

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**“Comportamiento de diferentes clones, sobre la producción y calidad de la uva, en cuatro años de evaluación en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera*. L)”**

**POR:**

**YESENIA VELÁZQUEZ MORALES**

**TESIS**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**JUNIO DE 2015.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

“Comportamiento de diferentes clones, sobre la producción y calidad de la uva, en cuatro años de evaluación en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera*. L)”

POR:  
YESENIA VELAZQUEZ MORALES

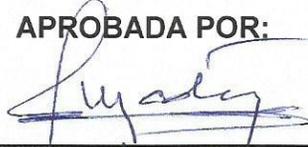
TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO  
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO  
DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

PRESIDENTE:

  
\_\_\_\_\_

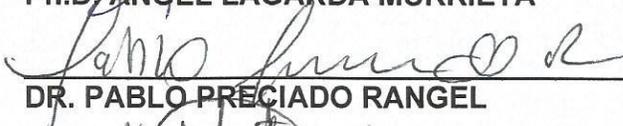
Ph.D. EDUARDO MADERO TAMARGO

VOCAL:

  
\_\_\_\_\_

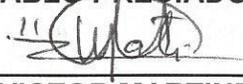
Ph.D. ANGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:

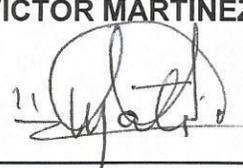
  
\_\_\_\_\_

DR. PABLO PRECIADO RANGEL

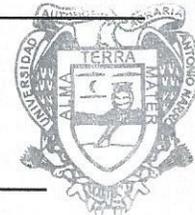
VOCAL SUPLENTE:

  
\_\_\_\_\_

M.E. VICTOR MARTINEZ CUETO

  
\_\_\_\_\_

M.E. VICTOR MARTINEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

“Comportamiento de diferentes clones, sobre la producción y calidad de la uva, en cuatro años de evaluación en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera*. L)”

POR:  
YESENIA VELAZQUEZ MORALES

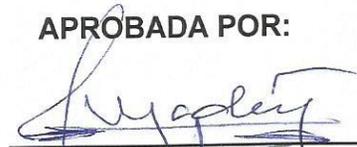
TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

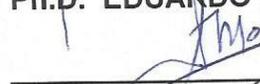
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

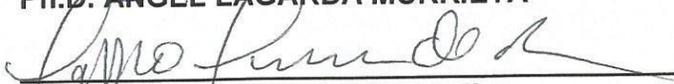
ASESOR PRINCIPAL:

  
\_\_\_\_\_  
Ph.D. EDUARDO MADERO TAMARGO

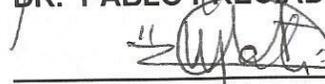
ASESOR:

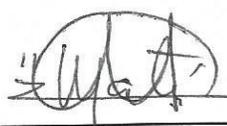
  
\_\_\_\_\_  
Ph.D. ANGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR:

  
\_\_\_\_\_  
DR. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR:

  
\_\_\_\_\_  
M.E. VICTOR MARTINEZ CUETO

  
\_\_\_\_\_  
M.E. VICTOR MARTINEZ CUETO  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA

JUNIO DE 2015

## DEDICATORIAS

### *A Dios:*

Por darme la vida para alcanzar una de tantas metas, por guiarme para concluir satisfactoriamente una etapa más en mi vida y por todas sus grandes bendiciones que me da día a día, que sería sin él, por eso y por todo lo que me das. GRACIAS MI DIOS.

### *A MIS PADRES:*

*Héctor Ovilio Velázquez Santizo († EPD) y Patricia Morales De León.*

Con mucho cariño y amor les dedico este logro que con mucho esfuerzo lo he logrado, aunque, papa ya no estás conmigo, agradezco tu amor y cariño que en algún momento me lo diste, gracias mama por apoyarme en todo momento, por tus consejos, te admiro eres mi razón de vivir y mi ejemplo a seguir. Te dedico mis logros, no hay palabras para agradecerte todo lo que has hecho por nosotros, solo le pido a Dios que siempre te cuide y te bendiga. Por eso y más te amo mama y papa.

### *A MIS HERMANOS:*

*Daniel esposa e hijos, Rosember, Seleni, y Héctor.*

Por ser una parte muy esencial en mi vida, han sido mi apoyo, mi guía para salir adelante, gracias por su cariño y amor que me han brindado. Dios me los bendiga siempre.

### *A mis abuelos*

*Leocadio Velázquez García y Rogelia Santizo Velázquez, Heriberto y Catalina.*

Por sus sabios consejos que desde pequeña me inculcaron al bien, gracias por sus apoyo físico y espiritual, gracias por la confianza que siempre me brindaron, los amo para siempre, pido a Dios que siempre los cuide donde quiera que estén.

### *A mis tíos (as)*

Gracias porque siempre me han brindado un consejo para ser una persona de bien en la vida, gracias tío (a) Guillermo, Eduardo, Rosita, Mari, Jeremías, Jesús, Miguel, Rolando y a los demás que han sido mis amigos (as), siempre me han escuchado. Con cariño y aprecio les dedico este logro, siempre estaré agradecida con todos ustedes.

### *A mis primos (as)*

Ustedes también son mis hermanos de sangre, gracias por su apoyo brindado en cualquier momento de mi vida, gracias por su amistad, por los momentos maravillosos que hemos compartido desde la niñez y hasta hoy, gracias Onita, Manuelito, Abraham, sami, cesar, Udeymar, y a los demás. con cariño y aprecio les dedico este logro, Dios me los bendiga donde quiera que estén.

## AGRADECIMIENTOS

### *A Dios*

Por darme la vida, por sus grandes bendiciones, y por guiarme en cada logro de mi vida, por permitirme terminar la carrera satisfactoriamente, gracias Dios mío.

### *A mi familia*

Por qué gracias a su cariño, apoyo y confianza he llegado a realizar dos de mis más grandes metas en la vida. La culminación de mi carrera profesional y el hacerlos sentirse orgullosos de esta persona que tanto los ama.

Con todo el amor de mi alma.

### *A la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro-UL"*

Por permitirme realizar mi formación profesional dentro de sus instalaciones, así también a mis profesores quienes con mucho gusto impartieron de su conocimiento teórico-práctico para elevar mi nivel de aprendizaje.

### *Al Dr. Eduardo Madero Tamargo*

Por darme la oportunidad de ser parte de este proyecto realizado como tesista, quien con mucho gusto me facilitó de los materiales a utilizar y compartirme de sus conocimientos en cualquier momento que lo necesite, por la paciencia que me brindó, gracias Dr.

### *Al Dr. Ángel Lagarda Murrieta*

Gracias por su apoyo, y por sus conocimientos impartidos conmigo durante la revisión de tesis, así como también, por ser un buen profesor durante el tiempo que estuve en la universidad.

### *Al Dr. Pablo Preciado Rangel*

Gracias por compartir sus conocimientos conmigo y apoyarme en cualquier dificultad que se me presentó durante la redacción de tesis.

*Al MC. Víctor Martínez Cueto*

Por ser un buen amigo y profesor, gracias por sus conocimientos compartidos, gracias por su apoyo que me brindo.

*A la familia Ortiz*

Con un eterno agradecimiento a cada uno de ustedes, por el apoyo moral, económico y espiritual que desde siempre me brindaron, gracias por ser una familia maravillosa que siempre me brindo su amistad, confianza y lo más importante su apoyo, con el cual he logrado terminar mi carrera profesional, que es para mí la mejor de las herencias. Dios me los bendiga siempre.

Con cariño y agradecimiento.

*A mis amigos (as)*

A todos mis amigos (as) que me apoyaron y que siempre pude compartir con ellos momentos maravillosos, ellos han sido mi apoyo para lograr este éxito y de todo corazón deseo lo mejor para ustedes.

## RESUMEN

México se considera el país productor de uva más antiguo de América, ya que tiene sus inicios con la llegada de los españoles. El cultivo de la vid en México ha venido teniendo un auge muy importante ya que la gran mayoría de las variedades puede clasificarse en cuatro grupos: uva para la elaboración de vinos, uva para consumo en fresco, uvas para pasa y uvas para jugo. Cabernet-sauvignon es una variedad muy importante de la uva, ya que con esta variedad se produce vinos en el valle de parras, pero es necesario mejorar la calidad y producción por medio de clones.

El objetivo del trabajo fue determinar el comportamiento de 4 diferentes clones, y el efecto de cuatro años sobre la calidad y producción de uva en la variedad Cabernet-sauvignon.

El presente trabajo se realizó en los viñedos de la hacienda san Lorenzo de Parras Coahuila, se evaluaron dos factores a) el efecto de los años de estudio, en los ciclos 2011-2014, y factor b), evaluación de 4 clones: (7, 17, 8 y 18) en un diseño completamente al azar, con arreglo factorial de tratamientos; con 4 repeticiones, se evaluó la producción de uva: (nº de racimos y kg. Por planta, peso del racimo, numero de bayas por racimo y producción por ha.) Calidad de la uva (volumen de la baya y °brix) también se evaluó el efecto de los clones en los cuatro años de producción a través de una interacción clones y años.

Los resultados nos indican para producción y calidad de la uva para vino en la variedad Cabernet-sauvignon, Los clones sobresalientes fueron: clon 7, 17 y 8 siendo estadísticamente iguales, en cuanto a la producción y calidad de estos tres clones con una producción potencial de 15,551 Kg/ha, 24.3 °Brix; el clon 18 fue el de menor producción y calidad con 7,443 Kg/ha y 25.4 °Brix . En cuanto al efecto entre años los resultados obtenidos fueron que existe diferencia siendo los años más sobresalientes 2012 y 2014. El más alto en producción es el año 2014 con 16,983 Kg/ha. El año con menor producción fue el año 2011 con una producción de 9,324 kg/ ha.

**Palabras clave:** Vid, clon, producción, calidad, Cabernet-sauvignon, años de evaluación.

# ÍNDICE GENERAL

## Contenido

<b>DEDICATORIAS</b> .....	I
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	III
RESUMEN.....	V
ÍNDICE GENERAL .....	VI
INDICE DE CUADROS.....	VIII
INDICE DE FIGURAS.....	IX
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	1
1.1. Objetivos .....	2
1.2. Hipótesis .....	2
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
2.1 Antecedentes.....	3
2.2 Estadística a Nivel Mundial.....	4
2.3 Clasificación Taxonómica .....	5
2.4 Características Morfológicas.....	5
2.4.1 La raíz.....	6
2.4.2 El tallo.....	6
2.4.3 El Sarmiento .....	7
2.4.4 Las Yemas.....	7
2.4.5 Las Hojas.....	7
2.4.6 Los Racimos .....	8
2.4.7 Flores.....	8
2.4.8 Frutos .....	9
2.5 Clasificación de la uva según su uso .....	9
2.5.1 Uvas para vino.....	9
2.5.2. Factores que afectan la producción del viñedo.....	10
2.5.3. Factores de la calidad de los vinos .....	10

2.5.4.	Descripción de la variedad cabernet-sauvignon .....	10
2.5.5.	Tipos de propagación en la vid .....	11
2.5.6	Genética en vid.....	12
2.5.7	Que es la mejora genética.....	12
2.5.8	El cruce.....	12
2.5.9	Retrocruzas .....	12
2.5.10	Poliploidia .....	13
2.6	Cómo Funciona la Selección .....	13
2.6.1	Selección Natural.....	13
2.6.2	Selección Artificial.....	14
2.6.3	Selección Recurrente o Selección Cíclica .....	14
2.6.4	Selección Masal.....	14
2.6.5	Selección Gamética.....	15
2.6.6	Mutación .....	15
2.6.7	Mutaciones naturales.....	15
2.6.8	Mutaciones inducidas .....	16
2.6.9	Mutaciones cromosómicas .....	16
2.6.10	Mutaciones somáticas .....	16
2.6.11	Mutación genética .....	16
2.6.12	El clon .....	16
2.6.13	¿Qué son los clones de la vid? .....	17
2.6.14	Obtención del clon. ....	18
2.6.15	Clones de Cabernet-sauvignon .....	18
III.	MATERIALES Y METODOS.....	21
3.1.	Localización del proyecto.....	21
3.2	Diseño experimental utilizado. ....	21
3.3	Variables evaluadas:.....	22
3.3.1	Variables de Producción de uva. ....	22
3.3.2	Calidad de uva.....	23

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	24
4.1 Variable de Producción .....	24
4.1.2 Número de racimos por planta.....	24
4.1.3 Producción de uva por planta (kg) .....	25
4.1.4 Peso promedio del Racimo (gr) .....	28
4.1.5 Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha <sup>-1</sup> ).....	30
4.2 Variables de calidad de uva .....	31
4.2.1 Acumulación de Sólidos solubles (° Brix).....	31
4.2.2 Volumen de la baya (cc) .....	34
4.2.3 Número de bayas por racimos (NBR).....	37
V. CONCLUSIÓN:.....	39
BIBLIOGRAFÍA.....	40

### INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Características del clon 17, Golino citado por (Encarnación, 2012).....	19
Cuadro 2. Características del clon 18, Golino Citado por (Encarnación, 2012). .....	20
Cuadro 3. Identificación de tratamientos.....	22
Cuadro 4.- <i>Comportamiento de las variables: nº de racimos, peso de racimos y producción de uva por planta, con diferentes clones en la variedad Cabernet-sauvignon.....</i>	24
Cuadro 5. <i>Comportamiento de los clones en las variables de calidad, ° brix, volumen y número de bayas de uva, en la variedad Cabernet-sauvignon.....</i>	31

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Efecto del clon sobre el número de racimos por planta en la Variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2015.....	25
Figura 2. Efecto del clon, sobre la producción de uva por planta (Kg) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2015.....	26
Figura 3. Efecto del año, sobre la producción de uva por planta (Kg) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2015.....	27
Figura 4. Efecto del clon, a través de cuatro años de evaluación sobre la tendencia en la producción de uva por planta (Kg) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2015. ....	28
FIGURA 5 Efecto del clon, sobre peso promedio del racimo (gr) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2015. ....	29
Figura 6. Efecto del clon, sobre la producción de uva por unidad de Superficie (kg/ha-1) en la variedad Cabernet-Sauvignon UAAAN-UL. 2015 .....	30
Figura 7. Efecto del clon, sobre la acumulación de sólidos solubles (° Brix) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2015.....	32
Figura 8. Efecto del año sobre el contenido de solidos solubles (°brix) en la variedad Cabernet-Sauvignon. UAAAN-UL 2015.....	33
Figura 9. Efecto del clon, a través de cuatro años de evaluación sobre la tendencia en la acumulación de solidos solubles (°Brix) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2015.....	34
Figura 10. Efecto del clon, sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Cabernet -sauvignon. UAAAN-UL. 2015. ....	35
Figura 11. Efecto del año, sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Cabernet -sauvignon. UAAAN-UL. 2015. ....	36
Figura 12. Efecto del clon, a través de cuatro años de evaluación sobre la tendencia en el volumen de la baya (cc) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2015. ....	37
Figura 13. Efecto del clon, sobre el numero de bayas por racimo en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2015 .....	38

## I. INTRODUCCION

La vid (*Vitis vinífera L.*) es una planta productora de uva, de las más antiguas que se relacionan con el hombre, tiene diferentes usos: para mesa, obtención de pasas, jugo concentrado y vinificación. Las variedades de uva se clasifican según el uso que se les dará. La mayor producción de uva a nivel mundial se destina para la elaboración de vinos. (Weaver, R. 1985).

Cabernet-sauvignon es un cultivar tinto procedente de burdeos y muy extendido actualmente en nuestro país, de cepas vigorosas muy ramificadas, con tendencia a la verticalidad al enmarañamiento de su vegetación, que acepta casi cualquier tipo de poda, es sensible al oídio, a la botritis y a las enfermedades de la madera. Sus racimos son pequeños a muy pequeños de capacidad media, con bayas redondas pequeñas y con epidermis muy gruesa, azulada, con abundante pruina, muy jugosa de sabor y aroma peculiar. (Salazar y Melgarejo, 2005).

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 en este caso se está evaluando el comportamiento agronómico de diferentes clones a través de diferentes años.

### **1.1. Objetivos**

Determinar el comportamiento de 4 clones, sobre la calidad y producción de uva, en la variedad Cabernet-sauvignon en cuatro años consecutivos de evaluación.

### **1.2. Hipótesis**

Existe diferencia entre clones sobre la producción y calidad de la uva.

Existe diferencia en la capacidad productiva de los clones por efecto del año que se estudia.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Antecedentes

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

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

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

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

Las principales regiones productoras de uva en el mundo son aquellas zonas de clima mediterráneo, destacando en países como Italia, Francia, España y Turquía, así como en América, Estados Unidos, México, Argentina (Musalen, 2003).

El cultivo de la vid tiene sus inicios con la llegada de los españoles, y así conforme se iba ampliando los límites de la zona explorada, el cultivo de la vid avanzaba en México (Morales, 1980).

México se considera el país productor de uva más antiguo de América (Teliz, 1982).

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, 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 2011, la superficie total de viñedos en el mundo (que incluye zonas aún no en producción o cosechadas) alcanzó 7.585.000 hectáreas. Esta situación puede ser explicada por una tendencia creciente en las cosechas y por condiciones climáticas más favorables. La producción mundial de vino en 2011 (excluyendo jugos y mostos) se situó en 265 Millones de electrolitos. Por lo tanto, puede afirmarse que, con respecto al año anterior, la producción mundial de vino fue baja. (FAO, 2012).

Según datos de la OIV, en 2012 la superficie vitícola mundial disminuyó en 17.000 hectáreas respecto a 2011, estimándose el total mundial en 7.575.000 ha. El viñedo comunitario total (UE-27) está reduciendo progresivamente su superficie plantada, pasando de las 3.792.000 has en el año 2008 a las 3.492.000 has en el año 2012.

Este proceso es consecuencia de la combinación de factores como la reestructuración del viñedo y el impacto de la crisis vitícola, que por otra parte, se ha dejado sentir de forma distinta por zonas y tipos de vino y a la que se ha añadido el programa europeo de ayuda a los arranques.

La disminución del viñedo comunitario queda compensada por el mantenimiento de las superficies plantadas del resto del mundo. Mientras disminuyen las plantaciones en Australia, éstas crecen en Chile, Argentina, China y, en menor medida, en Turquía, manteniéndose invariables en EE.UU. y Sudáfrica. (OIV, 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 Clasificación Taxonómica**

De acuerdo a noguera, (1972) la taxonomía aceptada generalmente es la siguiente:

Reino: Vegetal.

Tipo: Fanerógamas.

Subtipo: Angiospermas.

Clase: Dicotiledóneas.

Grupo: Dialipétalos.

Subgrupo: Superovarieas.

Familia: Vitáceas o Ampelidáceas.

Género: *Vitis*.

Subgénero: *Euvtis*.

Especie: *vinífera*

Nombre científico: *Vitis vinífera*.

Variedad: *Cabernet- Sauvignon*

### **2.4 Características Morfológicas**

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

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).

#### **2.4.1 La raíz**

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

Medina (1965), menciona que la raíz de la vid no solo crece longitudinalmente, sino que la principal emite ramificaciones constituyendo estas las raicillas de alimentación, muchas de las cuales son de vida corta y van siendo reemplazadas por raicillas nuevas. Las raíces de *Vitis vinífera* L., son sumamente sensibles a la filoxera, a los nematodos y a la pudrición texana (Winkler, 1984). Esto provocando debilitamiento y muerte de la planta (INFOAGRO, 2009).

Tico, (1972) menciona que 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.

#### **2.4.2 El tallo**

El tallo en la vid recibe el nombre de parra, pie o cepa, y está constituida básicamente por un tronco de mayor o menor longitud según el tipo de formación elegido para la cepa y unos brazos constituidos por madera vieja, de más de un año.

Salazar y Melgarejo, (2005) describen las funciones básicas del tallo:

- Soporte y sostén de las estructuras vegetativas y productivas de las cepas.
- Conducción de la sabia por lo tanto de los nutrientes.
- Acumulación de reservas que garantizan la brotación.
- Transporte de fitohormonas.

### **2.4.3 El Sarmiento**

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

### **2.4.4 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).

Según Reynier. (1989) dice que una yema es un embrión de pámpano que está constituido por un cono vegetativo acabado en un meristemo y provisto de esbozo de hojas.

### **2.4.5 Las Hojas**

Salazar y Melgarejo, (2005) menciona que 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.

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).

Según Reynier, (1989) menciona las funciones de las hojas que 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.

#### **2.4.6 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 está 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. Está constituido por el eje principal y los ejes secundarios, que forman el raspón que lleva los frutos, llamados bayas (Reynier. 1989).

#### **2.4.7 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.

La apertura de la flor es característica: los pétalos se separan por la base y la corola cae, empujada por los estambres; de aquí el nombre de capucho dado a esta corola. Es preciso igualmente hacer notar que, después de abrir la flor, la apertura de las anteras (sacos polínicos) se hace hacia el exterior y que el polen cae sobre las flores vecinas.

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 Contorno. 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).

### **2.4.8 Frutos**

Son las uvas, que representan, según el cultivar, diferencias de forma: globulosa, elíptica, ovoide, etc. Su color varía igualmente según la 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; está cubierto por un polvo ceroso, la pruina, sobre la que resbala el agua (son necesarios mojantes para algunos tratamientos); esta pruina retiene las levaduras y los gérmenes e inóculo de diversas enfermedades y es susceptible de fijar los olores.

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

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

## **2.5 Clasificación de la uva según su uso**

Según Jacob, (1950), citado por Weaver, (1985), reporta que las uvas se dividen en cinco clases principales, dependiendo del uso al que se les destine. variedades de uva para mesa: se usa para alimento y con propósito decorativo, uvas para vino: estas variedades pueden producir vinos satisfactorios en ciertas localidades, uvas para pasas: en la denominación de uva para pasa se puede incluir a cualquier uva seca, uvas para jugo: se utiliza para la obtención de jugos dulces, no fermentado, el procedimiento de clarificación y conservación no debe destruir el sabor natural de la uva, uvas para enlatar: solo las uvas sin semilla son apropiadas para utilizar como fruta enlatada

### **2.5.1 Uvas para vino**

Las uvas constituyen la principal diferencia entre unos vinos y otros, ya que en sus pieles se generan la mayoría de los aromas y sabores del vino. Existen el mundo unas 5.000 variedades de uva, pero poco más de un 1% sirve para la elaboración de vino de cierta entidad. La variedad de la uva está condicionada por su capacidad de adaptación al

terreno, al clima y a las formas de cultivo y elaboración. Cabernet-sauvignon, Merlot, Syrah son las más utilizadas. (4 A.- [http.](http://) 18 de noviembre del 13).

### **2.5.2. Factores que afectan la producción del viñedo**

La vid es una planta sensible a diversos agentes patógenos y podríamos decir que cuanto más fina es la variedad de uva, mayor es el riesgo de que la cepa y los racimos sean atacados por enfermedades, la vid sensible a diversos ataques de bacterias, hongos o insectos, las épocas en sentido amplio, han tenido influencia importante. La segunda mitad del siglo pasado fue definida por dos nuevas enfermedades que se afincaron en las viñas europeas: el oídio y la filoxera ( [http.](http://) 25 de noviembre del 2013).

### **2.5.3. Factores de la calidad de los vinos**

El vino se produce con la fruta de la vid, específicamente con la especie (*Vitis vinífera*). Los diferentes sabores que determinan el sabor que tendrá un vino son múltiples. El factor más importante que afectará positivamente el producto final es la variedad de la uva utilizada .Depende del lugar que se encuentre el viñedo de determinado vino, así se debe determinar la variedad utilizada. Climas fríos requieren variedades de uvas que se adaptan y producen mejor vino en dicho lugar geográfico. Un clima caluroso o cálido creará un vino con más alcohol, más cuerpo, más taninos, pero menos acidez. Mientras que un clima frío producirá un vino con más acidez, menos cuerpo, más floral, y más ligero. ([http.](http://) 25 de noviembre del 2013).

### **2.5.4. 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 variedad 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 más, 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 está 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 más productivas para crear un vino rápidamente consumible (Macías, 1992).

### **2.5.5. Tipos de propagación en la vid**

La propagación es el proceso técnico controlado, mediante el cual se incrementa el número de individuos de una variedad destacada, manteniendo las características genotípicas y fenotípicas en la descendencia. La vid puede propagarse vía sexual o por semilla, y por vía asexual o vegetativa. (Aguirre, *et al.*, 2001).

La propagación sexual o por semilla este método es utilizado por genetistas y mejoradores con el objetivo de crear nuevas variedades, ya que no permite mantener en la descendencia las características de sus progenitores, propagación vegetativa es el

método más utilizado, debido a que se obtienen plantas con las mismas características genotípicas de su progenitor (Aguirre, *et al*, 2001).

### **2.5.6 Genética en vid.**

La genética es la ciencia que estudia la transmisión de la información hereditaria de una generación a la siguiente, su objeto de estudio son los genes, los cuales pueden abordarse desde distintas perspectivas, molecular, bioquímica, celular, orgánica, familiar, poblacional o evolutiva (Rodríguez, et al, 2005).

### **2.5.7 Que es la mejora genética**

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).

### **2.5.8 El cruce**

Se obtiene polinizando una variedad que hace de madre con el polen de otra variedad que hace de padre. Cuando tienen lugar entre dos especies distintas se llama hibridación. De un cruce se obtienen, por lo general, muchos millares de simientes que después quedan reducidas a dos o tres individuos deseables, después de haber ido descartando los que poseían características inferiores (Marro, 1989).

### **2.5.9 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).

### 2.5.10 Poliploidia

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 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).

## 2.6 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).

### 2.6.1 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).

### **2.6.2 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).

### **2.6.3 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).

### **2.6.4 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, practicas 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).

### **2.6.5 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).

### **2.6.6 Mutación**

Una mutación es cualquier cambio en el genotipo, y esto puede incluir sucesos tales como las translocaciones e inversiones. (Jenkins, 1986).

### **2.6.7 Mutaciones naturales**

Las mutaciones naturales se presentan cuando los cambios discontinuos del genotipo ocurren en animales y plantas en condiciones normales del medio ambiente en que se desarrollan los organismos.

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

Las mutaciones naturales se presentan en toda clase de organismos y que es el único método reconocido por el cual pueden aparecer diferentes alelos de un gen. Ninguna nueva variante debe considerarse debida a la mutación genética, hasta que se demuestre que el fenotipo alterado segrega de acuerdo con las leyes de Mendel, ya que algunas variantes pueden ser causadas de un efecto ambiental y, por tanto, no heredable (Guzmán, 1986).

### **2.6.8 Mutaciones inducidas**

Son cambios en el genotipo como consecuencia de la intervención del hombre, o sea, por medios artificiales; para esto se usan agentes mutagenicos que pueden ser físicos o químicos. (Guzmán, 1986).

### **2.6.9 Mutaciones cromosómicas**

Las mutaciones cromosómicas se presentan 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 (Griffiths, *et. al* 2008).

### **2.6.10 Mutaciones somáticas**

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).

### **2.6.11 Mutación genética**

Principalmente se llevan a cabo en células germinales, y puede ser inducida por agentes mutagenos, se ha estudiado con énfasis el efecto de las radiaciones para provocarla y se han obtenido resultados adecuados heredables (Guzmán, 1996).

### **2.6.12 El clon**

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).

Conjunto de células u organismos genéticamente idénticos, originado por reproducción asexual a partir de una única célula u organismo o por división artificial de estados embrionarios iniciales. (Salazar M. D. 2005).

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 si tanto como a aquella. Pero al 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 debida 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 ningún de los casos de variaciones de orden interno capaces de transmitirse por multiplicación vegetativa. En otros términos, una cepa cualquiera del clon, elegida a su vez como cepa madre, daría un nuevo clon idéntico al primero. (Hidalgo, 2002).

### **2.6.13 ¿Qué son los clones de la vid?**

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

“Desde los años 90 se podían conseguir de una misma variedad. Así, ahora, se puede comprar una vid que va a producir más vino, pero con menos características genéticas, y otras, que van a dar menos kilos de uva, por tanto menos vino, pero con mayor paladar y aroma. Desde entonces se ha ido comprando esos clones, con los que producimos un excelente Cabernet, por ejemplo, o bien, mezclamos diferentes clones y diferentes partes del viñedo, obteniendo diversas calidades y sabores” (Koster, 2008).

#### **2.6.14 Obtención del clon.**

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

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

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

#### **2.6.15 Clones de Cabernet-sauvignon**

**Clon 7:** Obtenido en Concannon, California (Caldwell, 2002)

Generalmente se produce entre 6 y 8 toneladas por hectárea, se especula con que esta selección puede haber llegado desde el vivero de Latour en Beaulieu Francia. Este clon muestra buenos frutos y rendimientos moderados. (3B-http.27 de enero del 2014).

**Clon17:** Obtenido en Chile (Caldwell, 2002).

**Cuadro 1. Características del clon 17, Golino citado por (Encarnación, 2012).**

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

**Clon 8:** Obtenido en Concannon, California (Caldwell, 2002).

Según Caldwell, (1998) esta variedad fue obtenida en Concannon, California.

Ya que junto con el clon 7, fueron seleccionados y probados en un experimento en California, estos clones mostraron diferencias en rendimientos con un porcentaje de 100 y 150 % (Golino, 1999).

**Clon 18:** Obtenido en Chile (Caldwell, 2002).

**Cuadro 2. Características del clon 18, Golino Citado por (Encarnación, 2012).**

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

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Localización del proyecto**

En el ciclo 2011-2014, en el viñedo agrícola San Lorenzo, Parras, Coahuila, se evaluó el comportamiento de 4 diferentes clones en la variedad Cabernet-sauvignon, la cual fue plantada en 2002, sobre el portainjerto SO-4, (*Vitis riparia* x *Vitis berlandieri*) a una distancia de 3.00 m entre surcos y 1.00 m entre plantas (3,330 plantas/ha).

El Municipio de Parras, se ubica en la parte central del sur del estado de Coahuila en las coordenadas 102°11"10" longitud Oeste y 25°26"27" latitud Norte a una altura de 1520 metros sobre el nivel del mar, limita al norte con el municipio de Cuatro Ciénegas; al Noroeste con el municipio de San Pedro; al Sur con el estado de Zacatecas; al Este con los Municipio de General Cepeda y Saltillo; y al Oeste con el Municipio de Viesca. (Moreno, 2013).

#### **3.2 Diseño experimental utilizado.**

Se evaluaron 4 clones: 7, 17, 8 y 18 y cuatro años de producción 2011, 2012, 2013 y 2014 en un arreglo factorial de tratamientos bajo un diseño de completamente al azar, con cuatro repeticiones.

### Cuadro 3. Identificación de tratamientos

AÑOS	NÚMERO DE CLON
2011	7
2012	17
2013	8
2014	18

### 3.3 Variables evaluadas:

#### 3.3.1 Variables de Producción de uva.

**Número de racimos por planta:** Se obtuvo, contando los racimos de cada planta, en la cosecha.

**Producción de uva por planta (kg):** se realizó con la ayuda de una báscula de reloj, se pesó la cantidad de uvas por planta en la cosecha.

**Peso promedio del racimo (gr):** Se obtuvo con la división de los kilogramos por planta, entre el número de racimos por planta.  $(\text{Kg por planta} / \text{N}^\circ \text{ de racimos por planta}) = \text{peso de racimo}$

**Número de bayas por racimo:** se obtuvo separando cada una de ellas del racimo y se contabilizaron el total de las bayas obtenidas.

**Producción de uva por unidad de superficie (ton ha<sup>-1</sup>).** Se realizó la multiplicación de los kilogramos obtenido por planta, por la densidad de plantación (DP), con la que se estableció el viñedo.

### **3.3.2 Calidad de uva.**

**Acumulación de sólidos solubles (°brix):** Se determinó con un refractómetro manual, con escala de 0-32° Brix, se realizó tomando al azar 10 bayas de cada uno de las repeticiones; se maceraron dentro de una bolsita de plástico, obteniendo una mezcla homogénea y de ahí se tomó una muestra para leerse en el refractómetro para obtener la cantidad de sólidos solubles de cada repetición.

**Volumen de la baya (cc):** se utilizó de apoyo de una probeta graduada de 100 ml, a la cual se le agregaron 50 ml agua, se eligieron al azar 10 bayas de cada repetición y se introdujeron a la probeta; obteniendo el volumen de las 10 bayas, después se dividió el volumen resultante de las 10 bayas entre 10 para obtener el volumen de una sola baya.

Volumen de 10 bayas /10= volumen de 1 baya.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Variable de Producción

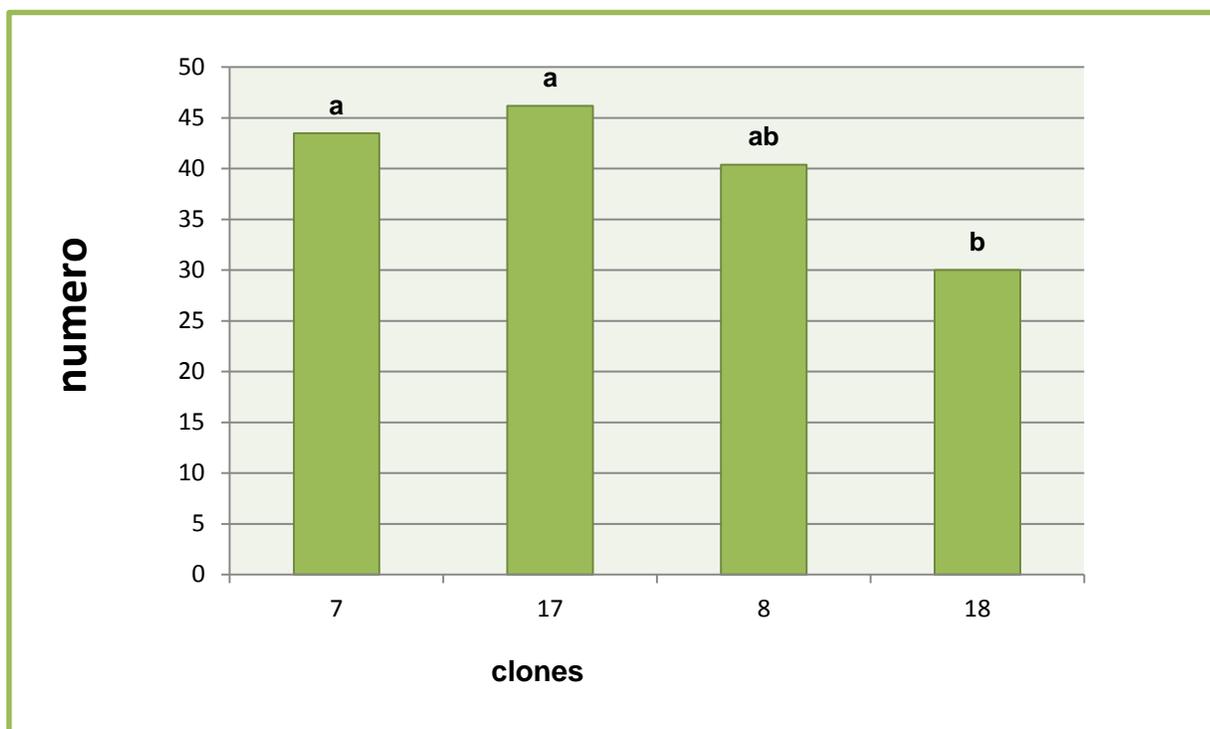
**Cuadro 4.- Comportamiento de las variables: nº de racimos, peso de racimos y producción de uva por planta, con diferentes clones en la variedad Cabernet-sauvignon.**

CLON	Nº DE RACIMOS	PESO DE RACIMO (GR)	Producción de uva por planta y kg/ ha	
7	43.5 a	102.4 a	4.6 a	15551 a
17	46.2 a	95.8 ab	4.4 a	14885 a
8	40.4 ab	106.4 a	4.3 a	14602 a
18	30 b	78.2 b	2.2 b	7443 b

#### 4.1.2 Número de racimos por planta

En la figura número 1 y cuadro número 4, se observa que existe un nivel de significancia con los clones evaluados siendo estadísticamente iguales los clones: 7, 17 y 8, a su vez los clones 7 y 17 son diferentes al clon 18.

Yuste, 1991, enuncia que: La obtención de clones seleccionados pretende conseguir unos mínimos razonables de producción de uva, para mantener niveles de renta aceptables para los viticultores. Coincido con lo que menciona Yuste, ya que existe diferencia entre los clones.

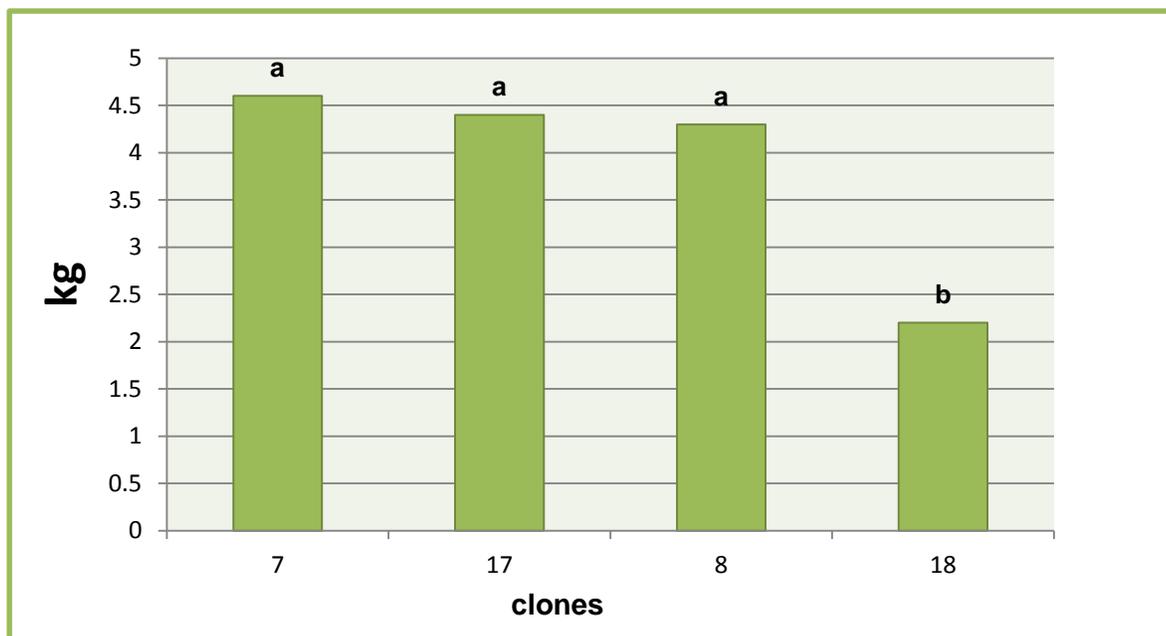


**Figura 1 Efecto del clon sobre el número de racimos por planta en la Variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2015.**

#### **4.1.3 Producción de uva por planta (kg)**

En la figura número 2 y cuadro número 4, observamos que existe diferencia significativa, donde los clones 7 17 y 8 son iguales estadísticamente entre sí, a su vez la producción más baja se obtuvo en el clon 18 con 2.2 kilogramos por planta, lo cual significa que es estadísticamente diferente al clon 7, 17 y 8.

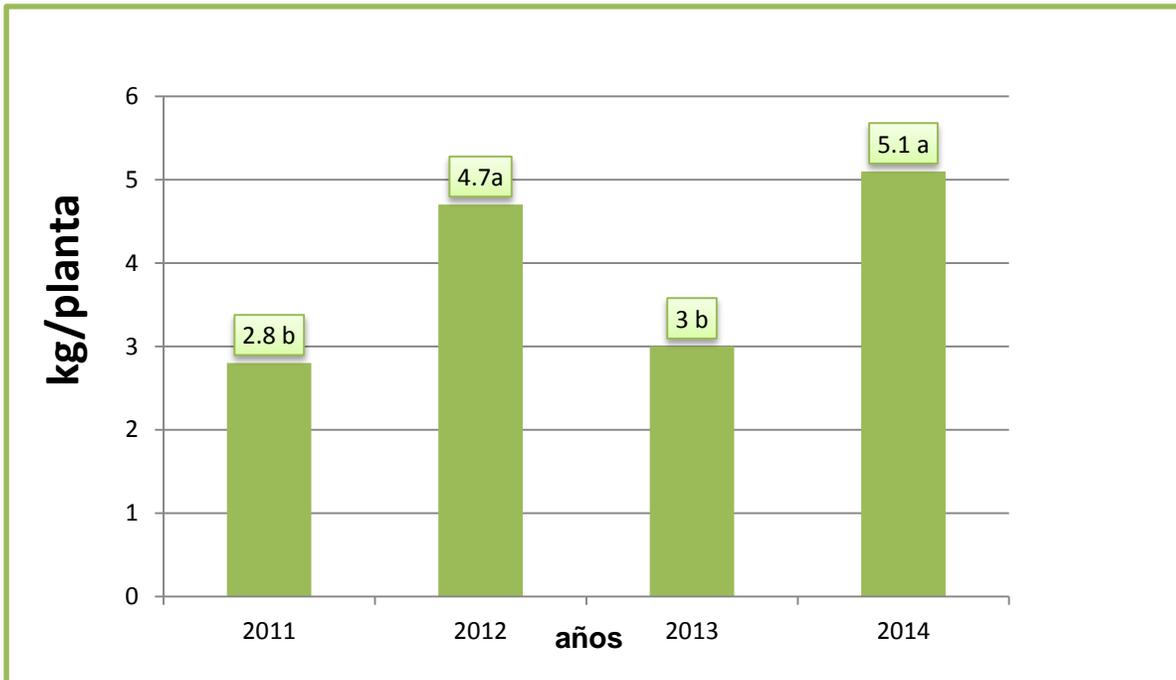
Hidalgo (2002), señala que la producción de uvas está determinada por la cantidad de yemas fructíferas, que dan origen a racimos, y por la capacidad de la planta de llevarlos hasta su madurez con máxima calidad. Esto se relaciona con la superficie foliar efectivamente iluminada, así como con el vigor de la planta, por lo tanto, si la cantidad de fruta producida sobre pasa la capacidad de la planta se deteriora su calidad.



**Figura 2. Efecto del clon, sobre la producción de uva por planta (Kg) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2015.**

#### **a) Efecto de los años**

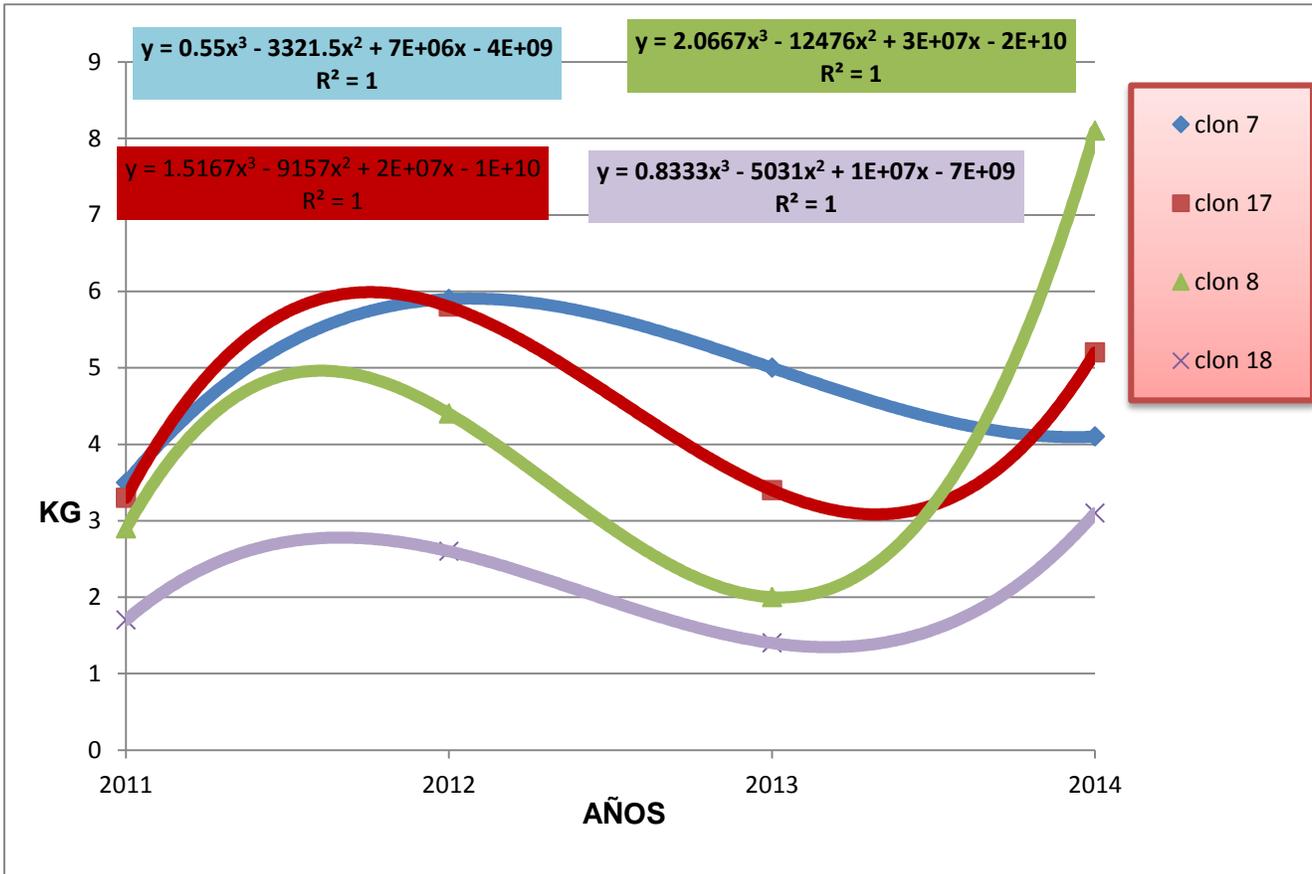
En la Figura 3, observamos la variable para la producción de uva por planta a través de 4 años de producción, nos indica que hay diferencias significativa entre los años, arrojando con una mayor producción los años 2012 y 2014, siendo estadísticamente iguales entre sí, a su vez los años con menor producción fueron 2011 y 2013 siendo diferentes estadísticamente a los años 2012 y 2014.



**Figura 3. Efecto del año, sobre la producción de uva por planta (Kg) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2015**

**b) Comportamiento de los clones a través de los años**

En la figura N° 4, observamos la variable evaluada producción de uva por planta (kg). Los clones sobresalientes a través de cuatro años de producción fueron los siguientes: el clon 17 y 8 tienen la tendencia a subir, excepto el clon 18 que tiene la tendencia más estable, el clon 7 tiende a bajar a través de los años. El clon 8 tiene la tendencia a subir a través de los años en forma de mayor producción de uva.



**Figura 4. Efecto del clon, a través de cuatro años de evaluación sobre la tendencia en la producción de uva por planta (Kg) en la variedad *Cabernet-sauvignon*. UAAAN-UL. 2015.**

#### 4.1.4 Peso promedio del Racimo (gr)

En la figura número 5 y cuadro número 4, observamos la variable peso promedio de racimos, lo que nos indica que hay diferencias significativa entre los clones, donde los clones 7, 17 y 8, son estadísticamente iguales entre sí, a su vez el clon 8 es estadísticamente diferente a los clones 7 y 8.

El peso de racimo al igual que el resto de las variables depende del manejo realizado en el viñedo. Esta variable influye directamente con la producción de uva.

Martínez de Toda, (1991), mencionan que al tenerse más yemas dejadas y brotadas se obtiene un mayor número de racimos, sin disminuir el peso individual del racimo. Pudiendo ser mejor el número de brotes y tamaño de los racimos por la selección del clon y mejorando la calidad de vino.



**FIGURA 5 Efecto del clon, sobre peso promedio del racimo (gr) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2015.**

#### 4.1.5 Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha<sup>-1</sup>)

En la figura número 6 y cuadro número 4, observamos la variable evaluada producción de uva por unidad de superficie (kg/ha<sup>-1</sup>), donde nos indica que existe diferencia significativa. Entre los clones 7, 17 y 8 son estadísticamente iguales entre sí, sobresaliendo con una alta producción el clon 7 con 15551 kg/ha<sup>-1</sup>, y el clon con menor producción es el clon 18 con una producción de 7443 kg./ha<sup>-1</sup>, con lo que también viene siendo diferente estadísticamente a los clones 7, 17 y 8.

Salazar y melgarejo (2005). Mencionan que el rendimiento promedio de uva, oscila entre 4 a 8 toneladas por hectárea, y mencionan que esto va en relación del manejo que se le dé al viñedo.

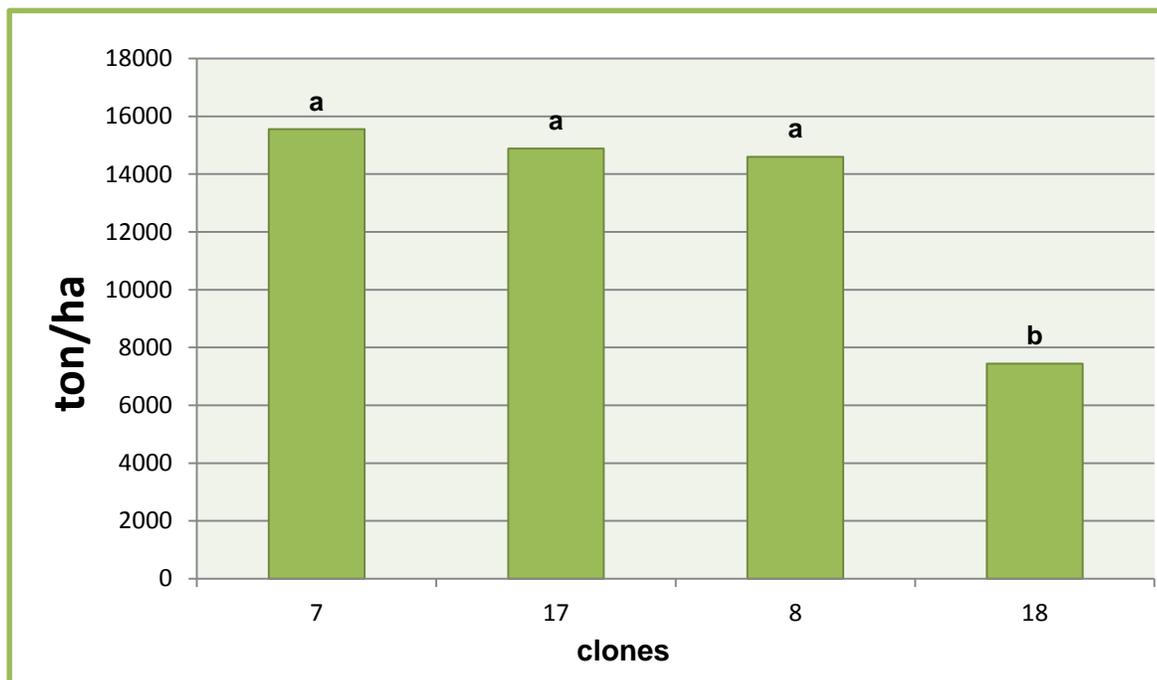


Figura 6. Efecto del clon, sobre la producción de uva por unidad de Superficie (kg/ha-1) en la variedad *Cabernet-Sauvignon* UAAAN-UL. 2015

## 4.2 Variables de calidad de uva

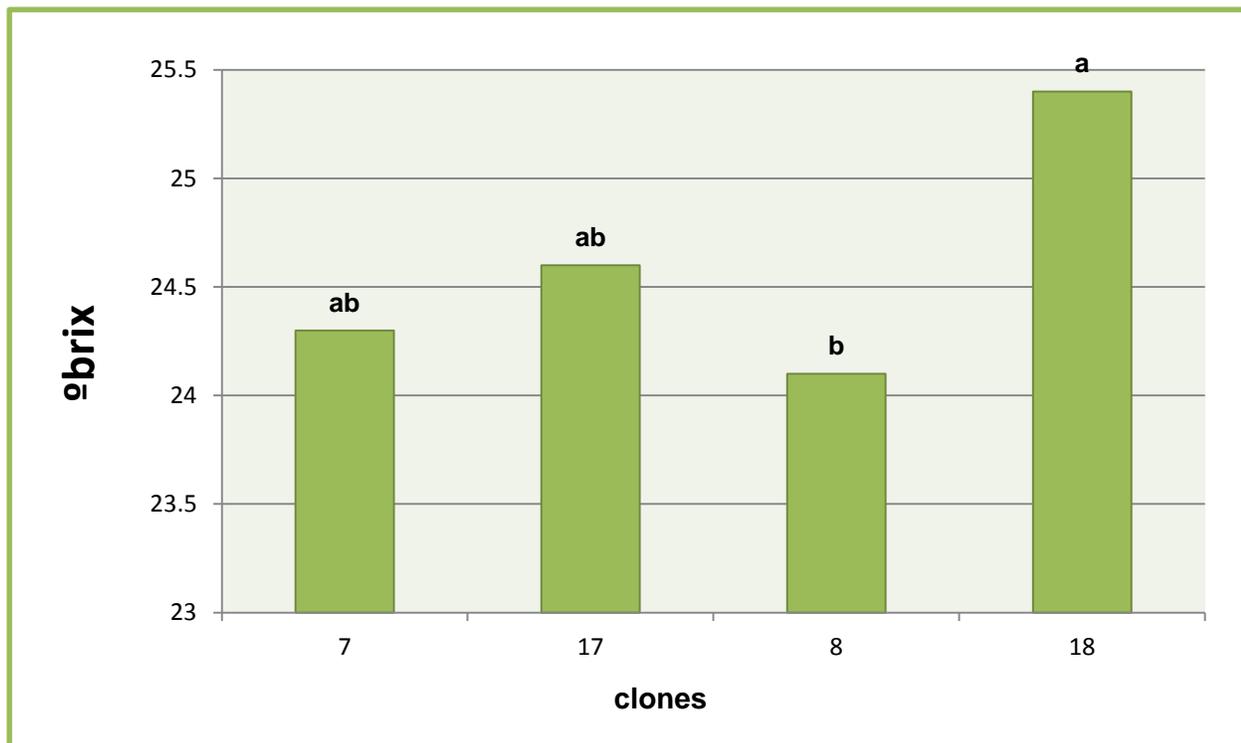
**Cuadro 5. Comportamiento de los clones en las variables de calidad, ° brix, volumen y número de bayas de uva, en la variedad Cabernet-sauvignon.**

CLONES	° BRIX	VOLUMEN (cc)	Nº BAYAS
7	24.3 ab	0.9 a	111.5 a
17	24.6 ab	0.9 a	104.7 a
8	24.1 b	0.8 a	97.8 a
18	25.4 a	0.8 a	100.6 a

### 4.2.1 Acumulación de Sólidos solubles (° Brix)

En la figura número 7 y cuadro número 5, observamos la variable acumulación de sólidos solubles (° Brix) donde nos muestra que existe significancia en donde los clones, 7,17 y 18 son iguales estadísticamente, el clon sobresaliente con mayor acumulación de sólidos solubles es el clon 18 con 25.4 ° Brix, el clon con menor acumulación de sólidos solubles es el clon 8 con 24.1 °Brix.

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 26 ° brix, dependiendo de las condiciones climáticas, pero la figura nos muestra que todos los clones son muy buenos y aptos para un buen vino, ya que todos sobrepasan el grado requerido de azúcar.



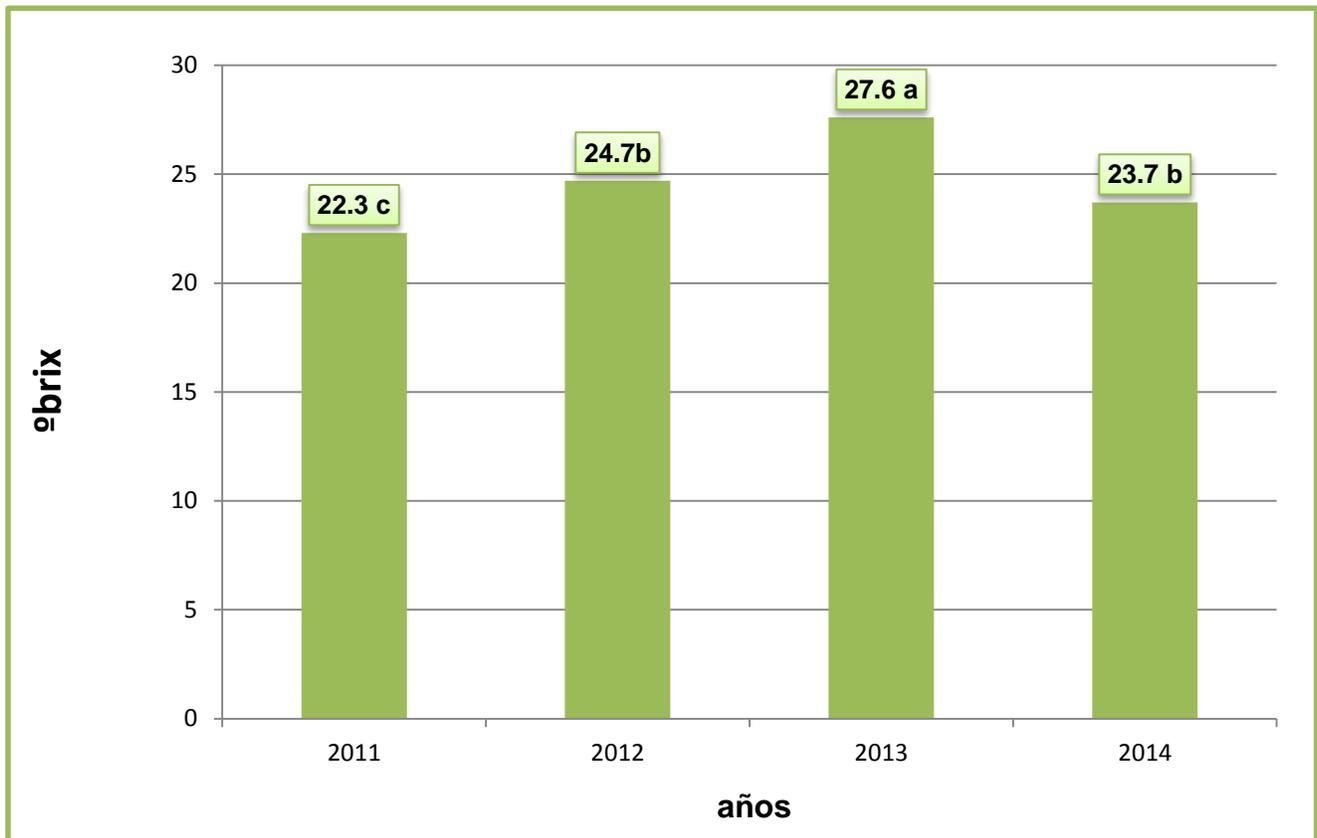
**Figura 7. Efecto del clon, sobre la acumulación de sólidos solubles (° Brix) en la variedad *Cabernet-sauvignon*. UAAAN-UL. 2015**

#### **a) Efecto de los años**

En la Figura 8, observamos la variable acumulación de sólidos solubles (°Brix) a través de 4 años de producción, nos indica que hay diferencias significativa entre los años, arrojando con una mayor acumulación de azúcar el año 2013, siendo estadísticamente diferente a los años 2011, 2012 y 2014, a su vez la acumulación de azúcar que se obtuvieron en los diferentes años son aceptables, ya que está es mas que suficiente para la elaboración de vinos de muy buena calidad.

La acumulación de los sólidos solubles depende de factores como: el tiempo de cosecha (que las uvas tengan una maduración ideal), labores culturales como el raleo, la poda, el portainjerto, la carga, etc.

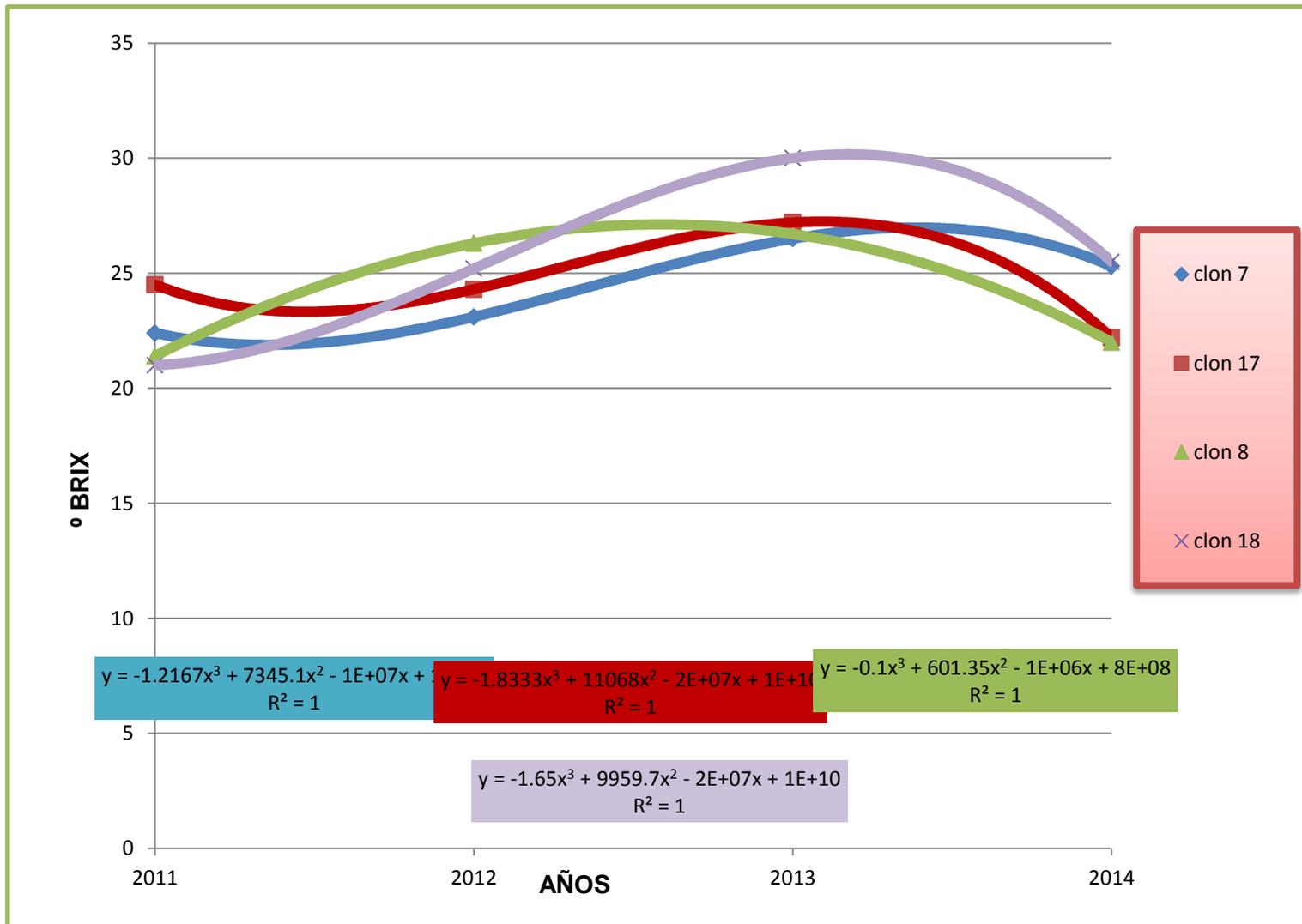
Weaver, (1985), indica que las uvas para vino deben tener una acidez elevada y un contenido de azúcar moderado. Por lo tanto, se cosechan cuando tienen de 20 a 24° °Brix para su elaboración.



**Figura 8. Efecto del año sobre el contenido de solidos solubles (°brix) en la variedad *Cabernet-Sauvignon*. UAAAN-UL 2015.**

**b) Comportamiento de los clones a través de los años**

Observamos en la Figura N° 9. que los clones evaluados en diferentes años de acuerdo a su regular y alta producción es como se presenta el nivel de azúcar. Cuando se tiene mayor producción de uva, el azúcar (°Brix) tiende a bajar o a regularse, y con menor producción el grado de azúcar aumenta, pero en este caso todos son aceptables, ya que en los diferentes años mantuvieron el grado requerido para la elaboración de vinos.

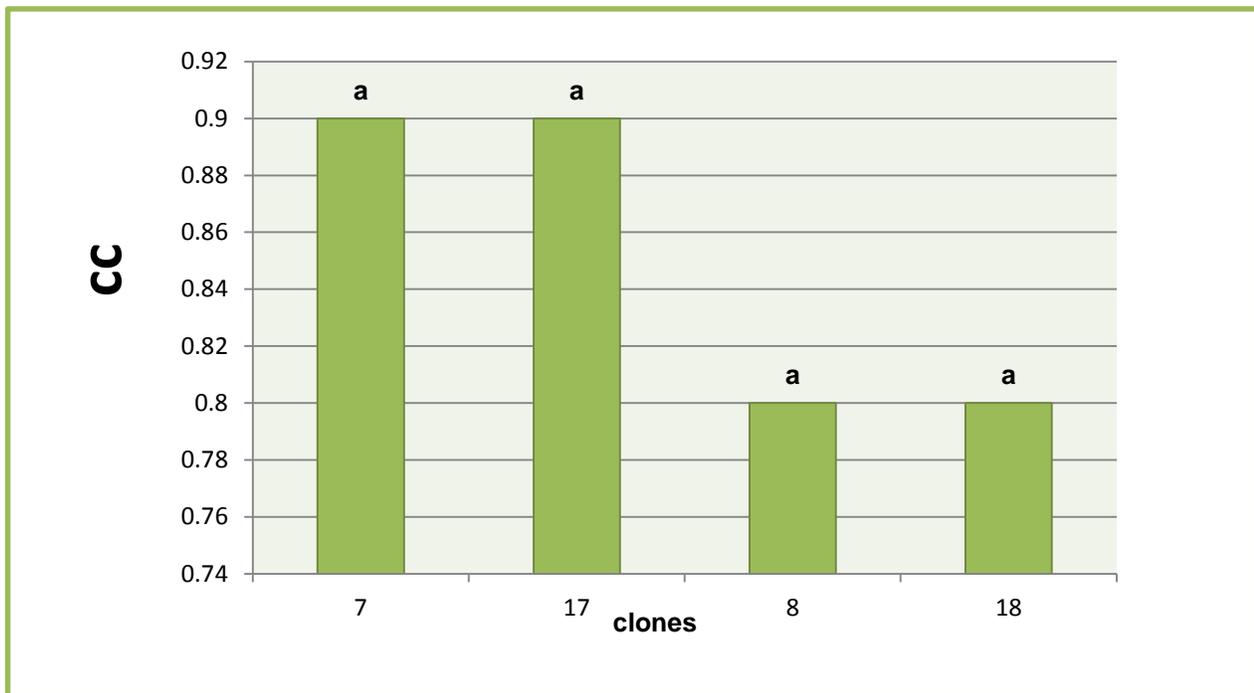


**Figura 9. Efecto del clon, a través de cuatro años de evaluación sobre la tendencia en la acumulación de sólidos solubles (°Brix) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL. 2015.**

#### 4.2.2 Volumen de la baya (cc)

En la Figura 10 y cuadro número 5, observamos la variable para volumen de la baya la cual nos indica que no hay diferencia significativa entre los clones, ya que todos son iguales estadísticamente.

En Esta variable de volumen de baya influye el clima, el riego, la nutrición etc.

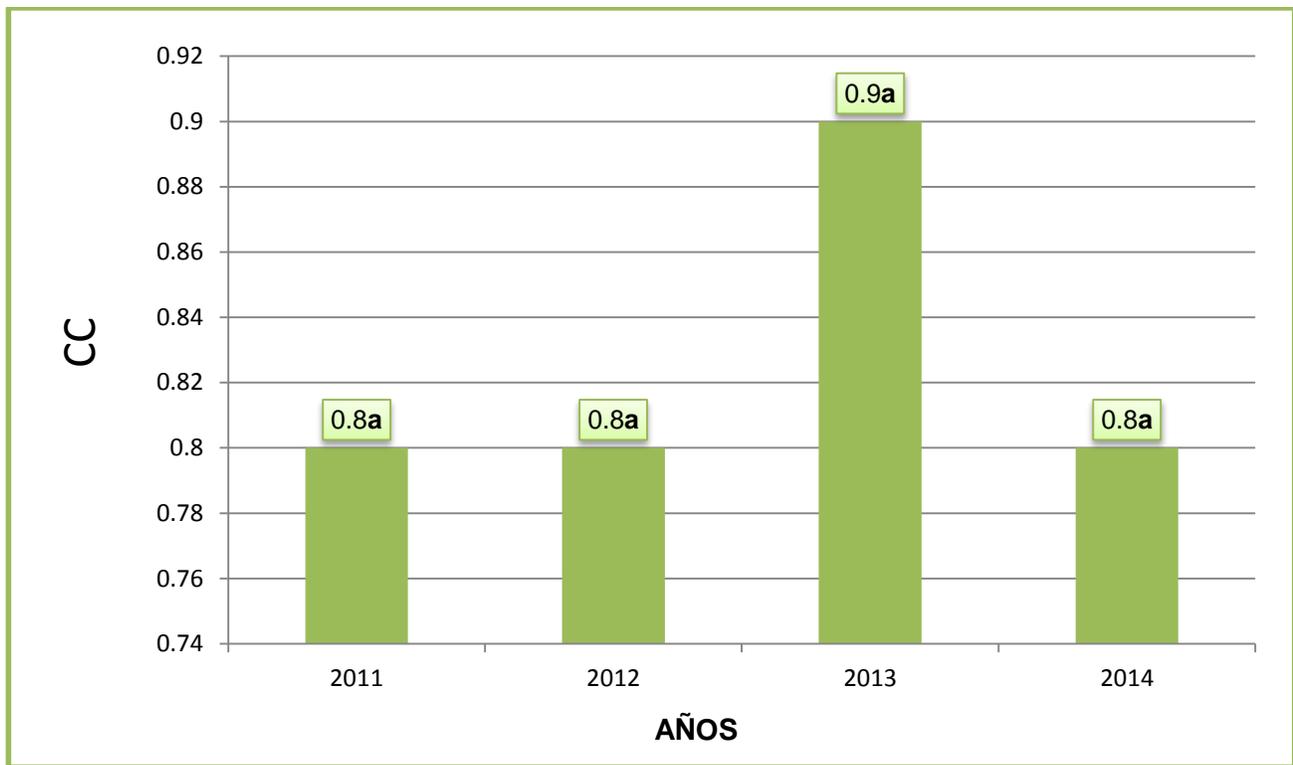


**Figura 10. Efecto del clon, sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad *Cabernet-sauvignon*. UAAAN-UL. 2015.**

**a) Efecto de los años**

En la Figura 11, observamos la variable volumen de la baya (cc) a través de 4 años de producción, donde nos indica que no hay diferencias significativa entre los años,

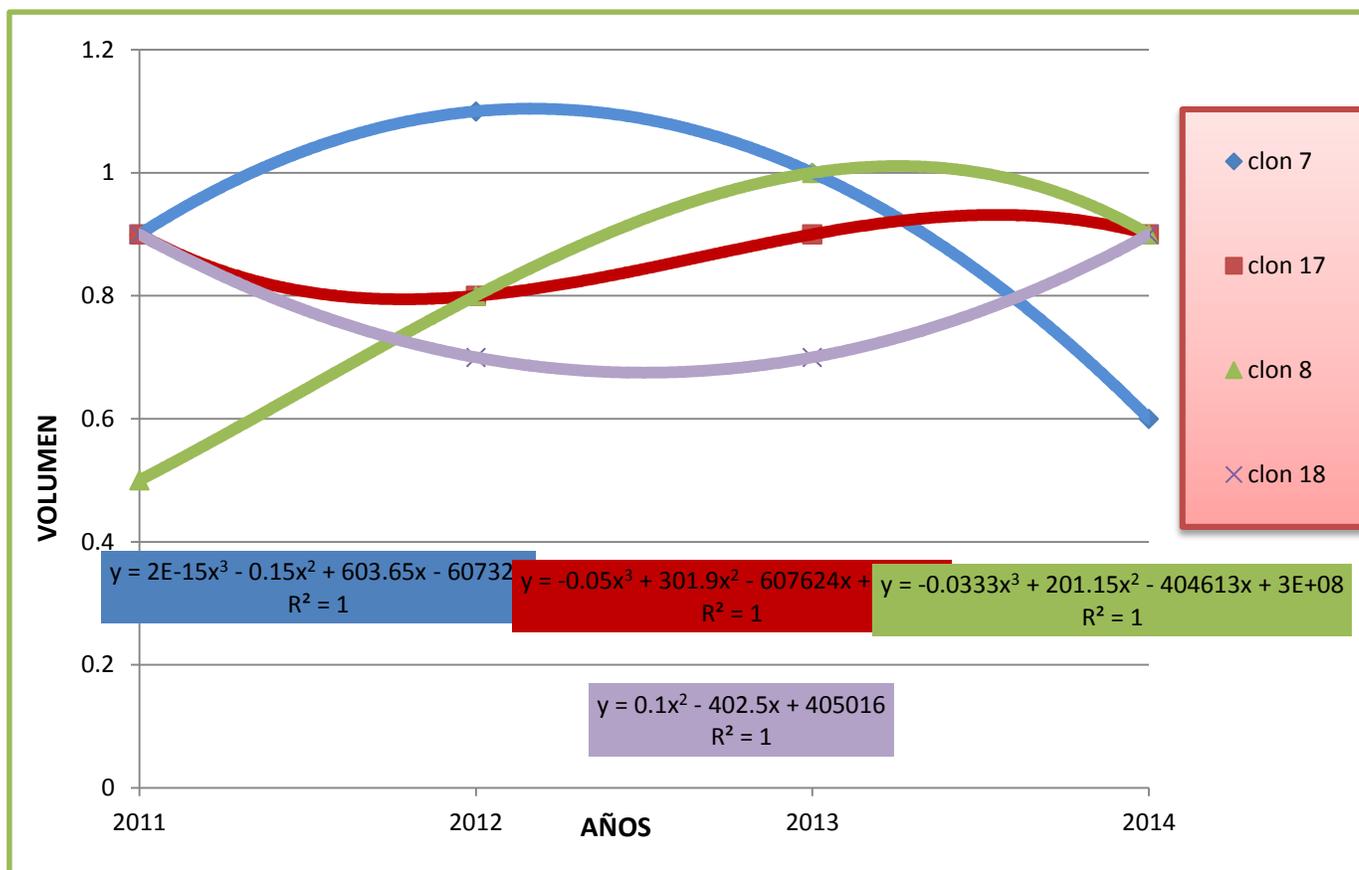
Champagnol, (1984), menciona que existe una relación entre el volumen de la baya y la calidad, en donde las uvas más pequeñas tienen mejor relación entre volumen y cantidad de jugo, en cambio en las uvas grandes la cantidad de jugo es mayor y hay menos calidad.



**Figura 11. Efecto del año, sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad *Cabernet - sauvignon*. UAAAN-UL. 2015.**

#### **b) Comportamiento de los clones a través de los años**

Observamos en la Figura N° 12 que los clones, debido a su regular y alta producción de uva tienen la tendencia equilibrada a través de los años tienden a bajar en algunos años y a subir, ya que que el volumen de la baya siempre ira en relación con la producción, por lo que en este caso se encuentra en una tendencia equilibrada.



**Figura 12. Efecto del clon, a través de cuatro años de evaluación sobre la tendencia en el volumen de la baya (cc) en la variedad *Cabernet-sauvignon*. UAAAN-UL. 2015.**

#### 4.2.3 Número de bayas por racimos (NBR)

En la Figura 13 y cuadro número 5, observamos la variable para Número de bayas por racimo nos indica que no hay diferencia significativa entre los clones, hablando estadísticamente. Sin embargo, la figura nos muestra que el clon 7 tiende a tener más bayas por racimos con (111.5) bayas por racimo, en cambio el clon 8 es el más bajo con (97.8) bayas por racimo.

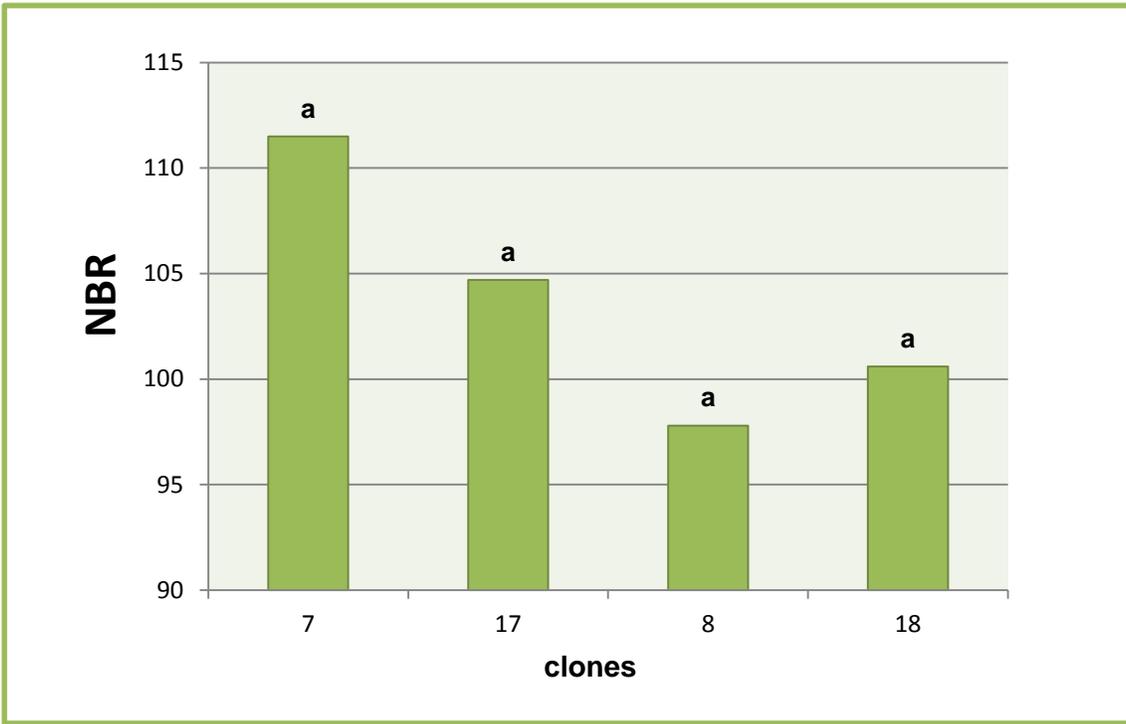


Figura 13. Efecto del clon, sobre el numero de bayas por racimo en la variedad *Cabernet-sauvignon*. UAAAN-UL. 2015

## V. CONCLUSIÓN:

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede concluir con lo siguiente:

Los clones sobresalientes fueron: clon 7, 17 y 8 siendo estadísticamente iguales, en cuanto a la producción y calidad de estos tres clones con una producción potencial de 15,551 Kg/ha, 24.3 °Brix; el clon 18 fue el de menor producción y calidad con 7,443 Kg/ha y 25.4 °Brix . En cuanto al efecto entre años los resultados obtenidos fueron que existe diferencia siendo los años más sobresalientes 2012 y 2014. El más alto en producción es el año 2014 con 16,983 Kg/ha. El año con menor producción fue el año 2011 con una producción de 9,324 kg/ ha.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo. 1988. Guía técnica del viticultor. Publicación Especial N° 25. CELALA-INIFAP-SARH. Matamoros, Coah.
- 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.
- Aguirre, A., A. Lobato, I. Muñoz, y J. Valenzuela. 2001. Propagación de la vid. Instituto de investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación la Platina. Santiago, Chile. Boletín técnico No. 56
- 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
- Asociación Nacional de Vitivinicultores A.C., 2009. [En línea, disponible en: [http://www.uvayvino.org/sys/index.php?option=com\\_content&id=59&Itemid=80](http://www.uvayvino.org/sys/index.php?option=com_content&id=59&Itemid=80). (Consulta 28/09/12).
- Becker, H. 1977. Methods and results of clonal selection in viticulture. Acta Horticulture, 75, 111 - 122.
- Caldwell, J. 1998. A Concise Guide To wine grape clones For Professionals .John Caldwell Viticulture Services. 2° edition. Napa. Calif. Usa.
- Caldwell, J. 2002. A concise guide to wine grape clones for professionals .John Caldwell Viticultural Services. 2° edition. Davis, California
- Cardenas Barona, L.I. 2009. La vid. Asociación Mexicana de Sommeliers. [En línea]: [www.cenacolo.com.mx/sommelierspdf/uvas.pdf](http://www.cenacolo.com.mx/sommelierspdf/uvas.pdf). Accedido 20 de Septiembre de 2009].

- Chávez. J. 1995. Mejoramiento de plantas 2. 1º edición. Editorial Trillas. México.
- Champagnol. F. 1984. Elements de Physiologic de la Vigne. De Viticulture Générale. Ed. F. Cahampagnol. Saint-Gely-de Fesc. France.
- Encarnación C., 2012. “Efecto del clon, sobre la producción y calidad de la uva, en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.)” Tesis de Licenciatura. UAAAN- UL. Torreón, Coahuila.
- FAO, 2012. Informe estadístico sobre la vitivinicultura mundial, Organización Internacional de la Viña y el Vino, Paris, Francia, página 3.
- Galet, P. 1990. Cepages et Vignobles de France. Tome II. L’Ampelographie Française. Imp. Ch. Dehan. Montpellier. France.
- Golino, D. 1999 Clonal Aspects of Winegrowing. Ed: UCDAVIS. 22 de marzo 1999 California U.S.
- Guzmán M, E, E, 1996. Genética Agropecuaria, 1º edición, editorial Trillas, México, pp., 24- 30.
- Griffiths. A, Wesler. S, Lewontin. R, Carroll. S. 2008. Genética. 9º edición. Editorial maría León. España.
- Hernández, C.O. 1992. Efecto de la Aplicación de Biozyme T.F. Foltrol plus y Humitron en el Rendimiento de la Vid (*Vitis vinifera* L.) cv. Cabernet Sauvignon. Tesis Licenciatura UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila . México.
- Hidalgo, L. 2002 a. Poda de la vid. Ed. Mundi-prensa libros. Madrid, España.
- Hidalgo, L. 2002 b. Tratado de viticultura general. Tercera edición, Mundi-Prensa México.
- INFOAGRO, 2009. El Cultivo de la vid <http://www.infoagro.com/viticultura/vinas.htm> (consulta 28 / 10/ 2012)
- Jenkins J. B.1986. Genética. Segunda edición. Editorial Reverté S.A. Barcelona. España. Páginas 169,669-671.

- Koster, de Lourdes.2008. Casa Madero. [En línea, disponible en: [http://www.vanguardia.com.mx/diario/noticia/gourmet/vidayarte/casa\\_madero:\\_tracion\\_que\\_se\\_premia/157888](http://www.vanguardia.com.mx/diario/noticia/gourmet/vidayarte/casa_madero:_tracion_que_se_premia/157888). Consultado 26 de Septiembre de 2009].
- Macías, H.H.1992. Curso de fruticultura General. Departamento de Horticultura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Marro M., 1989. Principios de viticultura, primera edición, Grupo Editorial Ceac S. a, Barcelona, España, paginas 8, 8,80-82.
- Martinez, M. J. 1989. Efecto del Bioregular Boizyme T.F. en la uva de mesa Flame Seedless (*Vitis vinifera* L.) bajo condiciones de la Comarca Lagunera. Tesis profesional, Torreón, Coahuila, México.
- 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.
- Musalem, O. L. 2003. Los titanes del desierto, revista, "Claridades Agropecuarias" editada por Revistas Ilustradas, publicada. José María Ibarrarán No. 84, 5to. piso, Col. San José Insurgentes México, D. F.
- Moreno L. 2013. Evaluación de los factores de producción y calidad de la uva para vino en clones de la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.). Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila.
- Morales G., 1995 Fundación de desarrollo agropecuario. Inc., cultivo de la uva, boletín técnico No. 6. Santo domingo república dominicana.
- Noguera, P.J. 1972 Viticultura práctica. Ediciones milagro, Lérida, España. pp 62, 239-242.
- OIV, 2012. El vino en cifras, Vinos de España, Madrid, España,

- Pacottet, D.1928. Viticultura (2ª. Ed.) Salvat. Editores, S.A., Barcelona, España.
- Reynier. A. 1989. Manual de Viticultura. 4º edición. Editorial Mundi-prensa. Madrid.
- Rodríguez A. R, Castañeda S.A y Ordaz T. M. G., 2005, Conceptos básicos de Genética, Facultad de ciencias, UNAM.
- Rocha, F. Niella P. 2004. Jornadas de Mejoramiento Genético para productores forestales. Ed. Mundi Prensa. Madrid (España). p.32.
- Salazar, D. y P. Melgarejo. 2005. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos. Editorial Mundi-prensa, primera edición. Madrid, España.
- Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2010. Producción de uva. <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/> (Fecha de consulta: 19 de octubre de 2010). Disponible en: <http://www.siap.gob.mx/>. (SIAP).
- Téliz O. D. 1982. La vid en México, Datos Estadísticas, Colegio de Posgraduados. México, D.F
- Ticó, J. y L. 1972. Como ganar dinero con el cultivo de la vid. 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. 1985. Cultivo de la uva. Editorial Continental. México .p. 54, 55, 61, 64.
- Weaver, R. 1998. Cultivo de la vid. Ed. Continental, S.A. de C.V., México. 3ª Edicion. Pp. 15-54.
- Winkler, A.J. 1965. Viticultura, trad. De G.A. Fernández de Lara Editorial Continental, S.A., México.
- Winkler, A.J. 1984. Viticultura. Editorial, S.E.C.S.A, México. pp.439, 543.

Yuste, J.1991. «Programa de selección clonal en Ribera del Duero», Jornadas Técnicas de Vitivinicultura. Caja de Ahorros Municipal de Burgos, Roa de Duero,: 47-65.

Yrigoyen, H. 1980. La Vid. Editorial Albatros. Argentina. pp. 14, 19 y 20

#### Citas

4A. <http://vinomaniacos.com/variedades-de-uva-para-vinos-tintos-en-espana/> [Consulta: 18/11/13].

5A. <http://hoyalesderoa.wordpress.com/> [Consulta: 25/11/13].

1B. [http://www.periodicolaperla.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1331](http://www.periodicolaperla.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1331) [Consulta: 25/11/13].