

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Evaluación de diferentes clones, en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.) sobre la producción y calidad de la uva

POR:

VIRGINIA GARCIA GARCIA

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

**Evaluación de diferentes clones, en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis
vinífera* L.) sobre la producción y calidad de la uva**

POR:

VIRGINIA GARCIA GARCIA

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**



**M.C. CÉSAR MÁRQUEZ QUIROZ
ASESOR EXTERNO**



**M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
ASESOR**



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



**Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE, 2012.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

UNIDAD LAGUNA

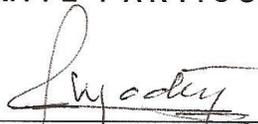
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**TESIS DEL C. VIRGINIA GARCIA GARCIA 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



M.C. CÉSAR MÁRQUEZ QUIROZ

VOCAL



M.E. 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**

DEDICATORIAS

A mis padres:

Teodoro García Pérez

Gracias por a verme dado la oportunidad de seguir estudiando ya que aunque en principio tenias dudas de que en realidad lo que yo quería era seguir mi sueño de formarme como profesionista te agradezco por los grandes consejos que me diste al igual que como me decía usted que el bien era para mi el seguir estudiando. También usted me enseñó que el día de mañana que yo ya ejerciera mi carrera que no me deslumbrara el dinero que lo que usted me enseñó que con esfuerzo y dedicación se logra por todo esto y más muchas gracias papito lindo....te amo...

Carmelita García García

A ti mamá por a verme dado la vida, gracias por la oportunidad que me brindas, sin tu apoyo, sin tu ejemplo no estaría aquí cumpliendo mis sueños, ¡TU ERES MI EJEMPLO MAS GRANDE! Tu eres el ejemplo que quiero seguir y es a ti a quien quiero premiar con mi esfuerzo, gracias mami por sacrificarte y darme todo pero sobre todo gracias por ese amor tan grande e incondicional que me tienes...te amo CARMELITA...

A mis hermanos:

Onecimo García García

Gracias hermanito tu para mi eres mi segundo padre, todo el tiempo estuviste al pendiente de mi a ti te dedico este triunfo ya que tu fuiste el primero en apoyarme a seguir adelante con mis estudios, gracias por la confianza que depositaste en mi, por ser el héroe ejemplar ya que tu me impulsaste a seguir en esta meta y formarme como profesionista.

Maricela García García

A mi hermana! Eres la típica hermana mayor la que se gana el título de mamá desde el hermano menor, por que para mi eso eres mi segunda mami la que siempre me dio un consejo aquella que siempre vio por mi en todo momento, eres mi amiga fiel, compañera ante todos. También te agradezco ya que sin tu esfuerzo no hubiera terminado esta meta yo sé que ni con todo el dinero del mundo te podre agradecer todo lo que has hecho por mi nunca me olvidare de lo que tu te sacrificaste por darme la oportunidad de seguir estudiando te amo hermana.

María del Carmen García García, Abigail, Vianey, Hortencia y Angelito

Si hubiera tratado de encontrar a las mejores amigas del mundo, nunca las hubiera encontrado allá afuera, ya que ustedes mis queridas hermanas, son las mejores amigas de todo el mundo. Mi corazón estaplamente agradecido por haber sido bendecido con unas hermanas como ustedes ya que ustedes me han hecho sentir que puedo contar con ustedes en todo momento tanto de tristezas como en mis alegrías y sobre todo por que me aceptan con mis defectos y virtudes. Y a ti mi pequeño bebé de la casa gracias por llegar en el momento mas deseado te adoro hermanito.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a **Dios** por haberme dado la vida, por ayudarme en todo momento difícil, por darme la oportunidad de concluir en este proceso de mi carrera, por la capacidad que me dio para enfrentar mis problemas y sobre todo gracias por darme la oportunidad de estar contigo.

A mi gloriosa “Alma Terra Mater”

Gracias por abrirme las puertas y brindarme su apoyo en el momento que más lo necesite, y por ser de mí un profesionalista. También te doy las gracias porque aquí conocí a grandes amigos, donde aprendí tantas cosas, y conviví con mis maestros.

Al Dr. Eduardo Madero Tamargo

Gracias por haberme brindado la oportunidad de obtener mi título bajo sus proyectos de investigación, por la confianza que deposito en mí y sobre todo por ser el profesor amigable, compañero, que cualquier alumno quisiera tener, también gracias por su apoyo incondicional que siempre tuvo conmigo por todo esto y más gracias que Dios me lo bendiga ahora y siempre.

A mis maestros

Doy las gracias a mis maestros que han sido parte importante en todo lo que he estado aquí en la escuela, ya que ellos son los que nos han enseñado tantas cosas, algunos ponen más de lo que deberían en su trabajo y se dedican a nosotros, se estresan y preocupan por nosotros. Agradezco los consejos, enseñanzas, aprendizajes, el apoyo y todo lo demás que me han brindado ustedes mis maestros.

Al Dr. César Márquez Quiroz y Esposa

Gracias por brindarme su amistad incondicional y apoyarme en todo lo que estuvo a su alcance, por abrirme las puertas de su casa y sobre todo por ser parte de mi familia aquí en la universidad los quiero mucho son esas personitas que nunca me olvidare de ustedes gracias por todos los consejos que me dieron.

A mis amigos

Cesar, Mau, Guicho, Pao, Mony, Mary, Moi y Angelito.

Por hacerme sentir como en familia en estos cuatro años y medio de nuestra carrera, por haberme brindado su amistad incondicional, gracias por aceptarme con mis defectos y virtudes, por los consejos y todos esos sentimientos encontrados, por haber estado en mis momentos de tristezas y alegrías. Les doy las gracias mis muchachitos lindos por todo esto y mas porque si yo quisiera expresarme con cada uno de ustedes las hojas no me alcanzarían para agradecerles lo mucho que cada uno hizo por mi por eso les escribo estas cuantas líneas para decirles lo mucho que significan para mi.

A, 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.

A Fundación Produce Coahuila A.C.

Por haberme brindado el apoyo en este trabajo de investigación de la tesis.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	xiii
I. INTRODUCCION.....	1
1.1. Objetivo:	2
1.2. 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. Las Hojas	6
2.3.4. Las Yemas	6
2.3.5 Los Racimos	6
2.3.6 Las Flores.....	6
2.3.7 Los Frutos	7
2.3.8 Los Zarcillos	8
2.4 Clasificación Botánica de la Vid	8
2.4.1. Clasificación de las Uvas Según su Uso	9
2.5 Descripción de la Variedad Cabernet Sauvignon	10
2.6. Ingeniería Genética	10
2.6.1. Ingeniería Genética en Plantas	11
2.6.2. Mejora Genética	11
2.7. Retrocruzadas	12
2.8. Poliploidia	12
2.9. Heredabilidad	12

2.10. Cómo Funciona la Selección	13
2.10.1. Selección Natural	13
2.10.2. Selección Artificial	14
2.10.3. Selección Recurrente o Selección Cíclica	14
2.10.4. Selección Masal	14
2.10.5. Selección Gamética.....	15
2.11. Mutación.....	15
2.11.1. Mutaciones	16
2.11.2. Mutaciones Naturales o Espontaneas	16
2.11.3. Mutaciones inducidas	16
2.11.4. Mutaciones Cromosómicas Estructurales	16
2.11.5. Mutaciones Somáticas	17
2.11.6 Mutaciones Genéticas	17
2.12 El Clon.....	17
2.12.1. Importancia del Clon.....	17
2.12.2. Clonación Vegetal	18
2.12.3. Clonación Posicional	18
2.12.4. Objetivos de un Clon	19
2.12.5. Clon en la Vid	19
2.12.6. Selección del Clon en Vid.....	20
2.12.7 Clones de Cabernet Sauvignon (Boidron <i>et al.</i> , 1995, Van Ruyskensvelde, 2007).....	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1. Ubicación del Experimento.....	22
3.2. Diseño experimental Utilizado	22
3.3 Variables Evaluadas.....	23
Producción de uva.....	23
Calidad de la uva.....	23
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	24
4.1 Número de Racimos por Planta (NRP)	24
4.2 Peso Promedio del Racimo (gr)	25

4.3 Producción de uva por planta (kg).....	26
4.4 Producción por unidad de superficie. (ton/ ha ⁻¹).....	26
4.5 Volumen de la baya (cc).....	27
4.6 Contenido de Sólidos Solubles (°Brix).....	28
4.7 Número de Bayas por Racimo (NBR)	29
V. CONCLUSIONES	31
VI. BIBLIOGRAFIA	32
APÉNDICES.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Efecto del Clon sobre el número de racimos por planta en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	24
Figura 2 efecto del clon sobre la producción de uva por planta (kg) de la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	25
Figura 3. Efecto del clon sobre el peso del racimo (gr)para la produccion de uva en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	26
Figura 4. Efecto del clon sobre la produccion de uva por unidad de superficie (ton/ha) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	27
Figura 5. Efecto del clon sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	28
Figura 6. Efecto del clon sobre el contenido de solidos solubles (°brix) en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	29
Figura 7. Efecto del clon sobre el numero de bayas por racimo, en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL 2012.....	30

ÍNDICE DE APÉNDICE

Apéndice 1-A Análisis de varianza para el número de racimos por planta.....	33
Apéndice 2-A Análisis de varianza peso promedio por racimo (PMR).....	33
Apéndice 3-A Análisis de varianza para Producción por planta (P).....	34
Apéndice 4-A Análisis de varianza para la producción de uva por unidad de superficie (ton/ha).....	35
Apéndice 5-A Análisis de varianza para volumen de la baya (cc.).....	35
Apéndice 6-A Análisis de varianza para la acumulación de sólidos solubles (°brix).....	36
Apéndice 7-A Análisis de varianza para el número de baya por racimo (NBR)....	37

RESUMEN

La viticultura es una actividad que se ha desarrollado desde tiempos remotos con el principal uso de hacer vinos.

En la actualidad el mejoramiento de la calidad del vino se ha logrado en gran parte por la selección clonal, en donde el objetivo principal es tener clones con producciones más estables y controladas, con mayor concentración de aromas, etc.

En el presente trabajo se evaluó en el 2012, el comportamiento de cuatro clones, (191, 338, 337 y 169) con cinco repeticiones, con un diseño completamente al azar, en donde se evalúan las siguientes variables:

De producción; Numero de Racimos por planta, Producción de uva por planta (Kg), Peso promedio de racimo (gr), Producción de uva por unidad de superficie (tha^{-1}).

De calidad;Acumulación de Solidos Solubles ($^{\circ}\text{Brix}$), Volumen de la baya (cc), Numero de bayas por racimo.

Dado los resultados obtenidos se puede concluir que entre los clones 337, 169 y 338, no hubo diferencia entre ellos, ni en producción (15.7, 15.6 y 15.0 ton/ha respectivamente), ni en la acumulación de solidos solubles (23.1° , 22.9° y 22.9°Brix respectivamente), por lo que esto permite tener más opciones en la explotación de esta variedad.

El clon 191, fue diferente en las variables de producción (8.9 ton/ha), por lo que se sugiere seguir evaluando este trabajo.

Palabras clave: vid, cabernet-sauvignon, mutacion, fruta, producción, rendimiento.

I. INTRODUCCION

La producción de uva en México está dirigida a la mesa, a la pasa, a la destilación, a la producción de jugo concentrado y a la vinificación.

En México, tradicionalmente los estados que producen uva son: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas; siendo los más importantes los estado de: Sonora, Zacatecas, Baja California, Aguascalientes y Coahuila, ya que controlan el 95% de la superficie cosechada. (SAGARPA, 2007).

La producción de uva para vinificación se encuentra principalmente en Baja California, Coahuila, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato y Querétaro, principalmente,

La región de Parras, Coahuila, ha sobresalido por la calidad de sus vinos. La variedad Cabernet-sauvignon se ha adaptado a sus condiciones y 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 ha introducido una serie de clones para mejorar la calidad, pero no se conoce su comportamiento agronómico, bajo estas condiciones.

Uno de los métodos mas utilizados para mejorar la calidad del producto final en uvas para vinificación es la selección clonal, en donde se debe conseguir materiales no solo sanos, sino también debe buscar la calidad y adecuación de estos a su medio agroecológico y buscar además una mayor calidad de las producciones (Salazar y Melgarejo. 2005).

1.1. Objetivo:

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

1.2. Hipótesis:

Existe diferencia en producción y en calidad entre clones.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Antecedentes Históricos del Cultivo

La vid (*Vitisvinífera*L.) y Es una planta antigua que produce la uva y es la especie más vieja del mundo relacionada con el hombre, dicha mención es frecuente en la biblia. La mayoría de las uvas que se emplean, ya sea como fruta de mesa o la obtención de vino o la obtención de pasas, son de esta especie, se dice que 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, R. 1985, Winkler, 1980).

Más 90% de las uvas del mundo se obtienen de la especie *V. vinifera*, ya sea puras o de híbridos de vinífera con una o mas de las especies americanas.(Reynier, 1989., Salazar y Melgarejo, 2005).

En la región de Parras, la vitivinicultura es una actividad muy antigua, el cultivo fue introducido por los colonizadores, es la zona vitícola más antigua del 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, brandis, aguardientes entre otros y uva de pasa es de 50.5 millones de toneladas. Cabe mencionar que

Italia es el principal país en cultivar la vid, ya que aporta el 13 por ciento de la producción mundial (Anónimo, 2003).

El 70 % de la producción mundial de uva se destina a la elaboración de vinos.

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 ha. (SIAP, 2010). Las condiciones en la Región de Parras son muy especiales, tiene un clima semidesértico, la cercanía de la Sierra Madre Oriental y una altura de 1500 msnm, provocan días cálidos y noches frescas, principalmente en el periodo de maduración de la uva (Asociación de vitivinicultores, 2009), ocasionan el tener condiciones óptimas para la producción de uvas y vinos de excelente calidad. Es prácticamente la zona vitivinícola más antigua de México.

2.3 Estructura y Morfología

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)

- Raíz
- Tallo
- Hojas
- Yemas
- Racimos

- Flores
- Frutos (Anónimo, 2008).
- Zarcillos (Togores, 2006).

2.3.1. La Raíz

La vid posee un sistema denso de raíces de crecimiento con gran capacidad de colonización del suelo y subsuelo finalidad nutritiva (obtención de agua y nutrientes) y anclaje de las cepas.

El sistema de raíces es pivotante en plantas procedentes de semillas y fasciculado en plantas procedentes de estaquillado. Las raíces ocupan normalmente las capas poco profundas del suelo desarrollándose más o menos según las técnicas del manejo del suelo, el tipo de este y la profundidad del mismo, las mejores condiciones del suelo se encuentran entre los 20 y 40 centímetros (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.3.2. El Tallo

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 (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.3.3. Las Hojas

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).

2.3.4. Las Yemas

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).

2.3.5 Los Racimos

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).

2.3.6 Las Flores

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.

La inflorescencia es un racimo compuesto cuya dimensión y ramificación depende de la especie, de la variedad, de su posición en el pámpano y del vigor: pequeña y compacta para el Riesling; larga y ramificada para el Cot. 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 Ungí Blanc. (Reynier. 1989).

Una flor completa, con estambres y ovarios fecundos, se dice que es hermafrodita (la mayoría de las variedades de vid); 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).

2.3.7 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. (Salazar y Melgarejo, 2005). La cascara o pellejo está cubierta de una capa de células cerosas llamada pruina que protege el fruto de daños de insecto, pérdida de agua y le da buena apariencia. La cascara contiene la mayor parte de los constituyentes del color, aroma y sabor de las uvas y es más rica en vitamina C que la pulpa (Morales, 1995).

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).

2.3.8 Los Zarcillos

El origen de los zarcillos es el mismo que el de las inflorescencias, siendo por lo tanto considerado como una inflorescencia estéril, es decir, sin flores y por lo tanto también sin bayas. Los zarcillos ocupan la misma posición que los racimos de flores, insertados en los nudos de los pámpanos y en el lado opuesto de las hojas, presentando con bastante frecuencia algunos botones florales, y en consecuencia a veces unas pocas y pequeñas bayas (Togores, 2006).

2.4 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:	<u>Vitis</u>
Especie:	<u>vinífera</u>

Variedad Caberne-sauvignon

2.4.1. 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).

- Variedades para mesa.
- Uvas para vino.
- Uvas para pasas.
- Uvas para jugo.
- Uvas para enlatar.

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.

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. Las uvas deben de ser jugosas.

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

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.

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

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. Esta variedad tiene su origen en la región de Burdeos. Es conocida también como Burdeos Tinto, Carbouet, Petit Cabernet y Vidure, es susceptible al oídio (*Uncinulanecator*), a la botrytis (*Botrytiscinerea*) y a las enfermedades de la madera (Galet, 1990).. 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). Acepta casi cualquier tipo de poda, es vigorosa.

Se han encontrado clones que son diferentes en época de maduración en relación a la variabilidad Cabernet-sauvignon (Levadoux, 1951)

2.6. Ingeniería Genética

Cuando una secuencia ya esta 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 ejemplos 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).

2.6.1. Ingeniería Genética en Plantas

Debido a su importancia en la agricultura, muchas plantas han sido objeto de análisis genéticos con la finalidad de desarrollar variedades mejoradas. La tecnología del DNA recombinante ha introducido una nueva dimensión en este empeño por que las modificaciones genómicas posibles mediante esta tecnología son prácticamente infinitas (Griffiths, *et. al.* 2008).

2.6.2. 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). En variedades de vinificar se persigue también la obtención de cepajes apirenicos con la finalidad de incrementar el rendimiento en mosto al eliminar el porcentaje de pepitas como así mismo de darle mayor suavidad a los caldos, al no existir tampoco las sustancias tánicas contenidas en las semillas (Yrigoyen, 1980)

2.7. Retrocruzas

La retrocruza se puede utilizar cuando se quieren incorporar una o dos características deseables de genes mayores a cualquier material genético. La retrocruza se considera como un método para desarrollar líneas homocigotas. Uno de los objetivos principales de las retrocruzas 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).

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

2.9. Heredabilidad

La heredabilidad se puede considerar como el grado del parecido entre una generación y la siguiente, es determinada por la proporción de la varianza fenotípica que es debida al efecto de la varianza genética, es decir, corresponde a

la capacidad del genotipo de expresarse a través del fenotipo (Griffiths, *et al.* 2008).

2.10. Cómo 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).

2.10.1. Selección Natural

Es un proceso de mejora genética que la naturaleza realiza a lo largo de numerosas generaciones. Debido a que las diferencias en reproducción y supervivencia entre los genotipos dependen del ambiente en el que viven y se desarrollan, también puesto que los organismos pueden alterar su propio ambiente, existen dos formas fundamentalmente diferentes de selección. En el caso más sencillo, la eficacia de un individuo no depende de la composición de la población a la que pertenece; es más bien una característica fija del fenotipo de los individuos y del ambiente físico externo. Por ejemplo, la capacidad relativa de dos plantas que viven al borde de un desierto para obtener suficiente agua dependerá de lo profundamente que desarrollen sus raíces y del agua que pierdan por la superficie de sus hojas. Estas características son una consecuencia de sus patrones de desarrollo y no son sensibles a la composición de la población en la que viven. En este caso, la eficacia de un

genotipo no depende de lo raro o frecuente que es en la población. Por lo tanto, la eficacia es independiente de la frecuencia (Griffiths, *et al.*2008).

2.10.2. 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).

2.10.3. Selección Recurrente o Selección Cíclica

Es aquella en la cual de manera sistemática se escogen las plantas deseables de una población, seguida por la recombinación de las mismas para formar una nueva población, y tienen por objeto incrementar la frecuencia de genes deseables en las poblaciones variables al seleccionar y recombinar generación tras generación las plantas que llevan estos genes. 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).

2.10.4. Selección Masal

Es la selección fenotípica cuya unidad de selección es el individuo (plantas o animales). En esta se escoge un grupo de individuos fenotípicamente superiores, ya que su descendencia formara la siguiente generación. La selección masal es el

método más antiguo y más simple en el mejoramiento de plantas. Sin embargo, en un principio algunos factores tales como el aislamiento del lote de selección; las variaciones ambientales (heterogeneidad del suelo, prácticas adecuadas del cultivo, etc.); las plantas con competencia completa, entre otras.

La efectividad de la selección masal depende, entre otros factores, de los caracteres en estudio y del tipo de herencia (heredabilidad) que estos tengan. Es más efectiva para aquellas características de alta heredabilidad (genes mayores). (Chávez. 1995).

2.10.5. Selección Gamética

La selección gamética surgió en la década de los años 40, época en que se considero 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).

2.11. Mutación

Una mutación es una alteración o cambio en la información genética de un ser vivo que por lo tanto le va a producir un cambio de una o varias características que se presenta súbita y espontáneamente y que se puede transmitir o heredar, o no, a la descendencia. La unidad genética capaz de mutar es el gen que es la unidad de información hereditaria que forma parte del ADN. (Anónimo, 2009).

2.11.1. 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 (Griffith *et al.*, 2008). Existen variedades donde es más frecuente encontrar mutaciones, tal es el caso de Meunier (Levadoux, 1951). Las mutaciones en algunos casos se remarcan al cambio de ambiente (Levadoux, 1951).

2.11.2. Mutaciones Naturales o Espontáneas

Son las que se producen en condiciones normales de crecimiento y del ambiente, representan la base de la evolución biológica (Anónimo, 2009).

2.11.3. Mutaciones inducidas

Son las mutaciones provocadas artificialmente por algún agente exógeno generalmente conocido llamado agente mutágeno (Anónimo, 2009). Agentes mutagénicos físicos: son especialmente varios tipos de radiaciones, a saber: rayos X, radiación ultravioleta, rayos gamma, 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 poliploidía (Griffith *et al.*, 2008).

2.11.4. Mutaciones Cromosómicas Estructurales

Son los cambios en la estructura interna de los cromosomas. (Sánchez, 2005).

2.11.5. 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).

2.11.6 Mutaciones Genéticas

Ocurren en las células germinales y pueden ser inducidas por agentes mutágenos, 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).

2.12 El Clon

Un clon es el material vegetal obtenido por multiplicación vegetativa de una sola planta (Yuste, 1991).

2.12.1. 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. 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. (Yuste *et al.*, 2000).

2.12.2. Clonación Vegetal

La clonación vegetal se refiere, a diferencia de la animal, únicamente células con el mismo paquete genético, para esto es posible seccionar el espécimen y estimular esta parte para crecer obteniendo un número mayor de especímenes de un solo ejemplar, cada uno con el mismo código genético que su antecesor. (2 A.- Http: 23 de agosto del 2011).

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 término 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 delimitantes (Griffith *et al.*, 2008).

2.12.4. 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 (Aguirrezaba *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).

2.12.5. Clon en 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 donadora, 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. Selección del Clon en Vid

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. 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.

2.12.7 Clones de Cabernet Sauvignon (Boidron *et al.*, 1995, Van Ruyskensvelde, 2007).

Clon 191: Seleccionado en Francia por INRA en Bordeaux, en 1973, tiene una fertilidad de la yema, baja a media, el peso del racimo es bajo, el tamaño de la uva es pequeña a mediana y su nivel de producción es bajo, y de vigor bajo y en acumulación de azúcar es alto, produce vinos bien estructurados, aptos a largo añejamiento.

Clon 338: Seleccionado en Francia por INRA en Gironde, en 1975, sus yemas son de fertilidad media y racimo de peso medio a alto, con uvas de tamaño medio y su potencial de producción medio, sus vinos no son muy ricos en azúcar, el vino que se produce es el típico, característico de la variedad.

Clon 337: Seleccionado en Francia por INRA, en Gironde en 1975, sus yemas son de fertilidad media, sus racimos son de peso medio, y el tamaño de la uva también medio, con potencial de producción medio, con vinos ricos en azúcar, produce vinos bien estructurados y equilibrados, aptos para el añejamiento.

Clon 169: Seleccionado en Francia por la ENTAV, en Gironde en 1972, tiene fertilidad baja a media, el peso del racimo bajo a medio, con uvas pequeñas, bajo a medio potencial de producción, en acumulación de azúcar es de media a alta, produce vinos equilibrados, con taninos bastante redondos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del Experimento.

El presente trabajo experimental se llevo a cabo en el rancho 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. En este predio, 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 ha⁻¹, (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. 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 (*Vitisvinifera*L.).

3.2. Diseño experimental Utilizado

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

Cuadro 1. Clones evaluados durante el experimento.

TRATAMIENTO	Nº DE CLON
T1	191
T2	338
T3	337
T4	169

3.3 Variables Evaluadas

Producción de uva

- 1.-Numero de Racimos por planta.
- 2.-Producción de uva por planta (Kg).
- 3.-Peso promedio de racimo (gr)
- 4.-Producción de uva por unidad de superficie (tha^{-1}).
- 5.- Acumulación de Solidos Solubles ($^{\circ}\text{Brix}$)
- 6.- Volumen de la baya (cc).
- 7.- Numero de bayas por racimo.

Calidad de la uva

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

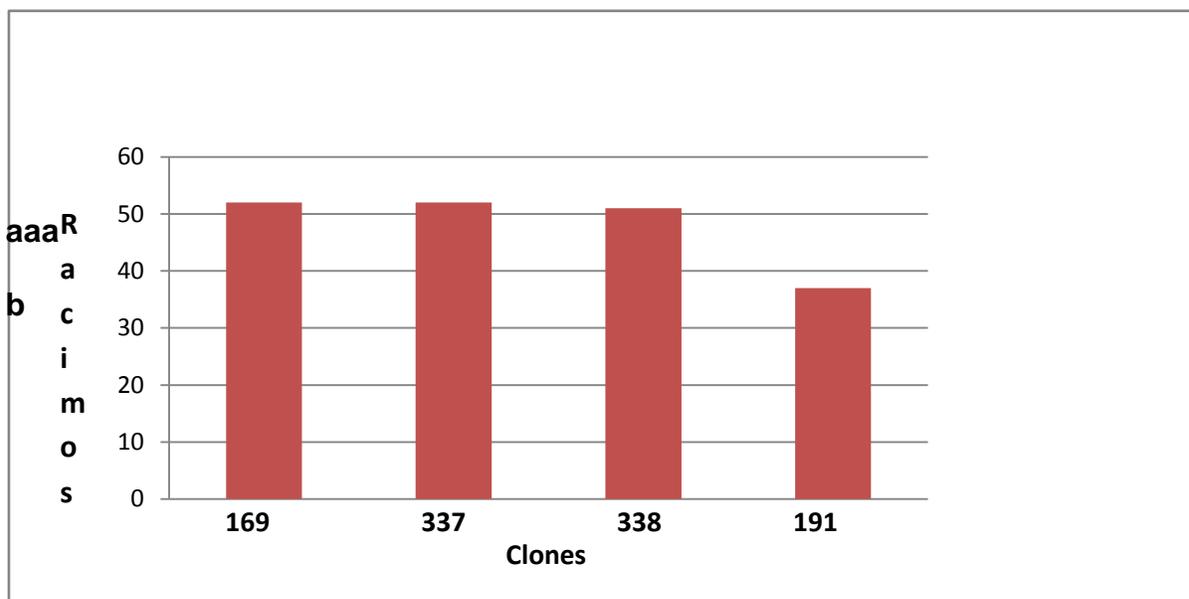
- ✓ **Volumen de la baya (cc).** Esta se realizo con la ayuda de una probeta de 100 ml. a la cual se le agregaron 50 mm, se vacían las 10 uvas y por desplazamiento se conoce el volumen de las bayas.
- ✓ **Grados brix o sólidos solubles totales.** Se realiza con la ayuda de un refractómetro de mano con temperatura compensada, macerando muy bien las 10 bayas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Número de Racimos por Planta (NRP)

La grafica 1y Apéndice 1, nos muestran el análisis de varianza para el numero de racimos por planta, nos indica que hay diferencia significativa entre los clones. Los clones 169, 337, 338, son estadísticamente iguales, no hay diferencias entre el numero de racimos por planta, pero hay uno (clon 191), que muestra diferencia significativa, siendo diferente a los otros 3 clones.

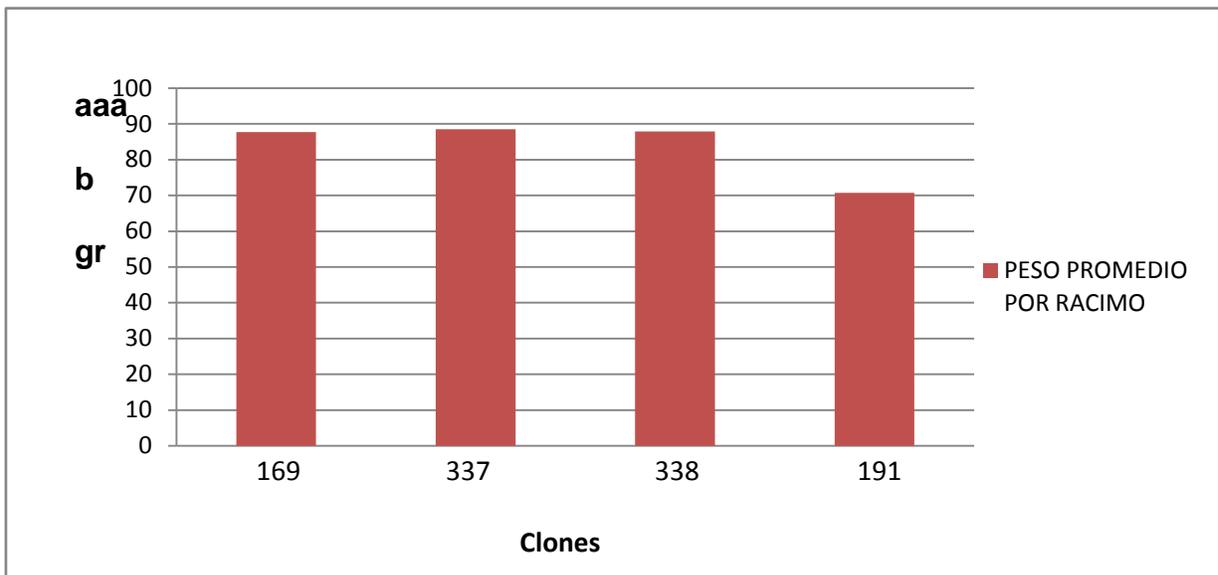
De acuerdo con la descripción de Boidron *et al.*, 1995, Van Ruyskensvelde, 2007, en donde nos menciona que el clon 191, tiene, el peso del racimo bajo a medio. El clon 169 y 337 demostró gran producción siendo los que más racimos producen.



Grafica 1.- Efecto del clon sobre el número de racimos por planta en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2012.

4.2 Peso Promedio del Racimo (gr)

En la grafica 2y apéndice 2, observamos que hay diferencia significativa entre clones. Los clones 169, 337, 338, son estadísticamente iguales entre ellos, pero diferentes al clon 191, que no hay diferencias entre el peso promedio del racimo, ,siendo el que mayor peso promedio tuvo fue el clon 337 con 88.48 gr y el que menos peso promedio tuvo fue el clon 191 con 70.74 gr. De acuerdo con la que dio a conocer de Boidronet *al.*, 1995, Van Ruyskensvelde, 2007, nos menciona que los clones 169, 337 y 338 son de alta fertilidad, siendo el clon 191 un clon con fertilidad baja.

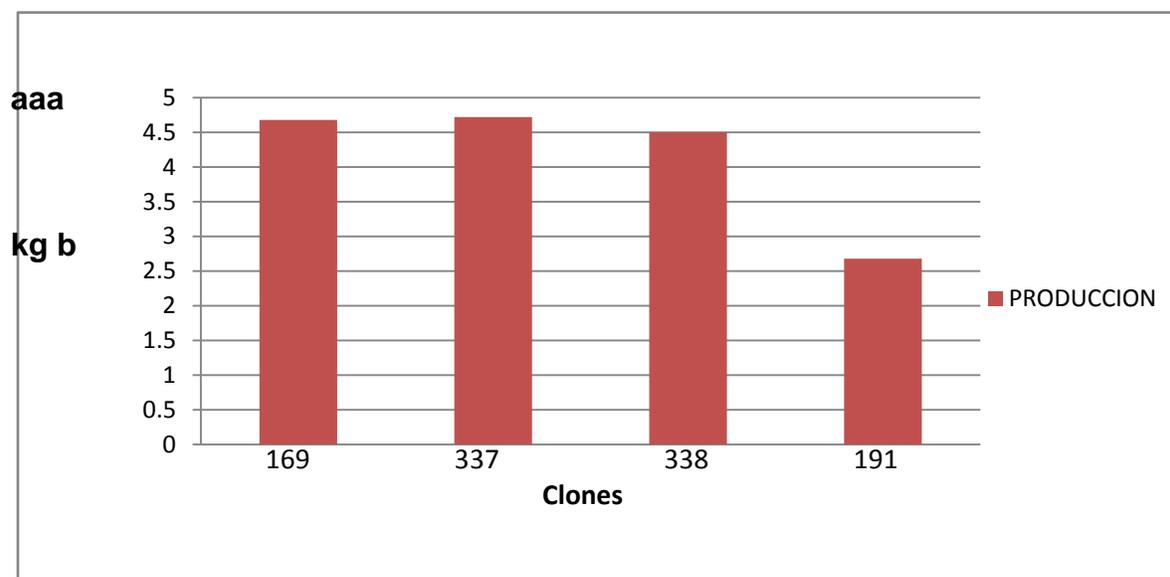


Grafica 2.- Efecto del clon sobre el peso promedio por racimo (gr) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2012

4.3 Producción de uva por planta (kg)

En esta variable, en la grafica 3 nos indica que hay diferencia significativa entre clones. Los clones 169, 337 y 338 son estadísticamente iguales entre ellos, pero clon 191 es diferente significativamente a los clones anteriores., aunque el clon 337 es el que mayor producción tuvo con 4.7 kg., y el que menos producción tuvo fue el clon 191 con 2.6 kg.

Concuero con la descripción que nos hace Boidronet *al.*, 1995, Van Ruyskensvelde, 2007, pues el clon que describen con poca producción es el clon 191, los demás clones también cumplen con su descripción en cuanto a producción.



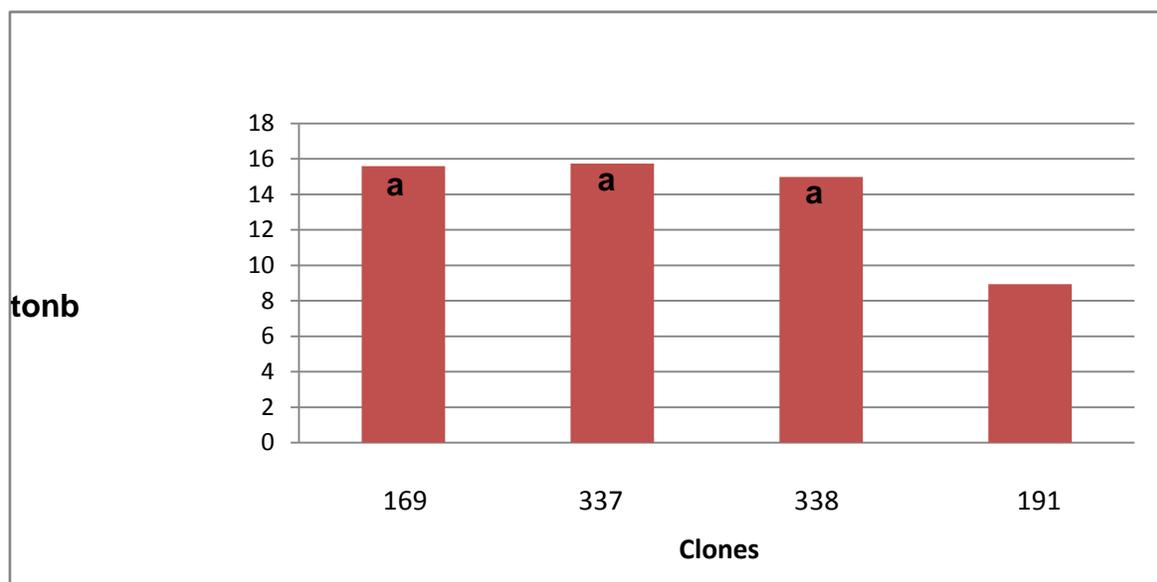
Grafica 3.- Efecto del clon sobre producción de uva por planta (kg) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2012

4.4 Producción por unidad de superficie. (ton/ ha⁻¹).

La grafica 4 y el apéndice N° 4, nos muestran que para esta variable hay diferencia significativa entre clones. Los clones 169, 337 y 338 nos muestra que

estadísticamente no hay diferencias en las ton/ha, pero el clon 191 muestra que si hay diferencia significativa, el clon 337 fue el que mas rendimiento tuvo con 15.7 ton/ha y el que menos rendimiento tuvo fue el 191 con 8.9 ton/ha.

De acuerdo con la descripción que nos hace Boidronet *al.*, 1995, Van Ruyskensvelde, 2007, pues el clon 191 es de baja fertilidad y causante de bajo rendimiento y producción.

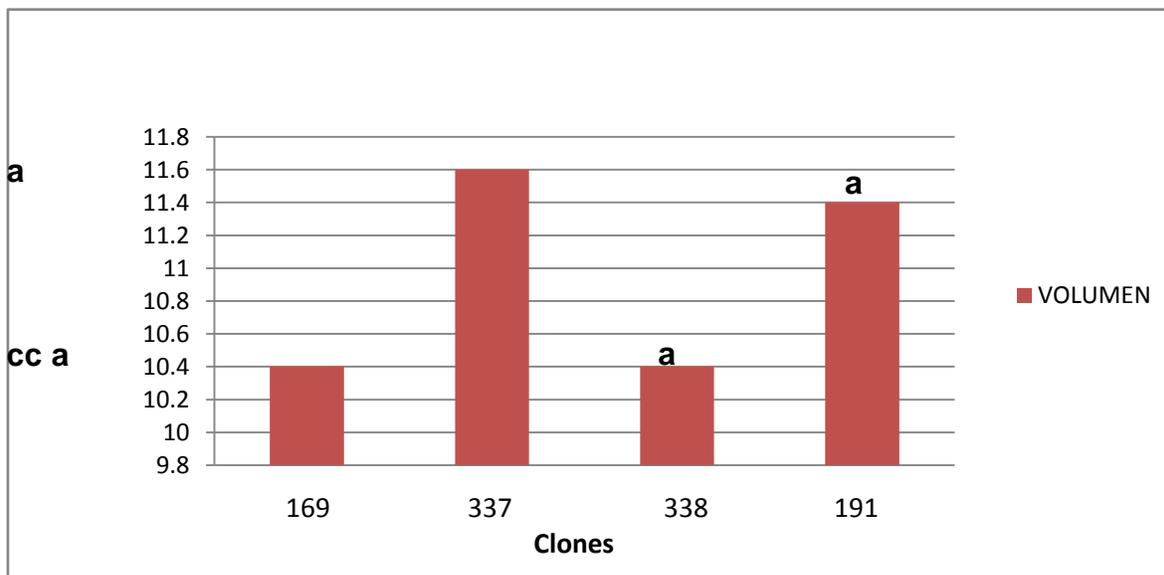


Grafica 4.- Efecto del clon sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton/ha) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2012

4.5 Volumen de la baya (cc).

En la grafica 5 el análisis de varianza para el volumen nos indica que no hay diferencia significativa, en esta variable, hablando estadísticamente, sin embargo la grafica nos muestra que el clon 337 tiene un volumen de 11.6 cc en las 10 bayas y los mas bajos en volumen son los clones 169 y 338. Si estoy de acuerdo con Boidronet *al.*, 1995, Van Ruyskensvelde, 2007, ya que los clones evaluados

presentan un volumen de medio a excepción del clon 337 que tiene un volumen alto a medio.

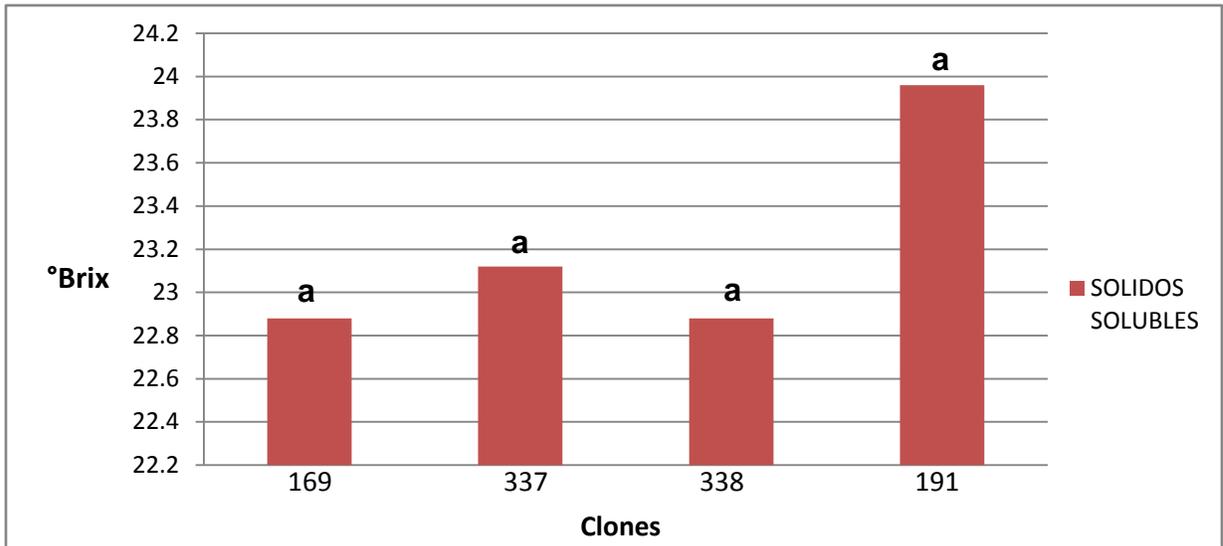


Grafica 5.- Efecto del clon sobre el volumen de 10 bayas (cc) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 201

4.6 Contenido de Sólidos Solubles (°Brix)

En la grafica 6 y el apéndice N° 6, nos muestran que no hubo diferencia significativa entre los clones, Observamos también que aunque no hay diferencia significativa entre clones, si se muestra que el clon 191 con 23.96°Brix, fue el mas alto en acumulación de solidos solubles, esto debido probablemente a su baja producción.

. De acuerdo con Boidronet *al.*, 1995, Van Ruyskensvelde 2007, nos indica que la acumulación de azúcar es de media a alta, produce vinos equilibrados, con taninos bastante redondos.

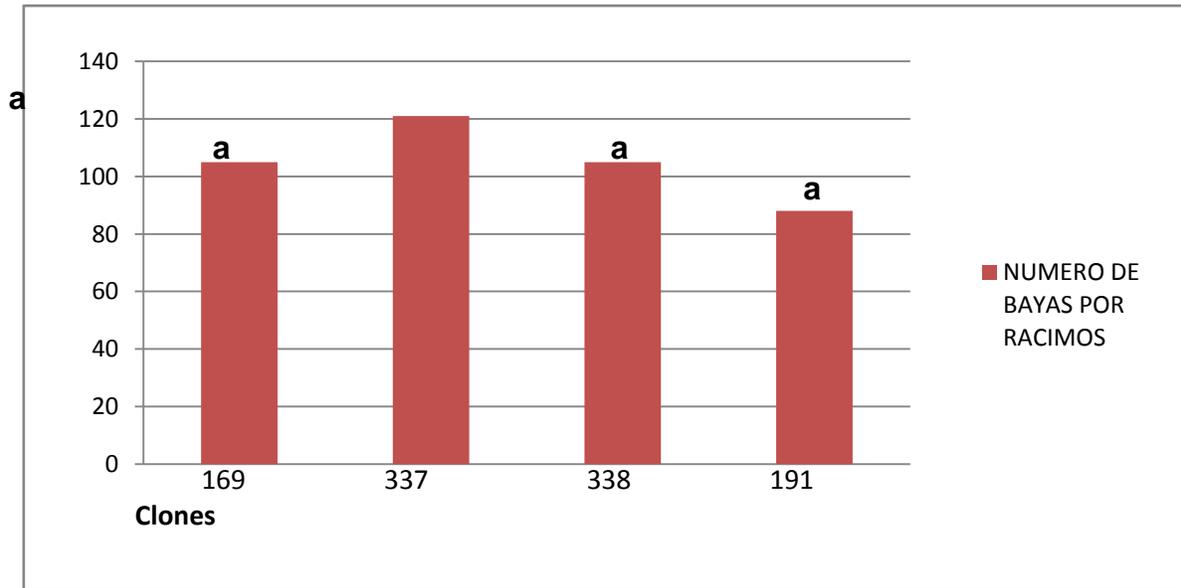


Grafica 6.- Efecto del clon en la acumulación de solidos solubles (°Brix) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2012.

4.7 Número de Bayas por Racimo (NBR)

En la gráfica 7 y apéndice 7 nos muestra que no hubo diferencia significativa en ninguno de los clones, el 338 fue el mas alto con 121 bayas por racimo y el que menos bayas por racimo tuvo fue el 191.

Concuero con Boidronet *al.*, 1995, Van Ruyskensvelde 2007, con uvas de tamaño medio y su potencial de producción medio.



Grafica 7.- Efecto del clon en el número de bayas por racimo en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2012.

V. CONCLUSIONES

Dado los resultados obtenidos en el presente ciclo se puede concluir lo siguiente:

Entre los clones 337, 169 y 338, no hubo diferencia entre ellos en ninguna de las variables, por lo que esto permite tener más opciones en la explotación de esta variedad.

El clon 191, fue diferente en las variables de producción, por lo que se sugiere seguir evaluando este trabajo.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Anónimo. 2003. México genera una producción de 345 mil toneladas de uva al año que representa una derrama económica de 260 millones de dólares. Núm. 162/03. México, D. F. 23 de julio del 2003.
- Anónimo, 2008. Viñas, Cabernet sauvignon. Variedades de uvas para vinos. [en línea] http://es.wikipedia.org/wiki/Cabernet_Sauvignon[consulta] 22/09/09.
- Anónimo. 2009. Genética. Mutación. (fecha de consulta 03/10/11), C:\Documents and Settings\UserXP\Mis documentos\Mutación_ Artículo de la Enciclopedia 3.htm.
- Asociación Nacional de Vitivinicultores A.C., 2009. [En línea, disponible en: http://www.uvayvino.org/sys/index.php?option=com_contentd=59Itemid=80. (Consulta 28/09/11).
- 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
- 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.
- Chávez. J. 1995. Mejoramiento de plantas 2. 1º edición. Editorial Trillas. México.
- Griffiths. A, Wesler. S, Lewontin. R, Carroll. S. 2008. Genética. 9º edición. Editorial María León. España.
- Galet, P. 1990. Cepages et Vignobles de France. Tome II.L´AmpelographieFrançaise.Imp. Ch. Dehan. Montpellier. 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.
- 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. Consultado 26 de Septiembre de 2009].
- Levadoux, L. 1951. La selection et hybridationchez la vigne, extraittes. Annales de L´EcoleNationale de Agriculture de Montpellier. Tome XXVII. fasc III et IV. Imp. Ch. Dehan. Montpellier France.
- 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.
- Marro, M. 1999. Principios de la Viticultura. Ed. Cecic, S.A. pp. 7-21.
- Martínez de Toda F.F. 1991. Biología de la vid, Fundamento Biológico de la Vid. Ediciones Mandí Prensas. Madrid España. Pp. 51-52, 94-96.

- Reynier. A. 1989. Manual de Viticultura. 4^o edición. Editorial Mundi-prensa. Madrid.
- Salazar. D. M., Melgarejo. P. 2005. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos.1^o edición. Ed. Mundi prensa. Madrid (España). pp. 13, 61, 218,220.
- 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].
- Téliz, O.D. 1978. Vid, Manzano, Durazno. Enfermedades y otros aspectos del cultivo. CIANE-INIA-SARH.
- Weaver, R. J. 1985.Cultivo de la uva. 4^o impresión. Editorial continental S. A. de C. V. México. pp. 19-21, 371,
- Winkler, A.J. 1965. Viticultura.EditorialContinental, S.A., México.
- Yrigoyen, H. 1980. La Vid. Editorial Albatros. Argentina. pp. 14, 19 y 20.

APÉNDICES

Cuadro 2. Medias de las variables evaluadas.

Clon	NRP	PMR (g)	P (kg planta ⁻¹)	Rend (t ha ⁻¹)	Vol (ml)	SS (°Brix)	NBR
169	52 a	87.76 a	4.68 a	15.59 a	10.4 a	22.88 a	105 a
337	52 a	88.48 a	4.72 a	15.73 a	11.6 a	23.12 a	121 a
338	51 a	87.94 a	4.5 a	14.99 a	10.4 a	22.88 a	105 a
191	37 b	70.74 b	2.68 b	8.93 b	11.4 a	23.96 a	88 a
Media	48						

Apéndice 1.-Análisis de varianza para el efecto de la evaluación de diferentes clones, para el número de racimo, en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN UL, 2012.

FV	GL	SC	CM	Fcal	Significancia
Tratamiento	3	851.80	283.93	2.38	n/s
Error	16	1908.40	119.27		
Total	19	2760.20			
CV	22.61				

n/s= No significativo

Apéndice 2.-Análisis de varianza para el efecto de la evaluación de diferentes clones, en la variable kg/ planta, en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN –UL, 2012.

FV	GL	SC	CM	Fcal	Significancia
Tratamiento	3	14.44	4.81	2.64	n/s
Error	16	29.16	1.82		
Total	19	43.60			
CV	32.57				

n/s= No significativo

Apéndice 3.-Análisis de varianza para el efecto de la evaluación de diferentes clones, en el peso del racimo, en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN UL, 2012.

FV	GL	SC	CM	Fcal	Significancia
Tratamiento	3	1126.33	375.44	2.14	n/s
Error	16	2811.48	175.71		
Total	19	3937.82			
CV	15.83				

n/s= No significativo

Apéndice 4.-Análisis de varianza para el efecto de la evaluación de diferentes clones, en el rendimiento (t/ha), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN UL, 2012.

FV	GL	SC	CM	Fcal	Significancia
Tratamiento	3	160.47	53.49	2.64	n/s
Error	16	323.97	20.24		
Total	19	484.45			
CV	32.57				

n/s= No significativo

Apéndice 5.-Análisis de varianza para el efecto de la evaluación de diferentes clones, en el volumen de baya (cc), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN UL, 2012.

FV	GL	SC	CM	Fcal	Significancia
Tratamiento	3	6.15	2.05	1.32	n/s
Error	16	24.80	1.55		
Total	19	30.95			
CV	11.36				

n/s= No significativo

Apéndice 6.-Análisis de varianza para el efecto de la evaluación de diferentes clones, en la acumulación de Sólidos Solubles (°Brix), en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN UL, 2012.

FV	GL	SC	CM	Fcal	Significancia
Tratamiento	3	3.94	1.31	1.44	n/s
Error	16	14.57	0.91		
Total	19	18.51			
CV	4.11				

n/s= No significativo

Apéndice 7.-Análisis de varianza para el efecto de la evaluación de diferentes clones, en el número de bayas por racimo, en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN UL, 2012.

FV	GL	SC	CM	Fcal	Significancia
Tratamiento	3	2788.95	929.65	1.44	n/s
Error	16	10312.00	644.50		
Total	19	13100.95			
CV	24.16				

n/s= No significativo