

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**“Efecto del clon, sobre la producción y calidad de la uva, en la variedad  
Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.)”**

**POR:**

**MARIA MONICA ENCARNACION CRISTOBAL**

**TESIS**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**DICIEMBRE, 2012.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**"Efecto del clon, sobre la producción y calidad de la uva, en la variedad  
Cabernet -sauvignon (*Vitis vinifera* L.)"**

**POR:**

**MARIA MONICA ENCARNACION CRISTOBAL**

**TESIS**

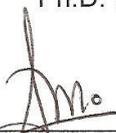
**QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR, COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**COMITÉ PARTICULAR**



**Ph.D. EDUARDO MADERO TAMARGO  
ASESOR PRINCIPAL**



**Ph.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA  
ASESOR**



**MC. CÉSAR MÁRQUEZ QUIROZ  
ASESOR EXTERNO**



**ME. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO  
ASESOR**



**Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas**



**DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**DICIEMBRE, 2012.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. **MARIA MONICA ENCARNACION CRISTOBAL** QUE SE SOMETE  
A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**APROBADO POR:**

**COMITÉ PARTICULAR**



Ph.D. **EDUARDO MADERO TAMARGO**  
**PRESIDENTE**



Ph.D. **ÁNGEL LAGARDA MURRIETA**

**VOCAL**



MC. **CÉSAR MÁRQUEZ QUIROZ**

**VOCAL**



ME. **VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO**

**VOCAL SUPLENTE**

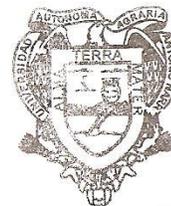


DR. **FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE, 2012.



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

## **DEDICATORIA**

**A mis Padres** por todo el amor y apoyo ilimitado: por darme la vida, por su amor, por enseñarme a crecer a través del sufrimiento, por el ejemplo de la honradez y del entusiasmo.

**A mi Padre: Esteban Encarnación Santiago** por todos los regañones que me hicieron la persona que soy, por que atrás de mis errores y tristeza siempre estuvo con los brazos abiertos para consolarme, porque en mis grandes triunfos también estuvo para disfrutar conmigo las grandes felicidades. Por todos los hermosos recuerdos de mi infancia, porque gracias a él llegué hacer el gran ser humano que es él.

**A mi Madre: Dolores Cristóbal Guerrero** por darme la vida, por darme su sangre, por darme su tiempo, por hacer de mí una mujer de bien. Por darme el regalo de la vida, por darme su amor incondicional a su manera.

Porque Madre es aquella mujer sumamente pobre que no toma en cuenta su miseria, pero si toma en cuenta la vida de sus hijos

**. A mis hermanos....**

Por ser y estar, por compartir el espacio y los buenos y malos momentos que pasamos juntos, por que ellos fueron un motivo más hacia mi superación profesional:

**Gracias hermanos:** Nicolás, Santiago, Francisco, Dolores, Pascuala, Esteban.

### **A mis sobrinos hermosos....**

Edwin Nicolás Encarnación Tolentino y Juan Carlos Encarnación Ortiz, gracias por confiar en mí y por todo el amor y cariño que me han brindado los quiero mucho.

**A todos mis amigos:** Vicky, Marissa, Paola, Reina, Agustín Alejandro, Moisés, Mauricio montes, Cristian, Cesar, Luis Pinto, Miguel, Jesús, Bernardo por los sabios consejos alentadores y por llenar de felicidad mi vida, gracias por su amistad que con gusto conservaré, por su fe que depositaron en mí, por reconocer mis valores.

### **Amigo es....**

El que siendo leal y sincero, te comprende,

El que te ayuda desinteresadamente y no abusa de tu bondad.

El que con sabios consejos te ayuda a construir y pulir tu personalidad.

El que goza con las alegrías que llegan a tu corazón.

El que respetando tu intimidad, trata de conocer tu dificultad para ayudarte.

El que levanta tu ánimo cuando estas caído.

El que te perdona con generosidad, olvidando tu ofensa.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A “DIOS”**, creador del universo y dueño de mi vida, por la oportunidad de vivir y permitirme realizar uno de mis anhelos más preciados.

**A mis padres**, gracias por sus ruegos y bendiciones y por haber depositado en mi toda su confianza.

**A mi “ALMA TERRA MATER”, la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro** porque solo unas palabras no bastan para manifestar mi gratitud en mi superación profesional, por la que quedo en deuda por todo lo que me dio, siempre pondré en alto tu nombre.

**Al Departamento de Horticultura**, por las herramientas que adquirí para luchar incansablemente.

A si como también quiero manifestar mi más sincero agradecimiento al **PhD EDUARDO MADERO TAMARGO** por su valioso tiempo en la asesoría y dirección de este trabajo, por su paciencia en orientarme hacia lo correcto y además de sus consejos por ello mil gracias.

**Agradezco al PhD. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA** por su invaluable apoyo en la realización de este documento, de todo corazón mil gracias.

**Agradezco al ME. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO** por su gran apoyo en la revisión y por formar parte del jurado, así como también por los buenos consejos que me brindo durante mi estancia en la universidad, muchas gracias Ing. cueto y que Dios me lo bendiga por siempre.

**Agradezco al MC. CÉSAR MÁRQUEZ QUIROZ** por su gran apoyo en la revisión y por formar parte del jurado, así como también por los buenos consejos que me brindo durante mi estancia en la narro y que Dios me lo bendiga por siempre

**Agradezco también ala empresa Agrícola San Lorenzo**

Que en sus instalaciones me permitieron realizar, las actividades para este proyecto, gracias por abrirme las puertas y apoyarme en las actividades que realice en sus instalaciones.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	xiii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
Objetivo .....	2
Hipótesis.....	2
II. REVISION DE LITERATURA .....	3
2.1. Antecedentes Históricos del Cultivo .....	3
2.2. Estadística a Nivel Mundial .....	3
2.3. Estructura y Morfología .....	4
2.3.1. La Raíz .....	5
2.3.2. El Tallo .....	5
2.3.3. El Sarmiento.....	6
2.3.4. Las Yemas .....	6
2.3.5 Las Hojas .....	7
2.3.6 Los Racimos.....	7
2.3.7 Las Flores.....	8
2.3.8. Los Frutos .....	9
2.3.9. Clasificación Botánica de la VID.....	10
2.4. Clasificación de las Uvas Según su Uso .....	11
2.5 Descripción de la Variedad Cabernet Sauvignon .....	12
2.6. Ingeniería Genética .....	13
2.7. Mejora Genética .....	14
2.8. Retrocruzadas .....	14
2.9.Poliploidia .....	14
2.10. Heredabilidad .....	15

2.11. La Clonación .....	16
2.12. Clonación Vegetal .....	16
2.12.1. Búsqueda de un Clon Específico .....	17
2.12.2. Elección de Vectores de Clonación.....	17
2.12.3. Clonación Posicional .....	17
2.12.3. Objetivos de un Clon .....	18
2.12.4. Teoría de la Selección Clonal.....	19
2.12.5. Como se Obtiene un Clon de Vid .....	19
2.12.6. La Selección del Clon de Vid.....	20
2.7. Como Funciona la Selección.....	21
2.7.1. Selección Natural .....	21
2.7.2. Selección Artificial .....	22
2.7.3. Selección Recurrente Selección Ciclica .....	22
2.7.4. Selección Masal .....	22
2.7.5. Selección Gametica .....	23
2.8. Mutación.....	23
2.8.1. Mutaciones .....	23
2.8.2. Mutaciones Naturales.....	24
2.8.3. Mutaciones Inducidas.....	24
2.8.4 Mutaciones Cromosomicas .....	24
2.8.5 Mutaciones Somáticas .....	25
2.8.6 Mutaciones Genéticas .....	25
2.8.7. Tasas de Mutación .....	25
2.8.8 Equilibrio Entre Mutación y Selección .....	26
2.12.7. Clones de Cabernet Sauvignon.....	27

3.1. Ubicación del Experimento.....	29
3.2. Diseño Experimental Utilizado.....	29
3.3. Variables a Evaluar .....	30
3.4 Análisis de los Resultados.....	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1. Número de Racimos por Planta (NRP).....	32
4.2. Producción de uva por planta (kg):.....	33
4.3. Peso Promedio por Racimo (gr). .....	33
4.4. Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha) .....	34
4.5. Volumen de la baya (cc).....	35
4.6. Contenido de Sólidos Solubles (°Brix).....	36
4.7. Número de Bayas por Racimo (NBR) .....	37
V.- CONCLUSIÓN .....	39
VI. LITERATURA CITADA.....	40
VII. APENDICES.....	42

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Efecto del Clon sobre el número de racimos por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	32
Figura 2 efecto del clon sobre la producción de uva por planta (kg) de la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	33
Figura 3. Efecto del clon sobre el peso del racimo (gr)para la produccion de uva en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	34
Figura 4. Efecto del clon sobre la produccion de uva por unidad de superficie (ton/ha) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	35
Figura 5. Efecto del clon sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	36
Figura 6. Efecto del clon sobre el contenido de solidos solubles (°brix) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	37
Figura 7. Efecto del clon sobre el numero de bayas por racimo, en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	38

## ÍNDICE DE APÉNDICE

Apéndice 1-A Análisis de varianza para el número de racimos por planta.....	42
Apéndice 2-A Análisis de varianza peso promedio por racimo (PMR).....	42
Apéndice 3-A Análisis de varianza para Producción por planta (P).....	42
Apéndice 4-A Análisis de varianza para la producción de uva por unidad de superficie (ton/ha).....	43
Apéndice 5-A Análisis de varianza para volumen de la baya (cc.).....	43
Apéndice 6-A Análisis de varianza para la acumulación de sólidos solubles (°brix).....	43
Apéndice 7-A Análisis de varianza para el número de baya por racimo (NBR)....	43

## RESUMEN

Cabernet Sauvignon es una variedad de *Vitis vinífera* L. que se ha adaptado muy bien a las condiciones del valle de Parras, produciendo vinos de excelente calidad. Una de las maneras de mejorar aun más la calidad, es por medio del uso de clones seleccionados con ese objetivo, los cuales ya se explotan pero se desconoce su comportamiento agronómico.

El objetivo del presente trabajo es determinar el efecto del clon, sobre la producción y calidad de la uva, en la variedad Cabernet –Sauvignon.

El experimento se llevo a cabo en la Agrícola de San Lorenzo, que en Parras, Coah. En donde se encuentra establecido un lote de la variedad Cabernet-Sauvignon, El diseño experimental utilizado es completamente al azar con cuatro tratamientos (clones N° 7; 17; 18; 8), cada tratamiento consta de cinco repeticiones, cada repetición es una planta. Las variables a evaluar fueron: Numero de racimos por planta, kilogramos de uva por planta, Peso medio del racimo, ton/ha., volumen, Sólidos solubles (°Brix), número de bayas por racimos

El clon N° 17 fue el que mostro más consistencia en las variables evaluadas, siendo el de más alta producción, con 11.1 ton/ha; 24.5 ° °Brix y 9.6 cc de volumen de 10 bayas.

El clon 08, fue el más bajo en todas las evaluaciones ya que solo obtuvo 7.1 ton/ha, 21.4 °brix y 5.6 cc en 10 bayas.

Los clones 07 y 18, fueron también muy constantes en las variables evaluadas, pero con menos consistencia en las variables de calidad de la uva, por lo que se sugiere seguir evaluando el presente, poniendo especial interés en estos parámetros.

**Palabras clave:** Vid, Mutación, Cabernet-Sauvignon, Rendimiento, Azúcar

## I. INTRODUCCIÓN

La producción de uva en México está dirigida hacia un enfoque destinado al consumo, a la industria del deshidratado, destilación, producción de jugo concentrado y a la vinificación. Con el nombre de mejoramiento genético se indica todo lo que se hace para mejorar las variedades ya existentes o bien para crear nuevas variedades aptas para las nuevas necesidades. El mejoramiento genético sigue dos caminos principales “la selección clonal” y “el cruce”.

Una selección clonal debe conseguir materiales sanos, también debe buscar la calidad y adecuación de estos a su medio agroecológico y buscar además una mayor calidad de las producciones. Cabernet Sauvignon es una variedad con muy buenas características para producir vinos de alta calidad pero por desgracia no todas sus plantas tienen una homogeneidad en cuanto a las características genéticas, de producción y de calidad por lo cual se está trabajando en la clonación de estas para poder mejorar en la plantación, la producción de uva, el tamaño del racimo, etc. uniformizar la cosecha, obtener el aroma y sabor característico que la representa. (Salazar y Melgarejo. 2005).

Sin embargo, a la fecha existen pocas referencias acerca del uso de clones en la producción y calidad de uva, Tampoco se conoce su comportamiento desde el punto de vista agronómico.

**Objetivo**

Determinar el efecto del clon, sobre la producción y calidad de la uva, en la variedad Cabernet –sauvignon.

**Hipótesis**

Existe entre clones diferencia sobre la producción y calidad de la uva, en la variedad Cabernet-sauvignon.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes Históricos del Cultivo

La vid (*Vitis vinifera* 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 *Vitis vinifera* se dice que es originaria de las regiones que quedan entre el sur de los mares Caspio y Negro en el Asia menor. Fue traída a México por los españoles y a áreas que ahora ocupan California y Arizona. Las vides introducidas por los misioneros prosperaron y algunas de ellas crecieron hasta alcanzar buen tamaño. (Weaver, 1985; Winkler, 1980).

Más 90 % de las uvas del mundo se obtienen de la especie *V. vinifera*, ya sea puras o de híbridos de *vinifera* con una o mas de las especies americanas. (Reynier, 1999, citado por Salazar y Melgarejo, 2005).

En Parras este cultivo data de la época de la colonia y se considera como la zona más antigua en el continente americano.

### 2.2. Estadística a Nivel Mundial

El consumo mundial de uva de mesa, es de 10.5 millones de toneladas, mientras que la uva para el consumo industrial de vinos, brindis, aguardientes entre otros y uva de pasa es de 50.5 millones de toneladas. Cabe mencionar que Italia es el país principal en cultivos de vid, ya que aporta el 13 por ciento de la producción mundial (Anónimo, 2003).

En 1939, en México, a inicios de la Segunda guerra mundial, “Empieza la ruta ascendente del cultivo propiciando el surgimiento de una industria vitivinícola que ira creciendo y consolidándose con firmeza, ensanchándose las zonas de producción de Baja California, Coahuila, La Región Lagunera, Aguascalientes, Sonora, Querétaro y otras en menor importancia. En 1911 se reporto una extensión de 3,332 ha plantadas con vid. El primer censo agrícola de 1930 reporto 2859 ha de viñedos. En 1941 esta superficie era de 6,000 ha. En 1961 ascendió a 12,000 ha y en 1965 a 19,270 ha. (1 B.- Http 23 de agosto del 2012)

En Coahuila, los municipios que cultivan uva son: Cuatro Ciénegas, San Pedro y Parras de la Fuente, siendo este último el que más produce, con un total de 230.00 hectáreas de superficie plantada, San Pedro con un total de 29.00 hectáreas y Cuatro Ciénegas con 23.00 has (SIAP, 2010).

Las condiciones en la Región de Parras son muy especiales. Dadas sus condiciones 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 vitivinicultores, 2009), hacen que las condiciones de este Valle sean inmejorables para la producción de vinos de primera calidad.

### **2.3. Estructura y Morfología**

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

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. La Raíz

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

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. Las raíces de *Vitis vinifera* 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).

La raíz se encuentra compuesta de un cordón cilíndrico, cuyo extremo forma un dedal muy resistente, que la permite penetrar al suelo. A pocos milímetros se encuentran los pelos absorbentes. La longitud de las raíces llega en ciertas ocasiones hasta 10 y 15 metros, en caso de vinífera es sensible a la filoxera (Tico, 1972).

### 2.3.2. El Tallo

La vid es en efecto, una liana, pues es preciso regular el alargamiento por una poda severa y empalzarla si se quiere elevar por encima del suelo. La vid se distingue, por eso, bastante claramente de otras especies frutales (Reynier. 1989).

El tallo en la vid recibe el nombre de parra, pie o cepa, y esta constituido básicamente por un tronco de mayor o menor longitud, el tipo de formación elegido para la cepa y unos brazos constituidos por madera vieja, de más de un año. La vid en realidad es una liana de evolución rápida y con evidente acrotonia. El tallo puede alcanzar dimensiones considerables es siempre ondulado o retorcido y se encuentra recubierto por una acumulación de viejas cortezas de años sucesivos. (Salazar y Melgarejo, 2005).

### 2.3.3. El Sarmiento

Se denomina sarmiento el pámpano o frotación del año tras su agostamiento y esta formado por la secesión de unos nudos y entrenudos de tamaño variable, dependiendo del cultivar y del vigor. Los sarmientos poseen una marcada dorsalidad y una ritmicidad dependientes de la especie (Salazar y Melgarejo, 2005).

### 2.3.4. Las Yemas

En la vid debemos diferenciar distintos tipos de yemas según su posición: yemas terminales, que conducen a simpodios seriados, yemas axilares, una de las cuales brota anticipadamente dando los hijuelos o rayuelos y otra que suele permanecer latente formando muchas yemas secundarias de otro orden; por su posición en el sarmiento: yemas basales o ciegas y yemas vistas que se clasifican según su rango o posición en el sarmiento.

Las yemas, que en esencia son pequeños brotes en miniatura recubierto por órganos protectores, que tienen por misión el asegurar la perennidad de un año a otro. Cuando se desarrollan dan brotes con hojas, inflorescencia y nuevas yemas (Martínez de Toda, 1991).

Una yema es un embrión de pámpano que esta constituido por un cono vegetativo acabado en un meristemo y provisto de esbozo de hojas (Reynier, 1989).

#### 2.3.5 Las Hojas

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). Las hojas se insertan sobre los brotes a nivel de los nudos por medio del peciolo. Su disposición en el espacio es variable dependiendo con la edad de la planta (Martínez de Toda, 1991). Las funciones de las hojas son: la de transpiración; difusión de vapor de agua que se realiza en los estomas; fotosíntesis; síntesis de materia orgánica por el proceso de la fotosíntesis (Reynier, 1989).

#### 2.3.6 Los Racimos

El racimo está formado por el raspón conjunto de ramificados pedicelos y los granos engarzados a él. Presentan distintos aspectos en su forma exterior, según su conjunto esta formado por una o más partes, llamándose simples o ramosos;

de acuerdo a como sea el contorno, en alargados, redondos o cónicos, y de la manera como estén reunidos los granos, en compactos, sueltos, etc. (Weaver, 1976)

Después de la floración, la inflorescencia recibe el nombre de racimo. Esta constituido por le eje principal y los ejes secundarios, que forman el raspón que lleva los frutos, llamados bayas (Reynier. 1989).

### 2.3.7 Las Flores

Una flor completa, con estambres y ovarios fecundos, se dice que es hermafrodita; pero puede tener solamente estambres normales: es una flor masculina o estaminada; o tener solo un ovario normal: es una flor femenina (Salazar y Melgarejo, 2005).

Las flores están dispuestas en racimos situados en los nudos de los sarmientos jóvenes, a razón de uno a cuatro por sarmiento. La flor, de pequeña dimensión, esta normalmente constituida por un cáliz con 5 sépalos rudimentarios soldados; una corola con 5 pétalos verdes, soldados en el ápice; 5 estambres y un pistilo con dos carpelos. Ocasionalmente presenta 6 piezas en lugar de cinco.

El número de flores por inflorescencia depende de la longitud y de la compacidad de esta. Ciertas variedades, como el Riesling, tiene pocas flores por inflorescencia; otras por el contrario, tienen muchas, dispuestas de manera compacta, como el Tannat, o suelta, como el Ugní Blanc. (Reynier. 1989).

### 2.3.8. Los Frutos

Son las uvas, que representan, según el cultivar, diferencias de forma: globulosa, elíptica, ovoide, etc. Su color varía igualmente según su variedad, pero también según la insolación: verde, dorada, rosa, negra. Las diferentes partes de un grano de uva son:

- El hollejo, envuelve al grano o baya; esta cubierto por un polvo ceroso, la pruina, sobre la que resbala el agua, esta pruina retiene las levaduras y los gérmenes e inculo de diversas enfermedades y es susceptible de fijar los olores (alquitrán, purín, etc.) (Salazar y Melgarejo, 2005).

- La pulpa, generalmente incolora (excepto en las variedades tintoreras), cuyas células contienen el mosto o jugo de uva (Salazar y Melgarejo, 2005).

- Esta constituida por varias capas de células con paredes delgadas. Las bayas jugosas de las variedades de vinificación presentan una pulpa cuyas células tienen las membranas laceradas, con protoplasto reducido y aplastado contra la pared por el jugo vacuolar que ocupa todo el espacio intracelular. Las bayas carnosas de las variedades de mesa, por el contrario, presentan células con pared y protoplasto intacto (Reynier. 1989).

- Las pepitas o semillas, en numero de uno a dos granos generalmente, unidas al pincel, conjunto de vasos que alimentan al fruto (Salazar y Melgarejo, 2005).

- La pepita presenta un pico correspondiente al micrópilo, una cara dorsal abultada con un surco profundo y ensanchado en el centro, la calaza, una parte ventral con dos facetas separadas por una arista recorrida por el rafe (Reynier. 1989)

. Un corte en el plano medio pone en evidencia

- Los tegumentos seminales

- El tegumento, blanco nacarado

- El embrión, situado en la región micropilar.

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).

#### 2.3.9. Clasificación Botánica de la VID

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:	<i>Vitis</i>

Sub genero	<i>Euvtis</i>
Especie:	<i>vinífera</i>
Variedad	<i>Cabernet- Sauvignon</i>

*Vitis vinífera* es una especie de origen eurasiático perteneciente a la familia de las Vitáceas y al genero *Vitis* (todas las *Vides* cultivadas pertenecen a este género)

Son arbustos con tallos vivaces, leñosos y trepadores, poseen zarcillos opuestos a las hojas, hojas alternas y generalmente estipuladas. Poseen flores pequeñas, pares y en general hermafroditas, inflorescencia en racimos compuestos, frutos en bayas, semillas con testa dura y compuesta (Weaver, 1976).

#### **2.4. Clasificación de las Uvas Según su Uso**

Las uvas dependiendo del uso que se les dé, pueden dividirse en 5 clases principales que son: (Weaver, 1976).

**2.4.1. Uvas para mesa:** se utilizan para alimento y con propósito decorativo. Deben de tener un aspecto atractivo, buenas cualidades de sabor cualidades adecuadas para el transporte y almacenamiento.

**2.4.2. Uvas para pasas:** en la denominación de pasa se pueden incluir a cualquier uva seca, aunque para pasas adecuadas, las pasas deben de ser de textura suave y no adherirse al almacenarlas, la maduración temprana es importante a fin de que las vayas puedan ser sacadas con tiempo considerable, se prefiere las uvas sin semillas.

**2.4.3. Uvas para jugo:** en la elaboración de jugo dulce, no fermentado, el procedimiento de clarificación y conservación no debe destruir el sabor natural de la uva.

**2.4.4. Uvas para enlatar:** solo las uvas sin semillas son apropiadas para usar como fruta enlatada (Weaver, 1985).

**2.4.5. Uvas para vino:** estas variedades pueden producir vinos satisfactorios en ciertas localidades. Para la obtención de vino seco o de mesa son deseables; Uvas con acidez elevada y contenido de azúcar moderado mientras que para los vinos dulces o de postre se requiere uvas con elevado contenido de azúcar y moderadamente bajo en acidez.

## **2.5 Descripción de la Variedad Cabernet Sauvignon**

La variedad Cabernet Sauvignon es una variedad con muy buenas características para producir vinos de alta calidad pero por desgracia no todas sus plantas tienen una homogeneidad en cuanto a las características genéticas y de producción por lo cual se está trabajando en la clonación de estas para poder mejorar en la plantación, la producción de uva, el tamaño del racimo, etc. y uniformizar la cosecha, obtener el aroma y sabor característico que la representa, también acepta casi cualquier tipo de poda, es susceptible al oídio (*Uncinula necator*), a la botrytis (*Botrytis cinérea*) y a las enfermedades de la madera (Galet, 1990).

Esta variedad tiene su origen en la región de Burdeos. 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 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).

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 en el mundo 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).

## **2.6. Ingeniería Genética**

Cuando una secuencia ya está caracterizada, se puede manipular para alterar el genotipo de un organismo. La introducción de un gen alterado en un organismo se ha convertido en un aspecto central de la investigación genética básica, pero también ha encontrado una amplia aplicación comercial. Dos ejemplo

s de esto son (1) cabras que secretan en su leche antibióticos derivados de un hongo y (2) plantas protegidas de la congelación por la incorporación en su genoma de genes “anticongelantes” de peces árticos (Griffiths, *et. al.* 2008).

## **2.7. Mejora Genética**

Con el nombre de mejoramiento genético se indica todo lo que se hace para mejorar las variedades ya existentes o bien para crear nuevas variedades aptas para las nuevas necesidades. El mejoramiento genético sigue dos caminos principales “la selección clonal” y “el cruce” (Weaver, 1985)

## **2.8. Retrocruzas**

Uno de los objetivos principales de las retrucruzas es transferir genes de resistencia a enfermedades, provenientes de genotipos inferiores en resistencia, a genotipos superiores susceptibles. Las retrocruzas se usan en la formación de líneas isogénicas o isolíneas para crear después compuestos multilineales en autogamas (Chávez. 1995).

## **2.9. Poliploidía**

Casi todas las formas poliploides, tanto naturales como inducidas con colchicina, se caracterizan por el aumento del tamaño de las bayas, pero este carácter favorable va frecuentemente aparejado con ciertos defectos, como por ejemplo, menor número de bayas por racimo, disminución del peso del racimo y de la longitud del mismo.

En ciertos casos se presenta el fenómeno inverso, por ejemplo en el Sauvignon Blanc, que tiene mayor peso el racimo de la forma tetraploide que la forma diploide. De esto se deduce que el efecto producido por la duplicación del número de cromosomas es muy variable, según los genotipos considerados y por esto es necesario recurrir al cruzamiento y selección entre variedades tetraploides para combinar caracteres favorables.

El mayor interés que presenta la inducción de poliploides en vid, radica en la posibilidad de obtener anfidiploides de *Vitis vinifera* X *Vitis rotundifolia*, para posteriormente mediante cruzamiento de estos anfidiploides y selección, obtener resistencia a prácticamente todas las plagas y enfermedades de la vid (Yrigoyen, 1980).

## **2.10. Heredabilidad**

La heredabilidad se puede considerar como el grado del parecido entre una generación y la siguiente. El conocimiento de la Heredabilidad de un carácter permitirá predecir el grado de avance que puede esperarse al seleccionar por ese carácter a los progenitores y los valores de heredabilidad demuestran el valor del patrimonio genético con respecto a la varianza ecológica, por lo tanto, así como los componentes de varianza ambiental se incrementan, así mismo decrece la heredabilidad (Griffiths *et al.*, 2008).

### **2.11. La Clonación**

Es un grupo de plantas de tipo uniforme que se propagan por métodos vegetativos de una cepa madre original (Weaver, 1985).

Todas las cepas que descienden por multiplicación vegetativa de una cepa madre determinada, constituyen una población a la cual se le da el nombre de clon.

Estos individuos, que no son en realidad más que los diversos fragmentos de una misma cepa, se asemejan entre sí tanto como aquella. Pero a lado de estas semejanzas existen diferencias de naturaleza morfológica (tamaño o forma de los diversos órganos), o culturales (productividad, vigor contenido en azúcar de los mostos). Se admite sin embargo que estas diferencias son debidas únicamente a la influencia de factores externos (heterogeneidad del suelo, microclima, posición especial de la cepa, accidentes que hayan podido afectar a la misma en el curso de su desarrollo, etc.) pero no se trata en ninguno de los casos de variaciones de orden interno capaces de transmitirse por multiplicación vegetativa. (Salazar y Melgarejo, 2005)

### **2.12. Clonación Vegetal**

El concepto de clonación se aplica a cualquier tipo de organismo, no solo a plantas, y, de forma parecida al caso de los esquejes, se pueden clonar otros tipos de organismo para que se pueda producir una clonación es necesario que pueda desarrollarse un organismo completo a partir de una porción de uno adulto. Así, por ejemplo, en el caso de los esquejes, se puede producir una planta completa a partir de una rama de geranio plantada en una maceta. Esto quiere decir que, a

partir de la rama utilizada como esqueje, se desarrollan nuevas raíces, nuevo tallo, nuevas ramas y nuevas hojas.

#### 2.12.1. Búsqueda de un Clon Específico

La construcción de una genoteca a veces se denomina clonación “al azar” porque el investigador clona una muestra grande de fragmentos con la esperanza de que uno de los clones contenga el gen deseado. El problema entonces es encontrar ese clon en particular (Griffiths, *et. al.* 2008).

#### 2.12.2. Elección de Vectores de Clonación

Los vectores deben ser moléculas pequeñas para permitir una manipulación cómoda. También deben ser capaces de replicarse prolíficamente en una célula viva para poder amplificar el fragmento donante insertado, y deben tener las dianas de restricción adecuadas en las cuales se pueda insertar el DNA que se quiere clonar. Actualmente se utilizan un gran número de vectores de clonación según los diferentes tamaños de inserto o los diferentes usos del clon (Griffiths, *et al.*, 2008).

#### 2.12.3. Clonación Posicional

La información sobre la posición de un gen en el genoma permite evitar la ardua tarea de analizar una genoteca completa en busca de un clon de interés. El termino clonación posicional puede aplicarse a cualquier método utilizado para encontrar un clon específico que haga uso de la información sobre la posición del

gen dentro del cromosoma. Para la clonación posicional se requieren dos elementos.

- Marcadores genéticos que puedan establecer unos límites dentro de los cuales podría encontrarse el gen.
- La capacidad de investigar el segmento de DNA continuo que se extiende entre los marcadores genéticos de limitantes.

(Griffiths. et. al. 2008).

### 2.12.3. Objetivos de un Clon

Según Merchán y Martínez (2006), Consideran que los objetivos de un clon son:

- 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).

#### 2.12.4. Teoría de la Selección Clonal

La aparición de la teoría de la selección clonal es el hecho fundamental que va a estimular en mayor cuantía el rápido progreso de la inmunología celular. Los fundamentos de esta teoría fueron postulados en 1955 por Niels K. Jerne y luego desarrollados en mayor detalle por Franck Macfarlane Burnet, entre 1957 y 1959. Burnet era médico patólogo y virólogo y trabajó fundamentalmente sobre el mecanismo de prevención de las infecciones virales, sobre aspectos básicos del desarrollo viral dentro de células infectadas y sobre la biología de los virus. (1 A.- Http: 23 de agosto del 2011).

#### 2.12.5. Como se Obtiene un Clon de 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).

#### 2.12.6. 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 la selección clonal se escogen los mejores sarmientos de una variedad, del mejor material o del de los mejores viñedos disponibles. En muchos países, como en Alemania y Austria, hay vastos programas de investigación para la selección clonal. Las mejores estirpes 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, 1985).

Al tener seleccionado un clon, se deben seguir 3 pasos (Levadoux, 1951)

- a) Extensión del clon en colecciones.
- b) Extensión del clon en los lotes experimentales.
- c) Creación de viñas madres con el fin de multiplicarlas vegetativamente.

La amplitud de su ámbito de la cultura y de la gran demanda de material vegetal justifica el incremento de veinticinco clones en una superficie de cultivo de vid en 10 hectáreas. Los estudios realizados en la zona de burdeos principalmente han establecido varias colecciones de estudios en este viñedo. Las zonas de cultivo de la variedad de Loire y Bearn, también han sido exploradas, la adaptación de clones a las condiciones ecológicas principales del sur se ha probado en varios sitios de prueba (Boidron, *et. al.* 1995).

## **2.7. Como Funciona la Selección**

La selección funciona modificando las frecuencias alélicas de una población. La forma más simple de ver el efecto de la selección es considerar un alelo a que en condición homocigota es completamente letal antes de la edad reproductiva, como por ejemplo el alelo que produce la enfermedad de Tay-Sachs (Griffiths, et al. 2008).

### **2.7.1. Selección Natural**

La selección natural, tanto vegetal como animal, no es más que un proceso de mejora genética que la naturaleza realiza a lo largo de numerosas generaciones. Este principio ya fue enunciado por Charles Darwin en 1859 mediante su teoría de la evolución de las especies, por la cual la selección natural es una consecuencia de la lucha de los seres vivos por la propia existencia, lo que da lugar a la supervivencia de aquellos más aptos; estas características son así transmitidas a

los descendientes, que obtienen mejoras genéticas para enfrentarse a la vida en condiciones más favorables (4 A.- [http.](http://) Martes 4 de octubre del 2011).

#### 2.7.2. Selección Artificial

Es el éxito reproductivo de individuos domesticados, determinando por el papel del hombre al elegir en forma consciente a ciertos individuos como los progenitores en cada generación (Griffiths, et al.2008).

#### 2.7.3. Selección Recurrente Selección Ciclica

**La efectividad de dicha selección depende de:** La variabilidad genética, Las frecuencias génicas de la población, La heredabilidad de las características bajo selección (Chávez. 1995).

#### 2.7.4. Selección Masal

Consiste en la elección visual y subjetiva de cepas que pueden resultar superiores a otras dentro de las mismas parcela, eliminando las cepas improductivas o afectadas por virosis u otras enfermedades. Esta práctica se debe repetir para depurar progresivamente la selección realizada. El material escogido se multiplica, aunque sin identificar ni separar las yemas procedentes de las cepas originales.

### 2.7.5. Selección Gamética

La selección gamética surgió en la década de los años 40, época en que se consideró que los híbridos habían alcanzado un tope en sus rendimientos. Fue entonces que Stadler (1944, citado por Chávez 1995), para mejorar esta situación, supuso que en las poblaciones existían gametos superiores, los cuales no se habían extraído por encontrarse en una frecuencia muy baja; por lo tanto, era necesario desarrollar líneas con esos alelos favorables (Chávez. 1995).

## 2.8. Mutación

Las mutaciones proporcionan la materia prima para la evolución, así la introducción de mutaciones a un nivel bajo debe ser tolerada. Se verá como la replicación del DNA y los sistemas de reparación pueden, en efecto, introducir mutaciones (Griffiths, et. al. 2008).

Son cambios en la información hereditaria. Pueden producirse en células somáticas o en células germinales (las más trascendentales). La mutación es un cambio en el material genético. Por lo tanto, sólo son heredables cuando afectan a las células germinales; si afectan a las células somáticas se extinguen, por lo general con el individuo, a menos que se trate de un organismo con reproducción asexual. (Sánchez, 2005).

### 2.8.1. Mutaciones

Se puede tomar como un concepto general de mutación, el de: un cambio que sufre el material genético y que trae como consecuencia la formación de un fenotipo alterado (Griffiths, et. al 2008). A través de una mutación en la variedad

Moscatel de Alejandría se obtuvieron uvas sin semillas, este fue reportado por E. Snyder y F. N. Harmon, en 1935 en Fresno California (Levadoux, 1951).

#### 2.8.2. Mutaciones Naturales

Las mutaciones nunca se originan gradualmente, aparecen en individuos que pueden transmitir el carácter mutado tan eficazmente como el tipo paterno normal (Griffiths, et. al 2008).

#### 2.8.3. Mutaciones Inducidas

Son mutaciones o cambios que ocurren en el genotipo como consecuencia de una intervención del hombre, o sea, por medios artificiales, para esto se usan agentes mutagénicos que pueden ser físicos y químicos. Estos agentes son capaces de ocasionar mutaciones aplicados en sus dosis exactas o en su momento oportuno y en lugar adecuado. Agentes mutagénicos físicos: son especialmente varios tipos de radiaciones, a saber: rayos X, radiación ultravioleta, rayos gama, etc., y efectos de centrifugación. Los agentes mutagénicos tienen utilidad práctica para investigación básica y, además, se ha empleado en vegetales para inducir especialmente los efectos de Poliploidia (Griffiths *et al.*, 2008).

#### 2.8.4 Mutaciones Cromosómicas

Este tipo de mutación normalmente se presenta como un efecto de inducción que da como consecuencia rupturas de los cromosomas y cambios estructurales en los mismos, formándose así heterocigotos estructurales, es decir, individuos

con cromosomas homólogos, uno de los cuales es normal y el otro tiene cambios estructurales (Griffiths *et al.*, 2008).

#### 2.8.5 Mutaciones Somáticas

Son cambios que ocurren en células somáticas, como no afectan a las células germinales, no son heredables. Las mutaciones somáticas suceden más en las células del individuo en proceso de desarrollo, especialmente en plantas en los tejidos del meristemo. En los vegetales, estas mutaciones somáticas se les conoce como quimeras y la única manera de perpetuarlas es a través de la reproducción vegetativa (Griffiths, *et. al* 2008).

#### 2.8.6 Mutaciones Genéticas

Ocurren en las células germinales y pueden ser inducidas por agentes mutagenos, se ha estudiado con énfasis el efecto de las radiaciones para provocarlas y se han conseguido resultados dignos de tomarse en cuenta. En vegetales se han irradiado semillas de algunas especies ya sea en semillas inactivas o en semillas en germinación, en plantas en crecimiento, en la época de floración y también en el polen. Todas las mutaciones genéticas son de efectos heredables (Griffiths, *et. al* 2008).

#### 2.8.7. Tasas de Mutación

En los organismos diploides, cada mutación dominante detectada representa un cambio en uno de los gametos que forman el individuo. Si aparece en una población una mutación dominante, en 2,000 individuos representa un nuevo con

dominancia en 4,000 gametos. Por lo tanto, debe de multiplicarse por  $\frac{1}{2}$  la proporción dominante de la muestra de una población, para obtener el valor de la velocidad de mutación (Griffiths, *et. al* 2008).

#### 2.8.8 Equilibrio Entre Mutación y Selección

El equilibrio por sobre dominancia de las fuerzas selectivas no es la única situación en la que puede alcanzarse un equilibrio estable de las frecuencias alelicas. Las frecuencias alelicas también pueden alcanzar un equilibrio en las poblaciones cuando la entrada de nuevos alelos por mutaciones repetidas se equilibra a causa de su eliminación por la selección natural. Este equilibrio probablemente explica la persistencia de ciertas enfermedades genéticas en las poblaciones humanas en forma de polimorfismos a muy bajo nivel. Constantemente surgen nuevas mutaciones letales de forma espontanea o como resultado de la acción de mutagenos. Estas mutaciones pueden ser completamente recesivas o parcialmente dominantes. La selección las elimina de la población, pero hay un equilibrio entre su aparición y su eliminación (Griffiths, *et. al.* 2008).

Con el nombre de mejoramiento genético se indica todo lo que se hace para mejorar las variedades ya existentes o bien para crear nuevas variedades aptas para las nuevas necesidades. El mejoramiento genético sigue dos caminos principales “la selección clonal” y “el cruce” (Weaver, 1985)

### 2.12.7. Clones de Cabernet Sauvignon

**Cuadro 1.** Características del clon 07 (Caldwell's, 1998)

Origen	Concannon C.A
Estado	Registrado
Esquejes	Si
MMP	Si
Estado de la prueba de enfermedades	Todas las pruebas negativas
Tratamiento	Contratamiento térmico durante 62 días
Identificación verificada	Si
Disponibilidad	FPMS R, NUR

**Cuadro 2.** Características del clon 17 (Golino, 1999).

Origen	Chile, PI 364302
Estado	No registrado en FPMS
Esquejes	Si
MMP	Si
Estado de la prueba de enfermedades	Algunas viñas se FPMS LR tipo ELISA III +
Tratamiento	Con tratamiento térmico durante 124-2 días
Identificación verificada	Si
Disponibilidad	FPMS N

**Cuadro 3.** Características del clon 18 (Golino, 1999).

Origen	Chile
Estado	No registrado en FPMS
Esquejes	Si
MMP	Si
Estado de la prueba de enfermedades	Algunas viñas se FPMS LR tipo ELISA III +
Tratamiento	Con tratamiento térmico durante 124-3 días
Identificación verificada	Si
Disponibilidad	FPMS N

Fueron seleccionados en California. Después de algunos años los clones 07 y 08 probados en experimentos, estos clones mostraron diferencias en los rendimientos de hasta 100-150% en los ensayos de California. Se explica principalmente por la variación en el peso del racimo. La duración del tratamiento térmico no muestra diferencias significativas. (Golino, 1999)

**Cuadro 4.** Características del clon 08 (Caldwell's, 1998).

Origen	Concannon C.A
Estado	No registrado
Esquejes	Si
MMP	Si
Estado de la prueba de enfermedades	Las pruebas que volverá a recalificar para FV
Tratamiento	H168
Identificación verificada	Si
Disponibilidad	FPMS R, NUR

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Ubicación del Experimento

El presente trabajo experimental se llevo a cabo en la Agrícola San Lorenzo, está situada en el Municipio de Parras (en el Estado de Coahuila de Zaragoza). Parras se localiza en la parte central del sur del estado de Coahuila. Este experimento se realizo en el ciclo vegetativo 2011. Se evaluó el efecto que tienen el clon sobre la producción y la calidad de la uva en la variedad Cabernet Sauvignon (*Vitis vinífera* L.).

En donde se encuentra establecido un lote de la variedad Cabernet Sauvignon, que fue plantada en el año de 1998, con una densidad de población de 3333 plantas por hectárea, (3.00 m entre surcos y 1.50 m entre plantas), el cual esta en espaldera vertical, con formación en cordón bilateral y con sistema de riego por goteo.

#### 3.2. Diseño Experimental Utilizado

Se utilizo un diseño experimental completamente al azar, con 4 tratamientos (clones) y 5 repeticiones, una planta por repetición.

**Cuadro 5.** Tratamientos evaluados.

TRATAMIENTO	Nº de clon
T1	07
T2	17
T3	18
T4	08

### 3.3. Variables a Evaluar

#### Producción de Uva

**1.-Numero de Racimos por planta:** Esto se obtuvo realizando un conteo de racimos de cada planta.

**2.-Producción de uva por planta (kg):** Se utilizó una báscula de reloj para pesar la producción de cada planta.

**3.-Peso promedio de racimo (g):** Se obtiene al dividir la producción de uva entre el número de racimos por planta obtenido

**4.-Producción de uva por unidad de superficie (t/ha<sup>-1</sup>):** Se obtiene multiplicando la producción de uva por planta por la densidad de plantación correspondiente en este caso es de 3333 plantas por hectárea.

#### Calidad de la Uva

Se realizó un muestreo de 10 bayas por repetición al inicio de la cosecha, para evaluar los siguientes parámetros en el laboratorio:

- ✓ **Volumen de la baya (cc).** Esta se realizó con la ayuda de una probeta de 100 ml. Se puso un volumen de agua conocido (50mm) y por desplazamiento se conoce el volumen de las 10 bayas.
  
- ✓ **Acumulación de sólidos solubles totales ( °Brix).** Se realiza con la ayuda de un refractómetro de mano con temperatura compensada, macerando muy bien las 10 bayas.

### **3.4 Análisis de los Resultados**

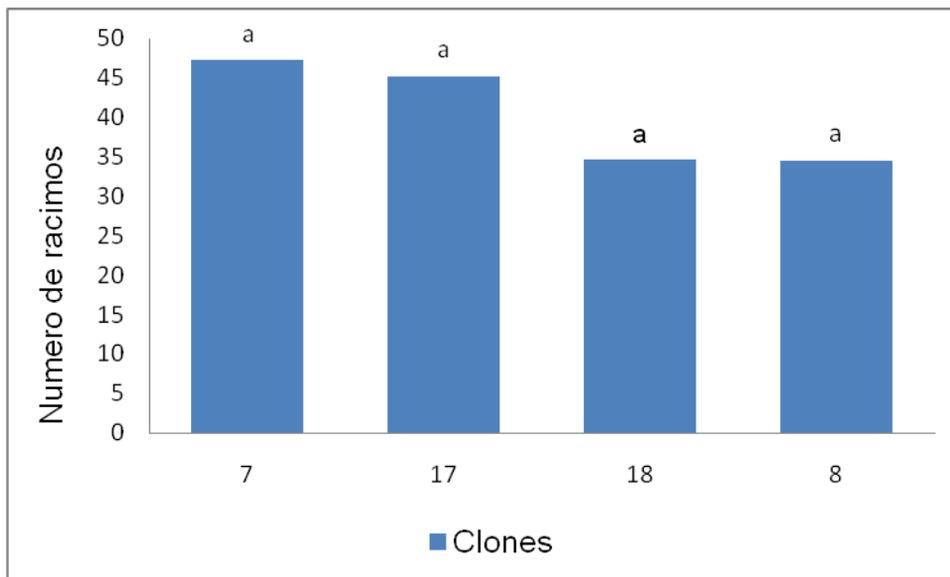
Para las variables de producción y de calidad, se aplicó el análisis de varianza, la comparación de medias se efectuó con la prueba DMS mediante el programa estadístico SAS. La significancia estadística se obtuvo con un nivel de confiabilidad de 95% ( $\alpha=0.05$ )

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Número de Racimos por Planta (NRP)

Figura 1y Apéndice 1, el análisis de varianza para racimos por planta nos indica que no hay diferencia significativa, entre los clones, hablando estadísticamente sin embargo la figura nos muestra que los clones 07 y 17 tienden a tener mas racimos por planta, en cambio el clon 08 tiene el numero de racimos mas bajo (34.4)

(Becker, 1977).Menciona que un clon es la descendencia vegetativa que corresponde a una planta elegida por sus caracteres fenotípicos, se determina Comportamiento productivo y cualitativo en cuanto a base a numerosos parámetros (producción, tamaño de baya, composición polifenólica, contenido de azúcar, la maduración, características químicas y organolépticas de los vinos, etc.)

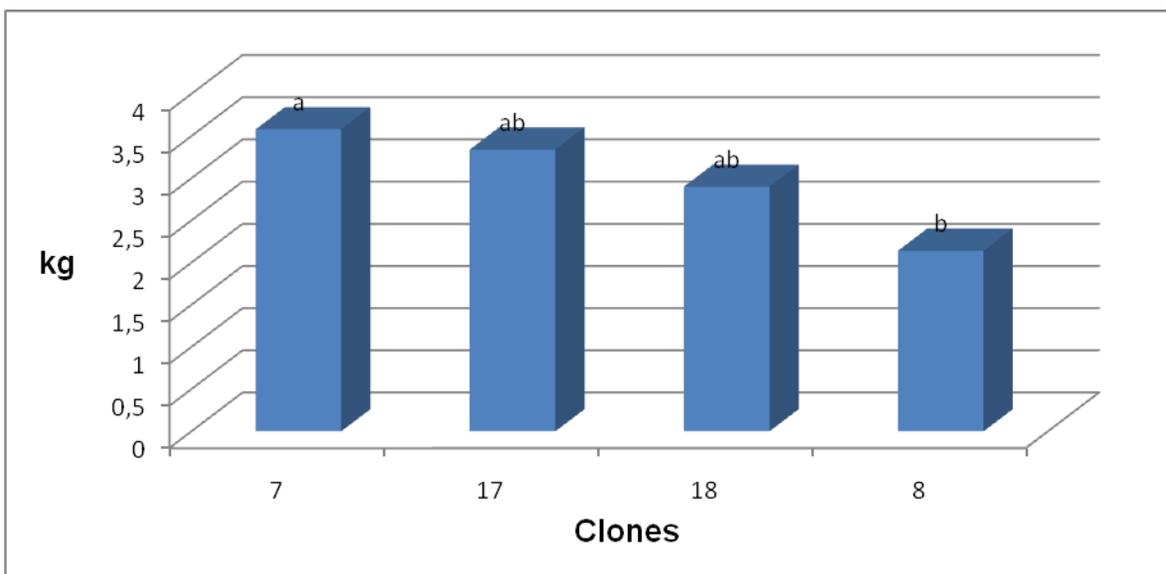


**Figura 1. Efecto del Clon sobre el número de racimos por planta en la variedad *Cabernet Sauvignon*. UAAAN-UL 2012**

#### 4.2. Producción de uva por planta (kg):

En la Figura 2 y Apéndice 2, tenemos el análisis de varianza para la producción de uva por planta, nos indica que hay diferencias significativa entre los tratamientos, arrojando con una mayor producción los clones 07, 17 y 18, siendo estadísticamente iguales entre si, a su vez el clon 07 es diferente al clon 08.

(Becker, 1977).concuero con lo que dice Becker ya que los mejores clones 07, 17 y 18 son los que dan mejor producción de uva por planta.



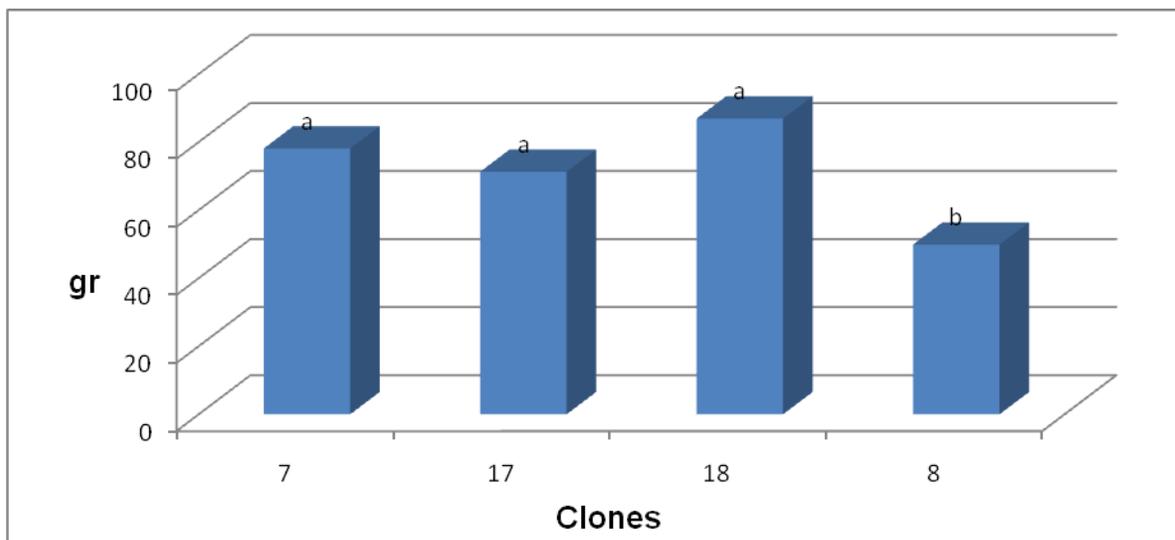
**Figura 2. Efecto del clon sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad *Cabernet Sauvignon*. UAAAN-UL 2012**

#### 4.3. Peso Promedio por Racimo (gr).

Figura 3 y Apéndice 3. En el análisis de varianza para peso por racimo nos indica que hay diferencia significativa entre los clones. Los clones 07, 17 y 18 nos muestra estadísticamente que no hay diferencias en peso por racimo, pero hay

uno que si muestra diferencia significativa el clon cuatro, siendo el que mayor peso por racimo nos da el clon 18 y el cual se ve en la Figura 3 con un peso promedio de racimo de 86.8 gr y el que menos peso nos da es el clon cuatro con 49.8 gr por racimo

Salazar y Domingo (2005) menciona que en los clones 07,17 y 18 no hay diferencias significativas y el mejor clon es el 18 ya que es el mejor peso promedio de racimo por planta.



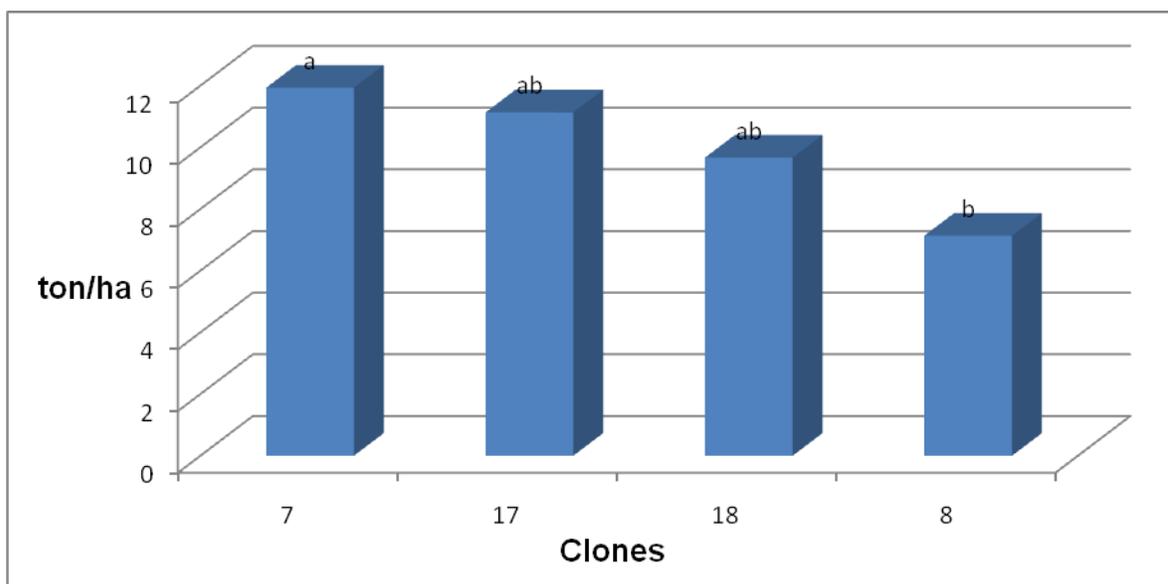
**Figura 3. Efecto del clon sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012**

#### **4.4. Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha)**

Figura 4 y Apendice 4. El análisis de varianza para toneladas de uva por hectárea nos indica diferencia significativa entre los tratamientos hablando estadísticamente. Los mejores clones fueron 7, 17 y 18 entre estos no existe diferencia pero el clon 7 es diferente al clon 8. Y la figura 4 nos indica que el que mayor toneladas por hectárea nos da es el clon 7 con una producción de 11.9

toneladas y el de menor rendimiento es el clon 8 con una producción de 7.1 toneladas por hectárea

Salazar y Domingo (2005). mencionan que el rendimiento promedio, oscila entre 4 a 8 toneladas por hectarea, y menciona que esto va en relación del manejo que se le de al viñedo, y dicen que el clon con mayor produccion es el 7



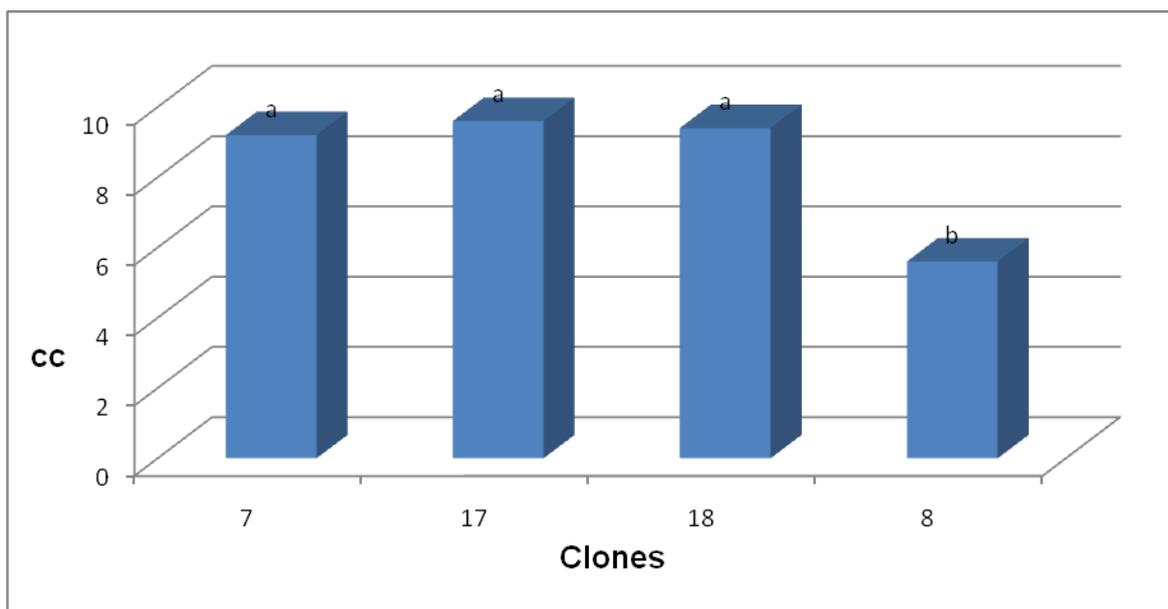
**Figura 4. Efecto del clon sobre la produccion de uva por unidad de superficie (ton/ha) en la variedad *Cabernet Sauvignon*. UAAAN-UL 2012.**

#### **4.5. Volumen de la baya (cc)**

Figura 5. En el análisis de varianza para volumen de la baya nos indica que hay diferencia significativa entre los tratamientos. Los clones 07, 17 y 18 nos muestra estadisticamente que no hay diferencias en volumen de la baya, pero son diferentes estadísticamente al clon 8, siendo el que mayor volumen nos da el clon

17 y el cual se ve en la Figura 5 con un volumen de 9.6 cc y el que menos volumen tiene es el clon ocho con 5.6 cc de volumen

Concuero con lo que menciona Becker ya es importante conocer el mejor clon que es el 17 ya que es el que tuvo el mayor volumen de la baya.

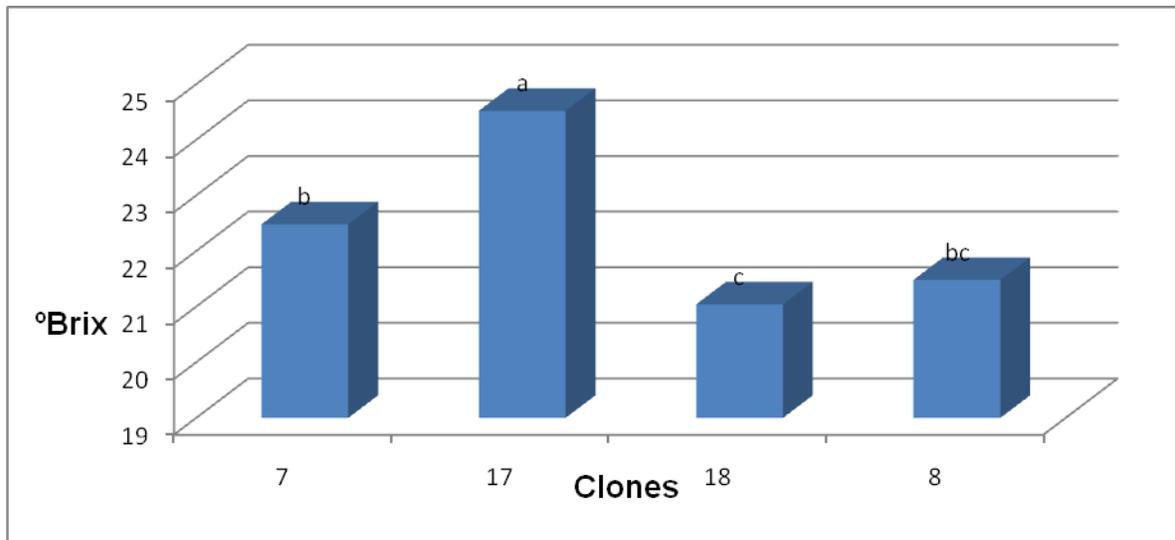


**Figura 5. Efecto del clon sobre el volumen de 10 bayas (CC) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012**

#### **4.6. Contenido de Sólidos Solubles (°Brix)**

Figura 6 Y Apendice 6, observamos el análisis de varianza para sólidos solubles, si hay diferencia significativa entre los clones. El clon 17 es diferente estadísticamente a los otros clones, a su vez el clon 7 y el clon 8 son iguales entre ellos, y a su vez el clon 6 es igual al clon 18, la figura 6 nos indica que el clon 17 es el que mas produce solidos solubles con una cantidad de 24.5 °brix y el que menos solidos solubles contiene es el clon 18 con una cantidad de 21 °brix, en todos los casos la cantidad de azucar acumulada es suficiente para su procesamiento.

Weaver (1985) menciona que para tener una buena calidad de las bayas en uvas para vino hay que tener un alto contenido de azúcar esto va de entre los 20 a los 26 grados brix dependiendo de las condiciones climaticas, pero la figura nos muestra que el que tiene un mayor contenido de solidos solubles es el clon 17 con un valor de 24.5 °Brix.

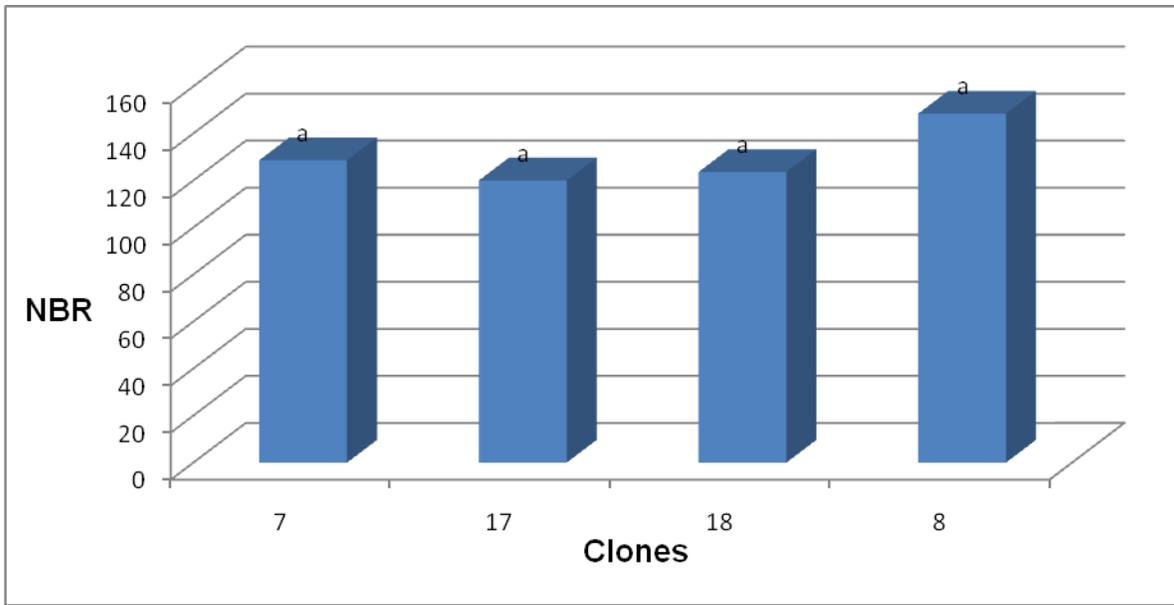


**Figura 6. Efecto del clon sobre el contenido de solidos solubles (°brix) en la variedad *Cabernet Sauvignon*. UAAAN-UL 2012.**

#### **4.7. Número de Bayas por Racimo (NBR)**

Figura 7 y Apéndice 7. En el análisis de varianza para número de bayas por racimo, nos indica que no hay diferencia significativa, entre los clones, hablando estadisticamente, sin embargo la figura nos muestra que el clon 8 es el que nos da mayor numero de bayas por racimo que son 148.4 bayas por racimo en promedio, y el de menor número de bayas por racimo es el clon 17 con un total promedio de 120 bayas.

Concuero con lo que menciona Becker ya que el mejor clon fue el ocho con un promedio de 148.4 bayas por racimos.



**Figura 7. Efecto del clon sobre el numero de bayas por racimo (NBR). para la producción de uva en los clones de *Cabernet sauvignon*. UAAAN-UL 2012**

## **V.- CONCLUSIÓN**

Con la realización del presente trabajo y los resultados obtenidos podemos concluir que:

El clon N° 17 fue el que mostro más consistencia en las variables evaluadas, siendo el de más alta producción.

El clon 08, fue el más bajo en todas las evaluaciones.

Los clones 07 y 18, fueron también muy constantes en las variables evaluadas, pero con menos consistencia en las variables de calidad de la uva, por lo que se sugiere seguir evaluando el presente, poniendo especial interés en estos parámetros.

## VI. LITERATURA CITADA

- Aguirrezábal B. F., Sagüés S. A., Cibriain S. J.F., Astrain Z. J., y J. Pérez. 2005. Selección Clonal-Sanitaria en 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.
- Asociación Nacional de Vitivinicultores A.C., 2009. [En línea, disponible en: [http://www.uvayvino.org/sys/index.php?option=com\\_content&view=article&id=59&Itemid=80](http://www.uvayvino.org/sys/index.php?option=com_content&view=article&id=59&Itemid=80). (Consulta 28/09/12).
- Becker, H. 1977. Methods and results of clonal selection in viticulture. Acta Horticulture, 75, 111 - 122.
- Boidron, R., J. M. Boursignot, J. P. Doazan, Ph. Leclair, M. Leguay, B. Walter. 1995. Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France. ENTAV- INRA- ENSAM- ONIVINS. Le Grau du Roi. France.
- Caldwell, J. 1998. A Concise Guide To winegrape clones For Professionals .John CaldwellViticulure Services.2° edition. Napa. Calif. Usa.
- Cardenas Barona, L.I. 2012. La vid. Asociacion Mexicana de Smmeliers. [En línea): [www.cenacolo.com.mx/sommelierspdf/uvas.pdf](http://www.cenacolo.com.mx/sommelierspdf/uvas.pdf). Accesado 20 de Septiembre de 2012].
- Chávez. J. 1995. Mejoramiento de plantas 2. 1° edición. Editorial Trillas. México.
- Griffiths. A, Wesler. S, Lewontin. R, Carroll. S. 2008. Genética. 9° edición. Editorial María León. España.
- Galet, P. 1990. Cepages et Vignobles de France. Tome II. L´Ampelographie Française. Imp. Ch. Dehan. Montpellier. France.
- Golino, Deborah. 1999 Clonal Aspects of Winegrowing. Ed: UCDAVIS. 22 de marzo 1999 California U.S.
- 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.
- INFOAGRO, 2009. El Cultivo de la vid <http://www.infoagro.com/viticultura/vinas.htm> (consulta 28 / 10/ 2012)
- 1 B.- <http://w4.siap.gob.mx/sispro/portales/agricolas/uva/Descripcion.pdf> (23 de agosto del 2012).
- 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 2012].
- Levadoux, L. 1951. La selection et hybridation chez la vigne, extraittes. Annales de L´Ecole Nationale de Agriculture de Montpellier. Tome XXVII. fasc III et IV. Imp. Ch. Dehan. Montpellier France.
- Macías, H.H.1992. Curso de fruticultura General. Departamento de Horticultura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Martinez, M. J. 1989. Efecto del Bioregular Boizyme T.F. en la uva de mesa Flame Seedless (*Vitis vinífera* L.) bajo condiciones de la Comarca Lagunera. Tesis profesional, Torreón, Coahuila, México.

- Martínez de Toda F.F. 1991 Biología de la Vid, Fundamentos Biológicos de la Viticultura. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid España.
- 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.
- Pacottet, D.1928. Viticultura (2ª. Ed.) Salvat. Editores, S.A., Barcelona, España.
- Reynier. A. 1989. Manual de Viticultura. 4º edición. Editorial Mundi-prensa. Madrid.
- Reynier, A. 2002. Manual de Viticultura. 6ª Edición, Ediciones Mandí-Prensa.
- Salazar. D. M., Melgarejo. P. 2005. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos.1º edición. Ed. Mundi prensa. Madrid (España).
- Sánchez Guillen, J. L., 2005., las mutaciones., Ed. trillas. México DF.
- 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.
- 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 2012].
- Weaver, R. J. 1985.Cultivo de la uva. 4º impresión. Editorial continental S. A. de C. V. México. pp. 19-21, 371,
- Winkler, A.J. 1965. Viticultura .Editorial Continental, S.A., México.
- Yrigoyen, H. 1980. La Vid. Editorial Albatros. Argentina. pp.

## VII. APENDICES

### Apéndice 1-A. Análisis de varianza para el número de racimos por planta

<b>FL</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-cal</b>	<b>Significancia</b>
tratamiento	3	6.945.500	231.516.667	1.69	ns
Error	16	2186.00	136.625.000		
Total	19	28.805.500			
CV	28.96				

ns = No significativo

### Apéndice 2-A. Análisis de varianza peso promedio por racimo (PMR)

<b>FL</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-cal</b>	<b>Significancia</b>
tratamiento	3	60.060	20.020	2.06	ns
Error	16	15.512	0.9695		
Total	19	21.51			
CV	32.9				

ns = No significativo

### Apéndice 3-A. Análisis de varianza para Producción por planta (P)

<b>FL</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F-cal</b>	<b>Significancia</b>
tratamiento	3	3.742.245	1247.41	5.06	*
Error	16	3948.15	246.75		
Total	19	7690.39			
CV	21.96				

\* = significativo

#### Apéndice 4-A. Análisis de varianza para toneladas por hectárea (ton/ha)

FL	GL	SC	CM	F-cal	Significancia
tratamiento	3	66.714	22.23	2.07	ns
Error	16	172.23	10.76		
Total	19	238.953			
CV	32.9				

ns = significativo

#### Apéndice 5-A. Análisis de varianza para volumen de la baya (Vol.)

FL	GL	SC	CM	F-cal	Significancia
tratamiento	3	54.55	18.183	9.57	**
Error	16	30.400	1.900		
Total	19	84.950			
CV	16.31				

\*\* = altamente significativo

#### Apéndice 6-A. Análisis de varianza para sólidos solubles (°Brix)

FL	GL	SC	CM	F-cal	Significancia
tratamiento	3	35.976	11.992	15.07	**
Error	16	12.736	0.7960		
Total	19	48.71			
CV	3.98				

\*\* = altamente significativo

#### Apéndice 7-A. Análisis de varianza para número de baya por racimo (NBR)

FL	GL	SC	CM	F-cal	Significancia
tratamiento	3	2406.95	802.316	0.52	ns
Error	16	24845.6	1552.85		
Total	19	27252.5			
CV	30.27				

ns = no significativo