.439, 543.

Yuste J., Rubio J.A., López-Miranda S. 2000. «Variedades certificadas de vid en Castilla y León», *Agricultura*; nº 817: 492-496.

### **CITAS DE INTERNET.**

Asociación Nacional de Vitivinicultores A.C., [En línea, disponible en:

[http://www.uvayvino.org/sys/index.php?option=com\\_content&id=59&Itemid=80;internet](http://www.uvayvino.org/sys/index.php?option=com_content&id=59&Itemid=80;internet); accesado 10 de octubre de 2009].

<http://www.haut-brion.com/es/chb/wine/clonal.htm>

<http://www.sonvives.com/metodo.htm>.

<http://www.acenologia.com/dossier56.htm>

INFOAGRO:<http://www.infoagro.com/viticultura/vinas.htm>

INIFAP. 2009. Uva (*Vitis Vinífera* L.) Bajo Condiciones de Temporal en México.

[En Línea, disponible en:[http://agromapas.inifap.gob.mx/potencial\\_productivo\\_uva\\_t.html](http://agromapas.inifap.gob.mx/potencial_productivo_uva_t.html). Internet; accesado 22 de Octubre de 2009].

## VII. APÉNDICE.

**Apéndice 7.1.** Análisis de varianza para la variable de número de racimos por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN. UL. 2009.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Pr>f	
TRATAMIENTO	4	109.44	27.36	0.92	0.4743	NS
REPETICION	4	36.24	9.06	0.31	0.8697	NS
ERROR	16	473.76	29.61			
CORRECCIÓN	24	619.44				
TOTAL						

**C.V. = 21.18**

**Apéndice 7.2.** Análisis de varianza para la variable en producción de uva por planta (kg) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN. UL. 2009.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Pr>f	
TRATAMIENTO	4	1.682	0.420	1.48	0.2547	NS
REPETICION	4	1.417	0.354	1.25	0.3310	NS
ERROR	16	4.547	0.284			
CORRECCIÓN	24	7.647				
TOTAL						

**C.V. =23.03**

**Apéndice 7.3.** Análisis de varianza para la variable en el peso medio de racimo en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN. UL. 2009.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Pr>f	
TRATAMIENTO	4	2343.44	585.86	2.61	0.0751	NS
REPETICION	4	2841.44	710.36	3.16	0.0430	*
ERROR	16	3596.56	224.78			
CORRECCIÓN	24	8781.44				
TOTAL						

**C.V. = 16.53**

**Apéndice 7.4.** Análisis de varianza para la variable de producción de uva por unidad de superficie (ton ha<sup>-1</sup>) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN. UL. 2009.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Pr>f	
TRATAMIENTO	4	8.106	2.026	1.43	0.2685	NS
REPETICION	4	6.946	1.736	1.23	0.3381	NS
ERROR	16	22.625	1.414			
CORRECCIÓN	24	37.678				
TOTAL						

**C.V. = 23.35**

**Apéndice 7.5.** Análisis de varianza para la variable numero de bayas por racimo en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN. UL. 2009.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Pr>f	
TRATAMIENTO	4	3848.00	962.00	1.19	0.3516	NS
REPETICION	4	5756.80	1439.20	1.78	0.1812	NS
ERROR	16	12901.20	806.32			
CORRECCIÓN	24	22506.00				
TOTAL						

**C.V. = 29.09**

**Apéndice 7.6.** Análisis de varianza para la variable para volumen de 10 bayas en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN. UL. 2009.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Pr>f	
TRATAMIENTO	4	7.90	1.97	1.31	0.3079	NS
REPETICION	4	13.50	3.37	2.24	0.1103	NS
ERROR	16	24.10	1.50			
CORRECCIÓN	24	45.50				
TOTAL						

**C.V. = 10.95**

**Apéndice 7.7.** Análisis de varianza para la variable acumulación de sólidos solubles (brix°) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN. UL. 2009.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Pr>f	
TRATAMIENTO	4	29.50	7.37	5.77	0.0045	**
REPETICION	4	2.59	0.64	0.51	0.7314	NS
ERROR	16	20.46	1.27			
CORRECCIÓN	24	52.56				
TOTAL						

**C.V. = 5.19**

**Nota:**

**NS=** No significativa.

**\*** = Significativa.

**\*\*** = Altamente significativa.