

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Comportamiento de diferentes clones sobre la producción y calidad de uva para vinificación en la variedad Cabernet sauvignon (*Vitis vinifera* L.)**

**POR**

**FLOR BELEN CRUZ ESPINOZA**

**TESIS**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA MÉXICO**

**DICIEMBRE DE 2015**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Comportamiento de diferentes clones sobre la producción y calidad de uva  
para vinificación en la variedad Cabernet sauvignon (*Vitis Vinifera* L.).

POR  
FLOR BELEN CRUZ ESPINOZA

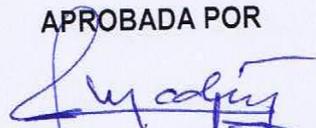
TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

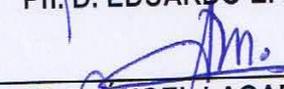
APROBADA POR

PRESIDENTE:



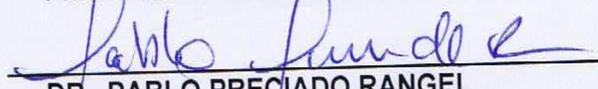
Ph. D. EDUARDO E. MADERO TAMARGO

VOCAL:



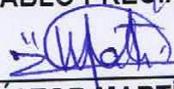
Ph. D. ANGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:



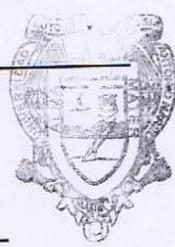
DR. PABLO PRECIADO RANGEL

VOCAL SUPLENTE:



M. E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



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

TORREÓN, COAHUILA MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Comportamiento de diferentes clones sobre la producción y calidad de uva  
para vinificación en la variedad Cabernet sauvignon (*Vitis Vinifera* L.).

POR

FLOR BELEN CRUZ ESPINOZA

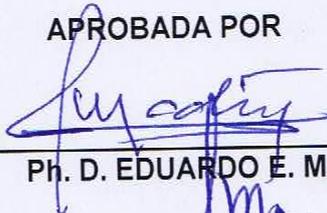
TESIS

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

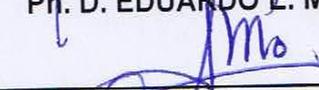
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

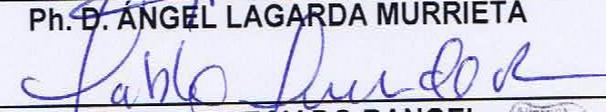
ASESOR PRINCIPAL:

  
Ph. D. EDUARDO E. MADERO TAMARGO

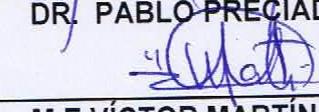
ASESOR:

  
Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR:

  
DR. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR:

  
M.E VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

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

TORREÓN, COAHUILA MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

## DEDICATORIAS

### *A Díos*

Al creador de todas las cosas, gracias por darme esa fortaleza para salir adelante y terminar este proyecto de tesis, por darme la capacidad de poder resolver los problemas que se me presentan y por darme una familia maravillosa.

### *A mí madre*

*Romana Cruz Espinoza.* Mamita gracias por haberme dado la vida, por ese amor y cariño que me das y ahora a mi nueva familia. Gracias por la paciencia que siempre me has brindado, por ese esfuerzo que haces siempre para soportar despedidas de mi parte, gracias por haber confiado en mi que iba terminar mi carrera, gracias por se la mejor amiga y confidente, se podría decir, de casi toda mi vida. Quiero que sientas que este logro también es tuyo y para ti. Gracias por todo, TE AMO MAMA.

*Sr. Teodoro Martínez Rivera:* Muchas gracias.

### *A mis hermanas*

*Ma. Del Carmen Cruz Espinoza y Mabel Cruz Espinoza.* Sin duda alguna, las mejores hermanas del mundo, gracias por ese apoyo que siempre me han brindado, por compartir conmigo tantos momentos de felicidad, por ese amor de hermanas que siempre nos ha unido y que ojala siempre este presente entre nosotras. Muchas gracias mis queridas hermanitas las amo con toda el alma.

### *A mis abuelitos*

*Matilde Espinoza Martínez (†) y Cipriano Cruz Rocha (†).* Que triste que ya no estén con nosotros, que no hayan disfrutado este triunfo mío, pero se que desde el cielo ustedes nos cuidan. Gracias por darnos y demostrarnos

siempre cariño y amor y por cuidarnos siempre en gran parte de nuestra infancia.

### *A mi esposo*

*Josué Méndez Aguilar.* La ayuda que me has brindado ha sido sumamente importante, gracias por estar a mi lado siempre ayudándome, no fue sencillo lograrlo, pero gracias por darme ánimos siempre cuando se me presentaban obstáculos y me sentía rendida, siempre me decías: Tú puedes. Gracias por tu confianza, por tu amor y principalmente por brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente. Gracias amor.

### *A mi hija*

*Meritzel Méndez Cruz.* Mi pequeñita hermosa, tu afecto y tu cariño son los detonantes de mi felicidad, de mi esfuerzo, de mis ganas de buscar lo mejor para ti, gracias por esas experiencias que me has dado como mama, por las veces que tenias que soportar horas sin mi compañía. Al parecer, Dios a veces nos manda bendiciones adelantadas y tú fuiste una de ellas. Se que algún día podrás leer estas palabras, te amo mi princesita.

### *Familia Méndez Aguilar:*

*Sr. Rodolfo Méndez Hernández, Sra. Sixta Aguilar Epímenio y Anabel Méndez Aguilar.* No me queda más que decirles: Muchas Gracias por todo. Por el apoyo que me han brindado y por ser unas personas tan maravillosas. Dios los bendiga siempre.

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios.*

Por permitirme culminar este trabajo de tesis.

*A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (Alma Terra Mater).*

Gracias por abrirme las puertas para ejercer una carrera y poderme desarrollar profesionalmente, por brindarme el apoyo durante todo este tiempo. Muchas gracias.

*Al Dr. Eduardo Madero Tamargo.*

Gracias por darme la oportunidad de obtener mi título por uno de sus proyectos de investigación, por la confianza, por ser un profesor tan amigable y por todo el apoyo brindado, Dios lo bendiga siempre Dr. Muchas gracias.

*Al Dr. Ángel Lagarda Murrieta.*

Gracias por todo el apoyo brindado para la realización de este documento, por sus conocimientos impartidos durante este tiempo de mi carrera profesional.

*Al Dr. Pablo Preciado Rangel.*

Por compartir sus conocimientos en clase, por la revisión y análisis de datos para finalizar este proyecto, muchas gracias Dr.

*ME. Víctor Martínez Cueto.*

Gracias por el apoyo y las atenciones brindadas durante mi estancia en la universidad, por ser una persona amigable y por formar parte de la revisión de mi tesis, por los conocimientos impartidos en clase, muchas gracias Ing. Cueto.

*A mis compañeros.*

Gracias por su amistad, por su apoyo y por compartir conmigo tantos momentos de felicidad durante estos cuatro años y medio de la carrera.

## INDICE GENERAL

### Contenido

DEDICATORIAS.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN .....	VIII
I.-INTRODUCCIÒN.....	1
1.1. Objetivo.....	2
1.2. Hipòtesis. ....	2
II.-REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1Antecedentes històricos de la vid.....	3
2.2.-Origen .....	4
2.3.-Importancia de la vid.....	4
2.4.-Estructura y morfologìa de la vid .....	5
2.4.1.-Raíz.....	6
2.4.2.-Tallo.....	6
2.4.3.-Brotos .....	7
2.4.4.-Yemas .....	7
2.4.5.-Sarmientos .....	8
2.4.6.-Zarcillos .....	8
2.4.7.-Hojas .....	8
2.4.8.-Flores.....	9
2.4.9.-Frutos .....	9
2.5.-Clasificaciòn botànica .....	10
2.6.-Clasificaciòn de las uvas segùn su uso.....	11
2.7.-La variedad .....	11
2.8.-Descripciòn de la variedad Cabernet Sauvignon .....	12

2.9.-Mejoramiento de la producción y calidad de la uva .....	13
2.9.1.-Uso de portainjertos .....	13
2.9.2.-La densidad de plantación .....	13
2.9.3.-Practicas culturales en vid.....	14
2.9.4.-La mejora genética.....	14
2.10.-La genética en la viticultura.....	15
2.11.-La mejora de las uvas de vino.....	15
2.12.-Obtención de variedades .....	15
2.13.-El cruce .....	16
2.14.-Métodos de selección.....	16
2.14.1.-Selección tradicional .....	17
2.14.2.-Selección masal.....	17
2.14.3.-Selección genética.....	17
2.14.4.-Selección artificial .....	17
2.14.5.-Selección recurrente o selección cíclica.....	18
2.14.6.-Selección clonal.....	18
2.15.-Mutación .....	18
2.15.1.-Tipos de mutación.....	18
2.15.2.-Efectos de las mutaciones.....	20
2.15.3.-Efectos Nocivos .....	20
2.15.4.-Beneficios de las mutaciones.....	21
2.16.-El clon .....	21
2.16.1.-Obtención del clon .....	22
2.16.2.-Importancia del clon .....	22
2.16.3.-Objetivos de un clon .....	23
2.16.4.-Tipos de clonación .....	23
2.16.5.-Clon en la vid.....	24
2.16.6.-Selección del clon en la vid .....	24

2.16.7.-Selección de vid para el vino.....	25
2.17.-Clones de la variedad Cabernet sauvignon evaluados.....	26
2.18.-Experiencias con clones.....	27
III.-MATERIALES Y MÉTODOS .....	28
3.1.-Ubicación del experimento .....	28
3.2.-Diseño experimental utilizado.....	28
3.3.-Variables a evaluar .....	29
3.3.1.-De Producción.....	29
3.3.2.-De Calidad .....	29
IV.-RESULTADOS Y DISCUSION .....	30
4.1.-Variables de producción.....	30
4.1.2.-Numero de racimos por planta.....	30
4.1.3.-Producción de uva por planta (kg).....	31
4.1.4.-Peso promedio del racimo (gr). .....	32
4.1.5.-Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha-1) .....	32
4.2.-Variables de calidad.....	33
4.2.1.-Acumulación de sólidos solubles (°Bx).....	33
4.2.2.-Peso promedio de la baya (gr) .....	34
4.2.3.-Volumen de la baya (cc).....	35
4.2.4.-Numero de bayas por racimo .....	36
V.-CONCLUSIÓN .....	38
VI.-BIBLIOGRAFÍA .....	39

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Efecto del clon en las variables de producción de uva en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015 .....	29
Cuadro 2. Efecto del clon en las variables de calidad de la uva en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN- UL.2015.....	32

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Efecto del clon sobre el número de racimos por planta en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015 .....	30
<b>Figura 2.</b> Efecto del clon sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015.....	30
<b>Figura 3.</b> Efecto del clon sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Cabernet sauvignon.UAAAN-UL.2015 .....	31
<b>Figura 4.</b> Efecto del clon sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha) en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015.....	32
<b>Figura 5.</b> Efecto del clon sobre la acumulación de sólidos solubles (°Bx) en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015.....	33
<b>Figura 6.</b> Efecto del clon sobre el peso promedio de la baya (gr) en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015 .....	34
<b>Figura 7.</b> Efecto del clon sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015 .....	34
<b>Figura 8.</b> Efecto del clon en el número de bayas por racimo en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015 .....	35

## RESUMEN

Las condiciones en la región de Parras son muy especiales, una altura de 1500 msnm, ocasionan días cálidos y noches frescas, lo que se traduce desde el punto de vista vitivinícola en condiciones idóneas para la producción de vinos de alta calidad.

Desafortunadamente la producción y calidad de la fruta se ve influenciada por la calidad genética y sanitaria de la planta, teniéndose, normalmente una heterogeneidad muy grande entre plantas. 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.

El objetivo del presente es determinar el comportamiento de diferentes clones sobre la producción y calidad de la uva para vinificación en la variedad Cabernet sauvignon.

El presente trabajo se llevó a cabo en el viñedo de Agrícola San Lorenzo, en Parras, Coah. En donde se encuentra establecido un lote de la variedad Cabernet- sauvignon, injertada sobre el portainjerto SO-4 (*Vitisriparia* x *Vitisberlandieri*), fue plantada en el año de 2001, con una densidad de población de 3333 plantas ha<sup>-1</sup>, (3.00 m entre surcos y 1.00 m entre plantas), el cual está en espaldera vertical, con formación en cordón unilateral y con sistema de riego por goteo. Este experimento se evaluó en el año 2014.

El diseño experimental utilizado es bloques al azar con cuatro tratamientos (clon 169, 337, 338, 191), cada tratamiento consta de cinco repeticiones, cada repetición es una planta. Las variables a evaluar fueron: número de racimos y producción de uva por planta y por hectárea, peso del racimo, sólidos solubles (°Brix), peso y volumen de la baya y número de bayas por racimo.

El clon que demostró el mejor comportamiento en producción fue el clon 169 con 4.8 Kg por planta (16,184 kg/ha.), con 22.3 °Bx y el clon 338 con 3.04 kg/pta (10,123 kg/ha.), con 24.9 °Bx.

**Palabras clave:** Vid, clones, Cabernet sauvignon, producción, calidad.

## I.-INTRODUCCIÒN

La uva es uno de los productos más degustados en el mundo; se estima que alrededor noventa y ocho países cosechan un promedio anual de sesenta millones de toneladas, siendo los productores de China, Italia, Francia, Estados Unidos y España, quienes concentran más de la mitad de la producción de uva (Márquez, 2004).

La producción en México representa menos del uno por ciento a nivel mundial, al producir un promedio de trescientas setenta y cinco mil toneladas de uva (Márquez, 2004).

Las condiciones en la región de Parras son muy especiales. A pesar de ser un clima semidesértico, la cercanía de la Sierra madre Oriental y una altura de 1500 msnm, ocasionando días cálidos y noches frescas, lo que se traduce desde al punto de vista vitivinícola en condiciones idóneas para la producción de vinos de alta calidad.

Desafortunadamente la producción y calidad de la fruta se ve influenciada por la calidad genética y sanitaria de la planta, teniéndose, normalmente una heterogeneidad muy grande entre plantas.

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. Un clon es un conjunto de plantas (que histogenéticamente pueden ser homogéneas o heterogéneas), en buen estado sanitario, por lo que afecciones transmisibles se refiere, muestran una uniformidad funcional y morfológica en igualdad de condiciones ambientales y de cultivo y que descienden por reproducción asexual de un mismo individuo.

Desgraciadamente estas selecciones clónales dirigidas al mejoramiento de la calidad del vino no se han evaluado desde el punto de vista agronómico, desconociéndose sus niveles de producción y calidad de la uva, tal es el caso de la variedad Cabernet sauvignon.

**1.1.-Objetivo**

Determinar el comportamiento de diferentes clones sobre la producción y calidad de la uva para vinificación en la variedad Cabernet sauvignon.

**1.2.-Hipótesis.**

No existe diferencia en el comportamiento de los clones en producción y calidad de la uva para vinificación.

## II.-REVISION DE LITERATURA

### 2.1.-Antecedentes históricos de la vid

La vid (*Vitis vinífera* L.) es la especie más vieja del mundo y es una planta antigua que produce la uva 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. La *Vitis vinífera* se dice que es originaria de las regiones que quedan entre el sur de los mares Caspio y Negro en el Asia Menor (Winkler *et al.*, 1974). 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. 1981)

Los primeros datos sobre *Vitis vinífera* L. proceden de Georgia y posteriormente de Egipto y Azerbaian. La evolución de los materiales vitivinícolas comenzó hace más de ocho mil años, pero los datos paleontológicos sobre las vides son escasos y sus taxonomías poco claras, pero la vid debió tener unas diversificaciones geográficas y por mutaciones muy importantes, dando lugar a los numerosos materiales vegetales existentes, muchos ya históricos, desaparecidos o en vías de desaparición (Salazar y Melgarejo, 2005).

No existe con certeza el tipo de materiales manejados pero que debieron ser en gran parte de las especies *Vitis minuta*, *Vitis teutónica*, *Vitisamurensis*, *Vitis californica*, *Vitis rotundifolia*, *Vitis berlandieri*, *Vitis cordifolia*, *Vitisriparia*, etc., y sobretodo *Vitis vinífera* de la cual existen actualmente materiales asilvestrados procedentes de épocas romanas y de la edad media y que deben ser consideradas formas postculturales y subespontaneas (Reynier, 1999, citado por Salazar y Melgarejo, 2005).

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

## **2.2.-Origen**

El origen de la vid en nuestro continente, y específicamente en el país, se remonta a la época colonial, ya que la vid europea fue traída por Cristóbal Colon durante su segundo viaje, en el año de 1493, aunque ya algunos tipos de vides silvestres eran aprovechadas rudimentariamente en estas latitudes, principalmente las especies *Vitis rupestris*, *Vitis labrusca* y *Vitis berlandieri*. (Http: 11 de Septiembre de 2015).

Puede afirmarse el cultivo de la *Vitis vinífera* en México, primer lugar en América en que los españoles lo intentaron con éxito. En el impulso-necesidad de colonizadores españoles y la exuberante existencia en la Nueva España de vides silvestres, basa sus más remotos orígenes la Viticultura Mexicana.(Http: 11 de Septiembre de 2015).

## **2.3.-Importancia de la vid**

La superficie total de viñas cultivadas en el mundo se estima en 7.55 millones de hectáreas según datos de la Organización Internacional de Viña y el Vino, Europa se encuentra a la cabeza con un 57.9%, seguida de Asia 21.3%, América 13%, África 5.2% y Oceanía 2.7. Los principales países vitícolas son (en miles de ha): España (1.013), Francia (840), Italia (818), Turquía (505), china (470), Chile (200), Australia (173). En los últimos años se ha producido una pérdida importante de viñedos, especialmente en los países de la Unión Europea (España, Francia, Italia, sobre todo) y en Turquía y se han incrementado las superficies en Brasil, China, India, Argentina, Estados Unidos y México; en la actualidad la cifra parece estabilizada. (Sotes, 2011).

La producción total de uva es variable de unos años a otros como consecuencia de la influencia de las condiciones climáticas alcanzando 675.3 millones de qm. De la producción total un 30.5% se consumen como uva de mesa y un 62% se vinifica, dedicando el resto (7.5%) a la producción de uvas pasas. La importancia económica del sector vitícola está muy ligada al vino. La producción de vino fue de 268.7 millones de hl. (Sotes, 2011).

El territorio mexicano tiene una amplia variedad de suelos y climas al estar situada al sur del trópico de cáncer, condición geográfica que los hace aptos para el cultivo de la vid, actualmente los estados donde se desarrolla la

viticultura son Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro y Baja California. Baja California es la principal zona vitivinícola en México, responsable del 90% de la producción nacional de la producción de vinos (Larousse, 2008).

La industria vitivinícola se ha desarrollado ampliamente en Coahuila, pues es en este estado donde se localizan importantes productoras como Casa Domecq, en Ramos Arizpe; Casa Madero, localizada a ocho kilómetros de la ciudad de Parras de la Fuente; Casa Ferriño y Vinícola Vitali, localizadas en el municipio de Cuatro Ciénegas. Estas regiones se caracterizan por tener clima muy caluroso y cambios bruscos de temperatura, además de precipitación media anual, lo que crea un ambiente propicio para que se den cierto tipo de cepas como son: Blancas, Chardonnay, Cheninblanc, Semillon y Colombard; y de las tintas: Cabernet Sauvignon, Syrah, Tempranillo, Lenoir y Rosa del Perú (Http: 09 de Octubre de 2015).

La región de Parras Coahuila, es una de las áreas productoras de uva más antiguas de México, con características idóneas para producir vinos de mesa de calidad.

En la actualidad se encuentran cultivadas unas 500 has, incluidas unas 100 has de Cabernet- Sauvignon (Madero, comunicación personal 2015).

#### **2.4.-Estructura y morfología de la vid**

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 *et al.*, 1974).

- Raíz
- Tallo
- Hojas
- Yemas
- Racimos
- Flores
- Frutos

- Zarcillos (Anónimo, 2008).

#### **2.4.1.-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).

#### **2.4.2.-Tallo**

El tallo en la vid recibe el nombre de parra, pie o cepa y está 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 un liana de evolución rápida y con evidente acrotonia (Salazar y Melgarejo, 2005).

La cepa constituye el tallo principal de la vid que sostiene el dosel de hojas y otras partes superiores y es elemento de conexión entre la parte superior de la vid y las raíces. A las ramas principales de la cepa, mayores de 1 año, se les llama brazos. En ellos se encuentran los pulgares y las varas que se conservan en la poda para la producción de la madera y el fruto del año siguiente (Weaver, 1985).

Los brazos o ramas son los encargados de conducir los nutrientes y repartir la vegetación y los frutos en el espacio. Al igual que el tronco también están recubiertos por una corteza. Los brazos portan los tallos del año, denominados pámpanos cuando son herbáceos y sarmientos cuando están lignificados.

### **2.4.3.-Brotos**

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

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

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

### **2.4.4.-Yemas**

En la axila de la hoja se desarrolla pronto la hembrilla o renuevo y su primera yema basal constituirá aquella yema mayor que se llama hibernante u ordinaria, la cual se encuentra en los sarmientos durante el otoño (Marro, 1999).

Según Marro (1999), su estructura puede ser:

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

Según su posición una yema puede ser:

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

#### **2.4.5.-Sarmientos**

Se denomina sarmiento al pámpano o brote 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 dependiendo de la especie.

El pámpano: se denomina pámpano a los ramos del año, es decir, a las formaciones vegetativas de crecimiento antes de su agotamiento y lignificación (Salazar y Melgarejo, 2005).

#### **2.4.6.-Zarcillos**

El origen de los zarcillos es el mismo que el de las inflorescencias, pudiéndosele considerar una inflorescencia estéril. Los zarcillos ocupan la misma posición que aquellas, en un nudo del pámpano y en el lado opuesto de la hoja, y bastante frecuente tienen varios botones florales.

La extremidad de los zarcillos libre se curva formando una especie espiral sobre sí mismo, pero cuando encuentra un soporte el costado frente a este se curva enroscándose, consecuencia del desigual crecimiento de sus partes. En tanto que el zarcillo no se enrosca permanece verde, pero al hacerlo se lignifica intensamente, dando sujeción al pámpano (Hidalgo, 2002).

Los zarcillos son las estructuras situadas en posición opuesta a algunas hojas que permiten a la vid trepar buscando situaciones de mejor iluminación. En nuestra situación de cultivo los zarcillos se enroscaran alrededor de los cables del empalzamiento o de otros sarmientos y hojas.

#### **2.4.7.-Hojas**

Las hojas de todas las especies cultivadas (europeas o americanas) presentan como caracteres comunes:

La nervadura del limbo, que se corresponde con cinco nervios principales.

La existencia de un borde dentado por todo el contorno del limbo.

La presencia de lóbulos separados por senos.

Según la especie y el cultivar, las hojas presentan caracteres distintivos que juegan un gran papel en la determinación del patrón y cultivar; las diferencias se basan en:

La forma general, más o menos larga o ancha.

Las dimensiones; puestas en las mismas condiciones de cultivo, algunos cultivares tienen hojas grandes; otras pequeñas y otras medianas.

El color: las hojas de algunos cultivares se tornan rojizas naturalmente o poseen un reborde carmín o rojizo (Salazar y Melgarejo, 2005).

#### **2.4.8.-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 capuchón dado a esta corola. Es preciso igualmente hacer notar que, después de abrir la flor, la apertura de las antenas (sacos polínicos) se hace hacia el exterior y que el polen cae sobre las flores vecinas (Salazar y Melgarejo, 2005).

#### **2.4.9.-Frutos**

Son las uvas, que representan, según el cultivar, diferencias de forma: globosa, elíptica, ovoide, etc. su color varia igualmente según la variedad, pero también 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 cual resbala el agua (son necesarios mojanter para algunos tratamientos); esta pruina retiene las levaduras y los gérmenes e inculo de diversas enfermedades y es susceptible de fijar los olores (alquitrán, purín, etc.).

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).

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

Un corte en el plano medio pone en evidencia

- Los tegumentos seminales
- El tegumento, blanco nacarado
- El embrión, situado en la región micropilar.

## **2.5.-Clasificación botánica**

Una clasificación de las especies realmente existentes dentro del género *Vitis*, establecida por Planchon es la siguiente:

Reino	Plantae
División	Espermafitas
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Archiclamideas
Orden	Rhamnales

Este orden incluye distintas familias entre las que figuran las Vitáceas, con catorce géneros y más de ciento cuarenta especies. Dentro del género *Vitis* se han clasificado más de sesenta especies con distinta distribución en el mundo. Unas de las especies que se utilizan como patrones o para la obtención de estos mediante hibridación son, *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, etc., y *Vitis vinífera* para la producción de uvas para el consumo humano y elaboración de vino (Salazar y Melgarejo, 2005).

## **2.6.-Clasificación de las uvas según su uso**

Las uvas dependiendo del uso que se les dé, pueden dividirse en cinco clases principales que son: (Weaver, 1985).

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

**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 bayas 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 semilla son apropiadas para usar como fruta enlatada (Weaver, 1985).

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

## **2.7.-La variedad**

La variedad es el término utilizado por el viticultor para designar un cultivar de vid. Sin embargo no se trata de variedades puras, en el sentido botánico de la palabra (salvo las obtenciones recientes). Hasta los últimos años, se consideraba la variedad como un cultivar, en el sentido que se le daba entonces, es decir una variedad cultivada constituida por un conjunto de individuos que tienen en común caracteres morfológicos y tecnológicos bastante parecido como para designarlos bajo el mismo nombre (Reynier, 2005).

## **2.8.-Descripción de la variedad Cabernet sauvignon**

Esta variedad tiene su origen en la región de Burdeos. Junto con la Merlot es la variedad para la obtención de vino tinto más cultivada en todo el mundo aunque se adapta mejor a los climas cálidos. Es conocida también como Burdeos Tinto, Carbouet, Petit Cabernet y Vidure. Sus hojas jóvenes son de color rojizo y bronceo, las adultas son orbiculares, con 7 o 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).

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).

Cabernet sauvignon es la variedad más importante de uva cultivada para producir grandes vinos, también una de las más resistentes al frío y a las enfermedades entre las variedades *Vitis vinífera*. Las uvas de esta variedad producen vino seco de gran calidad, que es altamente demandado en la industria vitivinícola. Esta variedad de uvas, también es cultivada en el Este de Europa, Australia, Chile, Argentina, California, Washington y Texas. Cabernet sauvignon es una mezcla entre Cabernet Franc y Sauvignon Blanc (Http: 13 de Noviembre de 2015).

La demanda de las uvas Cabernet sauvignon es grande entre los productores de vino, principalmente por la alta calidad de la fruta, la fruta de esta variedad puede ser usada para fabricar diferentes variedades de vino, es robusta y permanece fuerte. El rompimiento de las yemas de Cabernet sauvignon ocurre 10 a 14 días después del Chardonnay, reduciendo la posibilidad de lesiones por heladas. Las frutas son definitivamente más resistentes a la ruptura y a la

podrición comparada con otras variedades comúnmente cultivadas. (Http:13 de Noviembre de 2015).

## **2.9.-Mejoramiento de la producción y calidad de la uva**

Las formas de mejorar la producción y/o la calidad de la uva pueden ser:

### **2.9.1.-Uso de portainjertos**

La utilización de portainjertos o patrones permite lograr una mayor homogeneidad en el viñedo, lo que se traduce en una mayor eficiencia en su manejo, facilitando enormemente las tareas de conducción, poda, desbrotes, etc. Los portainjertos influyen en el vigor y que las diferencias entre el crecimiento vegetativo de una variedad sin injertar y una planta injertada sobre vides americanas se producen por la distinta capacidad de absorción de sustancias minerales y la calidad de la unión patrón-injerto. Es posible realizar múltiples combinaciones de patrones y clones de distintas variedades, pero se ha comprobado que algunas dan mejores resultados que otras. Debe de existir una afinidad entre el patrón y el clon injertado, pues de lo contrario puede afectar la longevidad de la planta (Hidalgo, 2002).

### **2.9.2.-La densidad de plantación**

La elección de la densidad de plantación tiene importancia porque sus consecuencias son irreversibles durante la vida del viñedo, con repercusiones notorias a largo plazo en el cultivo de la vid. Asimismo, dicha elección es crítica para mantener una productividad y una calidad adecuadas. (http: 16 de Noviembre de 2015).

Dentro de una misma densidad de plantación, las disposiciones en hileras con diversas separaciones entre si influyen directamente en el potencial vegetativo, vigor y producción, disminuyendo a medida que aumentan considerablemente las desigualdades de las separaciones en el marco (Noguera, 1972).

### **2.9.3.-Prácticas culturales en vid**

Las prácticas culturales en la vid tienen como finalidad proporcionar a las plantas unas condiciones para un desarrollo vegetativo equilibrado y unas producciones en cantidad y calidad de acuerdo con los objetivos prefijados. (Http: 17 de Noviembre de 2015).

Las prácticas culturales consisten en podas, manejo de racimos, uso de promotores de brotación, riego, control de malezas, aspectos relacionados con la nutrición y fertilización, así como el manejo integrado de plagas y enfermedades. (Http: 17 de Noviembre de 2015).

### **2.9.4.-La 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).

La genética en vid ha sido la selección clonal, por multiplicación vegetativa de una variedad con una nueva característica de interés. En este proceso, que puede resultar bastante largo, se han ido incluyendo caracteres a seleccionar, de acuerdo con el alcance de los conocimientos sobre la morfología, la ecología, la fisiología y la genética de la vid.

Así, se tiene en cuenta el contenido de ciertos compuestos como polifenoles, antocianos, azúcares, agua, hormonas que controlan la maduración, aminoácidos, o bien parámetros cuantitativos como número y peso de uvas, y también la expresión de mecanismos de defensa frente a patógenos y plagas (Marro, 1999).

Este proceso tradicional de cruzamiento y selección ha dado lugar a mejoras muy notables, que han permitido a la viticultura y a la enología actual alcanzar unos niveles considerablemente óptimos. Pero resulta difícil imaginar que se puede ir mucho más allá sin echar mano de las herramientas más prometedoras y, a la vez, más atractivas, de que disponemos. (Martínez, 2011).

## **2.10.-La genética en la viticultura**

La posibilidad de utilizar esta resistencia y transferirla a las variedades normalmente cultivadas para vino y uva de mesa, por cruzamientos o por ingeniería genética, es una vía de enorme interés que probablemente ofrezca resultados positivos en el futuro (García, 2004).

## **2.11.-La mejora de las uvas de vino**

El número de variedades de vino es relevante. Tiende a reducirse más que aumentar, ya que las comercialmente interesantes no son muchas. Por esto en la actualidad tiene una gran importancia en la selección clonal de variedades tradicionales. Una primera generación de clones ha tenido presente ante todo el “resaneamiento” y características como productividad y vigor. Está naciendo en el momento actual una segunda generación de clones que tiene mucho más en cuenta las características cualitativas. (Marro, 1999).

El cruzamiento representa probablemente el futuro; una gran parte del trabajo actual consiente en la mejora de la calidad. Un tipo de cruce es el de “sustitución” cuando se desea sustituir una variedad por dos que producen uva normalmente mezclada para hacer un vino tradicional. (Marro, 1999).

## **2.12.-Obtención de variedades**

Sabemos que la vid puede reproducirse, sea por vía asexual (multiplicación vegetativa), sea por vía sexual (reproducción propiamente dicha que procede de semilla). En la multiplicación por semilla, las plantas obtenidas tienen generalmente características muy diferentes de las cepas de donde se recogieron las semillas. La multiplicación vegetativa conserva los caracteres de la cepa madre, (Hidalgo, 2004)

La mejora de la vid puede ser mirada desde cualquiera de estos dos procedimientos antes señalados. En caso de semillas, se buscara la obtención de formas nuevas, que correspondan a los deseos de la viticultura. En el primer caso (asexual) se efectúa una elección en el seno de las formas cultivadas, a fin de multiplicar, de preferencia, aquellas que deben retener la atención de la práctica vitícola (Hidalgo, 2004)

### **2.13.-El cruce**

Se obtiene polinizando una variedad que hace de madre con el polen de otra variedad que hace de padre. Cuando tiene lugar a dos especies distintas se le llama hibridación. De un cruce se obtienen, por lo general, muchos millares de simientes que después quedan reducidas a dos o tres individuos deseables. (Marro, 1999).

Hoy en día el cruce está más propagado; digamos que es posible iniciar el trabajo con una intención bien definida (por ejemplo, la obtención de uvas sin pepitas y de granos gruesos) previendo el número de generaciones necesarias. Es importante, dada la evolución de las necesidades, salvar la “variabilidad” de las vides conseguida en los milenios. Por esto tienen importancia las colecciones de “germoplasma” en las cuales se mantienen tanto los clones identificados como las viejas variedades en vías de extinción y poco interesantes para el cultivo actual. (Marro, 1999).

### **2.14.-Métodos de selección**

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

El aislamiento de clones y su estudio es un trabajo de larga duración que no se puede cumplir más que progresivamente y del que se puede suponer que no será nunca acabado para la totalidad de las formas existentes, sin embargo, los esfuerzos de selección menos perfectos han podido ser modificados desde hace mucho. Los diferentes medios de selección utilizados son los siguientes: (Hidalgo, 2004).

### **2.14.1.-Selección tradicional**

La selección tradicional está fundada, como toda actividad humana de una parte sobre una serie de observaciones y de otra parte ha podido pertenecer a la ciencia, pero ella ha entrado desde entonces en el dominio del empirismo. Considerada como medio de acción en el seno de una población de vides, la selección tradicional entra en el cuadro de lo que hoy sea convertido en llamar selección masal, en el sentido de que hace de abstracción de la noción del clon y de que se tiende de mejorar la producción partiendo de cepas cuyo valor cultural parece superior al de otras cepas (Hidalgo, 2004).

### **2.14.2.-Selección masal**

La elección de los fragmentos de órganos para multiplicar ha presentado una gran importancia a los ojos del viticultor. Los textos más antiguos nos dan cuenta ya de la preocupación que tenía el viticultor de asegurar la fertilidad de la viña que se proponía en establecer (Hidalgo, 2004).

Se debe de admitir, en efecto que la puesta en cultivo de la vid fue, sobre todo en sus comienzos, un trabajo de selección inconsciente, los individuos hermafroditas, los únicos que pueden convertir a un cultivo de alguna importancia, son pocos numerosos en las especies silvestres.

La eliminación de los cultivares femeninos y la extensión de los hermafroditas no puede ser más que el resultado de una selección que persiste hoy todavía. (Hidalgo, 2004).

### **2.14.3.-Selección genética**

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

### **2.14.4.-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).

#### **2.14.5.-Selección recurrente o selección cíclica**

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).

#### **2.14.6.-Selección clonal**

Es la más completa y rigurosa, tanto por los medios que necesita como por el tiempo requerido. Asimismo los resultados son más precisos y al final del proceso se obtiene el material más estudiado y controlado, que son los clones certificados. A la vez conlleva a la selección sanitaria, de caracterización de la variedad y de características clonales. La diferencia con lo anterior radica en que la selección clonal se multiplica de manera separada y controlada de la descendencia de cada cepa marcada en un inicio (cabeza de clon). Del mismo modo se comprueba mediante testaje que todo el material está libre de virus y se realizan los estudios necesarios para conocer sus características y su entidad varietal (Riberouet al, 1986).

#### **2.15.-Mutación**

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

Pueden ser: naturales (espontáneas) o inducidas (provocadas artificialmente con radiaciones, sustancias químicas u otros agentes mutágenos). Se distinguen tres tipos de mutaciones según la extensión del material genético afectado. (Sánchez, 2005).

## 2.15.1.-Tipos de mutación

### 2.15.1.1.-Mutaciones moleculares o puntuales

Las mutaciones a nivel molecular son llamadas génicas o puntuales y afectan la constitución química de los genes. Se originan por:

**Sustitución:** Donde debería haber un nucleótido se inserta otro. Por ejemplo, en lugar de la citosina se instala una timina.

**Inversión:** Mediante dos giros de 180° dos segmentos de nucleótidos de hebras complementarias se invierten y se intercambian.

**Translocación:** Ocurre un traslape de pares de nucleótidos complementarios de una zona del ADN a otra.

**Desfasamiento:** Al insertarse (inserción) o eliminarse (delección) uno o más nucleótidos se produce un error de lectura durante la traducción que conlleva a la formación de proteínas no funcionales. (Cerón, 2008).

### 2.15.1.2.-Mutaciones cromosómicas

Este tipo de mutación normalmente se presenta como un efecto de inducción que da como consecuencia rupturas de los cromosomas y cambios estructurales en los mismos, formándose así heterocigotos estructurales, es decir, individuos con cromosomas homólogos, uno de los cuales es normal y el otro tiene cambios estructurales (Griffiths *et al.*, 2008).

### 2.15.1.3.-Mutaciones genómicas

**Euploidia:** Afecta al conjunto del genoma, aumentando el número de juegos cromosómicos (poliploidia) o reduciéndolo a una sola serie (haploidía o monoploidía). (Cerón, 2008).

**La poliploidia:** es más frecuente en vegetales que en animales y la monoploidía se da en insectos sociales (zánganos). Estas mutaciones son debidas a errores en la separación de los pares de cromosomas homólogos durante la meiosis, no separándose ninguno de estos.

Los organismos poliploides generalmente son más grandes y vigorosos, y frecuentemente presentan gigantismo. (Cerón, 2008).

**Aneuploidía:** Afecta al número de cromosomas individualmente (por defecto o por exceso). Se debe al fenómeno de no disyunción (que ocurre durante la meiosis cuando los cromosomas homólogos no se separan y ambos se incorporan a un mismo gameto). (Cerón, 2008).

#### **2.15.1.4.-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).

#### **2.15.1.5. Mutación genética**

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).

#### **2.15.1.6.-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).

#### **2.15.1.7.-Mutaciones inducidas**

Son las mutaciones provocadas artificialmente por algún agente exógeno generalmente conocido llamado agente mutágeno (Anónimo, 2009).

#### **2.15.2.-Efectos de las mutaciones**

Ninguno de los agentes mutágenos produce mutaciones específicas. Entre los efectos de las mutaciones encontramos: (Gardner, *et al.* 2007)

#### **2.15.3.-Efectos Nocivos**

La mayoría de las mutaciones son letales, pero también pueden producir numerosas enfermedades hereditarias, congénitas y enfermedades crónicas en

el adulto. Muchos de los contaminantes ambientales son agentes mutagénicos que no sólo afectan al ser humano sino también a los componentes biológicos de los ecosistemas, provocando en muchos casos severos desequilibrios y daños permanentes. (Gardner, *et al* 2007).

#### **2.15.4.-Beneficios de las mutaciones**

Las mutaciones pueden inducir cambios que adaptan los seres vivos al medio ambiente. Una sustitución de un nucleótido en la secuencia del ADN puede pasar desapercibida, pero también puede producir alteraciones importantes en la función biológica de una proteína.

Las mutaciones nuevas tienen mayor probabilidad de ser perjudiciales que beneficiosas en los organismos, y esto se debe a que son eventos aleatorios con respecto a la adaptación, es decir, el que ocurra o no una mutación particular es independiente de las consecuencias que puedan tener en sus portadores. (Gardner, *et al* 2007).

#### **2.16.-El clon**

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 y Melgarejo. 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 más en realidad más que los diversos fragmentos de una misma cepa, se asemejan entre sí tanto como aquella. Pero a lado de estas semejanzas existen diferencias de naturaleza morfológica (tamaño o forma de los diversos órganos), o culturales (productividad, vigor contenido en azúcar de los mostos) (Riberou *et al*, 1986).

En otros términos, una cepa cualquiera del clon, elegida a su vez como cepa madre, daría un nuevo clon idéntico al primero. En suma, no se pueda distinguir, entre las diversas cepas del clon, ninguna traza de evolución dirigida en un sentido o en otro, y la cepa más productora del clon solo podrá dar

nacimiento a una población cuya producción total será idéntica a la del primer clon. (Riberou *et al*, 1986).

### **2.16.1.-Obtención del clon**

Un clon se obtiene a partir de la reproducción asexual vía estaquillas, por ejemplo del rebrote de cepas de un árbol selecto, o también de estaquillas obtenidas de plántulas. Utilizando las herramientas que brinda la biotecnología, también se pueden lograr plantas clonales a través de técnicas de cultivos “in vitro” de yemas axilares obtenidas del árbol selecto.

La clonación no debe ser vista como un sistema de mejoramiento genético sino como una herramienta del programa de mejora, mediante la cual se captura rápidamente una mayor proporción de la variación genética y, como consecuencia, se maximizan los progresos provenientes de la selección en cada ciclo de mejoramiento ( Rocha, 2004).

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

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

### **2.16.2.-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).

Los vinos obtenidos de la vid de un clon tienen una estructura tánica potente y un color generalmente persistente. Los vinos son aptos para el envejecimiento

y la crianza en barriles de roble. Los aromas desarrollados son complejos: pimientos verdes, frutas rojas (Torralba, 2009).

### **2.16.3.-Objetivos de un clon**

Según Martínez (2011), 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.

El objetivo fundamental es obtener clones sanos y óptimo desde el punto de vista agronómico y enológico (Aguirrezabal *et, al* 2005).

### **2.16.4.-Tipos de clonación**

#### **2.16.4.1.-Clonación Natural**

La Clonación es un proceso natural en organismos unicelulares que se reproducen asexualmente por bipartición como las bacterias y las levaduras. O en organismos vegetales como el pasto por reproducción vegetativa; en los animales (insectos) la llamamos partenogénesis. Los gemelos univitelinos son un caso de clonación natural. (Castañeda, 2004).

#### **2.16.4.2.-Clonación vegetal**

Con el término clonación nos referimos a la multiplicación de organismos sin que sea necesaria la reproducción sexual. Un ejemplo muy sencillo de clonación es la multiplicación de las plantas por medio de esquejes. El concepto de clonación se aplica a cualquier tipo de organismo, no solo a plantas, y, de forma parecida al caso de los esquejes, se pueden clonar otros tipos de organismos. (Pisabarro, 2001).

### **2.16.4.3.-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 (Griffiths *et, al* 2008).

- 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 (Griffiths *et, al* 2008).

### **2.16.5.-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).

### **2.16.6.-Selección del clon en la vid**

En la selección clonal se escogen los mejores sarmientos de una variedad, del mejor material o del de los mejores viñedos disponibles. En muchos países, como en Alemania y Austria, hay vastos programas de investigación para la selección clonal. Las mejores estirpes colectadas pueden ser meramente aquellas que están libres de virus, aunque es posible que haya cambios genéticos, conocidos como mutaciones, que ocurren en las plantas. (Weaver, 1985).

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

- a) Extensión del clon en colecciones.
- b) Extensión del clon en los lotes experimentales.

- c) Creación de viñas madres con el fin de multiplicarlas vegetativamente.

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

#### **2.16.7.-Selección de vid para el vino**

Sabemos que la vid puede reproducirse, sea por vía asexual (multiplicación vegetativa), sea por vía sexual (reproducción propiamente dicha que procede de semilla). La multiplicación vegetativa conserva los caracteres de la cepa madre, mientras que la multiplicación por semilla de plantas cuyas características son a menudo muy diferentes de las cepas de donde se recogieron las semillas. La mejora de la vid puede ser mirada desde cualquiera de estos dos procedimientos antes señalados. En caso de semillas, se buscara la obtención de formas nuevas, que corresponden a los deseos de la viticultura.

En el segundo caso nos esforzamos por efectuar una elección en el seno de las formas cultivadas, a fin de multiplicar, de preferencia, aquellas que deben retener la atención de la práctica vitícola. (Marro.1999)

Uno de los parámetros más fáciles de influir con la selección clonal es la acumulación de azúcar, que esta acumulación más alta de azúcar puede deberse en gran parte a que puede ser un clon más precoz (Huglin, 1976).

Las uvas para vino secos deben tener una acidez elevada y un contenido de azúcar moderado. Por lo tanto, se cosechan cuando tienen de 20 a 24° °Brix. Aquellas uvas destinadas a vinos dulces deben tener un contenido de azúcar tan alto como sea posible y una acidez moderada, sin que lleguen a estar haciéndose pasa, con una graduación de 24° °Brix o mayor (Weaver, 1985).

Huglin (1976) menciona también que el tamaño y la textura de la uva tienen influencia sobre la calidad, en donde los clones de uvas más grandes deben dar más calidad que los clones de uvas pequeñas.

### **2.17.-Clones de la variedad Cabernet sauvignon evaluados.**

(Boidron *et, al* 1995, Van Ruyskensvelde, 2007).

**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 redondo.

**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 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 produce es el típico, característico de la variedad.

**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 estructurados, aptos a largo añejamiento.

### **2.18.-Experiencias con clones**

En la variedad Merlot la evaluación de los clones en la variable de producción fluctúa entre 2.88 -5.64 kg/planta. La calidad de la uva considerando °Brix todos los clones tienen más de 21 °Brix, siendo el 343, 342, 181 y Parras iguales entre sí, mostrando de 22- 23 °Brix. El volumen de la baya para todos los clones fue estadísticamente igual de 1.1 cc/bayas, (343, 181, 1 y Parras) y el 342 diferente con .96 cc/bayas. (Moreno, 2013).

En Cabernet sauvignon los clones 169, 338, 337 son estadísticamente iguales entre sí, sobre saliendo el clon 337, con una producción de 17.4, en cambio el clon 191, es diferente al clon 337 y es el de más baja producción con solo 7.83. Los cuatro clones estudiados fueron iguales en la calidad de la uva (Chávez, 2013).

En Merlot, el clon que demostró mejor comportamiento en producción es el clon 1 con 5.9 kg/planta y 19.6 °Brix, respectivamente el clon 12 con una producción 3 kg/planta y en calidad (acumulación de sólidos solubles 23.6 °Brix, siguiendo el clon 3 con una producción de 2.3 kg/planta y 24.8 °Brix. Más sin embargo el clon Parras fue el más bajo en producción 1 kg/planta (Ayona, 2014).

### III.-MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1.-Ubicación del experimento

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en el viñedo de 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, injertada sobre el portainjerto SO-4 (*Vitisriparia x Vitisberlandieri*), fue plantada en el año de 2001, con una densidad de población de 3333 plantas ha<sup>-1</sup>, (3.00 m entre surcos y 1.00 m entre plantas), el cual está en espaldera vertical, con formación en cordón unilateral y con sistema de riego por goteo. Este experimento se evaluó en el año 2014.

#### 3.2.-Diseño experimental utilizado

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, en la variedad Cabernet sauvignon, con 4 tratamientos (4 clones) y 5 repeticiones.

Clones evaluados durante el experimento.

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

### 3.3.-Variables a evaluar

#### 3.3.1.-De Producción

**Número de Racimos por planta:** Para determinar la cantidad de racimos por planta se contabilizaron al momento de la cosecha.

**Producción de uva por planta (kg):** Se realizó el pesado de uva por planta con ayuda de una báscula de reloj de 20 kg

**Peso promedio de racimo (gr):** Se dividió la producción de uva por planta entre el número de racimos

**Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha<sup>-1</sup>):** Se multiplicó los kilogramos por planta por la densidad de plantación del viñedo (3333 plantas/ha).

#### 3.3.2.-De Calidad

Se realizó un muestreo de 15 bayas por repetición al inicio de la cosecha, para evaluar los siguientes parámetros en el laboratorio:

**Acumulación de Sólidos Solubles (°Brix):** Se realizó con la ayuda de un refractómetro de mano con temperatura compensada, macerando muy bien las 15 bayas, se tomó una muestra del jugo y se leyó en el refractómetro.

**Peso promedio de la baya (gr):** Se tomaron 15 bayas, se pesaron en una balanza y el resultado se dividió entre 15 para obtener el peso promedio por baya.

**Volumen de la baya (cc):** Esta se realizó con la ayuda de una probeta de 100 ml. a la cual se le agregaron 50 mm, se vacían las 15 uvas y por desplazamiento se conoce el volumen de las bayas, al dividirse entre 15 nos reporta el volumen de cada baya.

**Numero de bayas por racimo:** Se tomó un racimo al azar, se desgrano y se contaron las bayas.

## IV.-RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1.-Variables de producción

CLON	NR	KG/P	PR (gr)	KG/HA
169	36.0 a	4.8 a	134.6 a	16184 a
337	26.8 a	2.5 b	93.2 b	8492 b
338	29.4 a	3.1 ab	100.2 ab	10123 ab
191	25.0 a	2.8 b	113 ab	9391 b

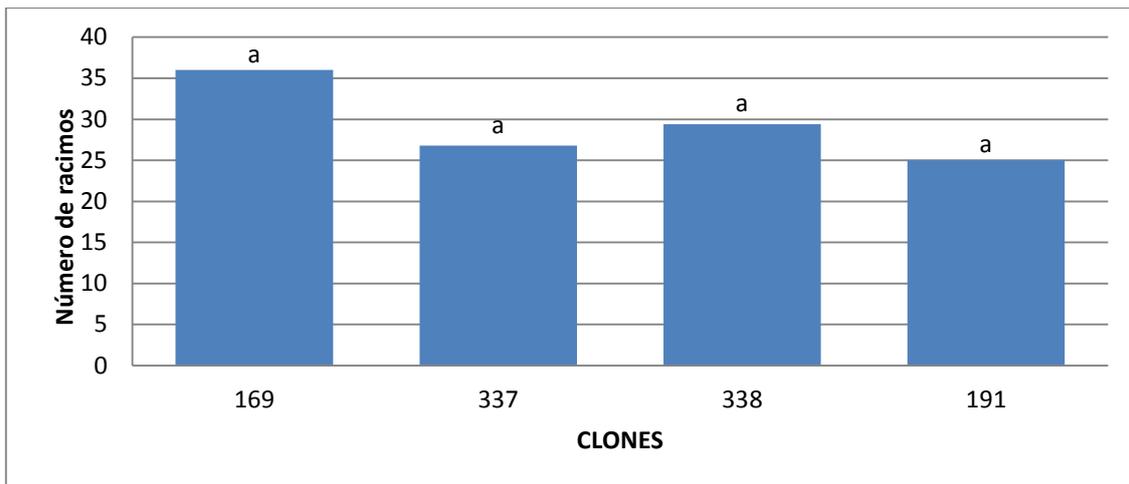
**Cuadro 1. Efecto del clon en las variables de producción de uva en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015**

#### 4.1.2.-Numero de racimos por planta

En el Cuadro 1 y Figura 1, se observa que no hay diferencia significativa, hablando estadísticamente, sin embargo la gráfica muestra que el clon 169 es el que tiene mayor número de racimos con una media de 36 racimos por planta mientras que el clon 191 es el más bajo con una media de 25 racimos por planta.

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

Comparando con la investigación de Chávez en 2013, en 4 años de evaluación, mencionó que existe significancia entre los clones. Los clones 169, 337, 338 son estadísticamente iguales, siendo diferente estadísticamente el clon 191, siendo el más bajo con 34.5 racimos y el clon 337 es más alto con 55.55 racimos por planta por lo que no hay concordancia, estadísticamente, pero vitícolamente hablando se tiene el mismo comportamiento.

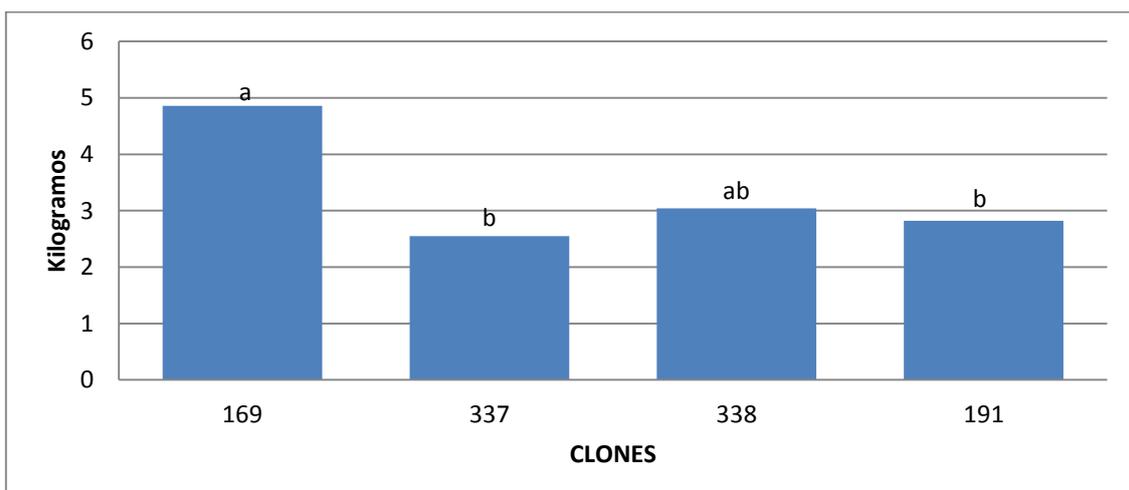


**Figura1. Efecto del clon sobre el número de racimos por planta en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015**

#### 4.1.3.-Producción de uva por planta (kg)

En el Cuadro 1 y Figura 2, se observa diferencia estadística entre los clones. El clon 169 es igual estadísticamente al clon 338, pero diferente a los clones 191 y 337. El 169 es el que tiene mayor producción de uva por planta (4.8 kg) y el más bajo es el clon 337 (2.5 kg),

Boidron (1995), menciona también que hay clones muy similares en comportamiento a la variedad y otros de producción más alta y otros de más baja producción, por lo cual los resultados obtenidos coinciden.



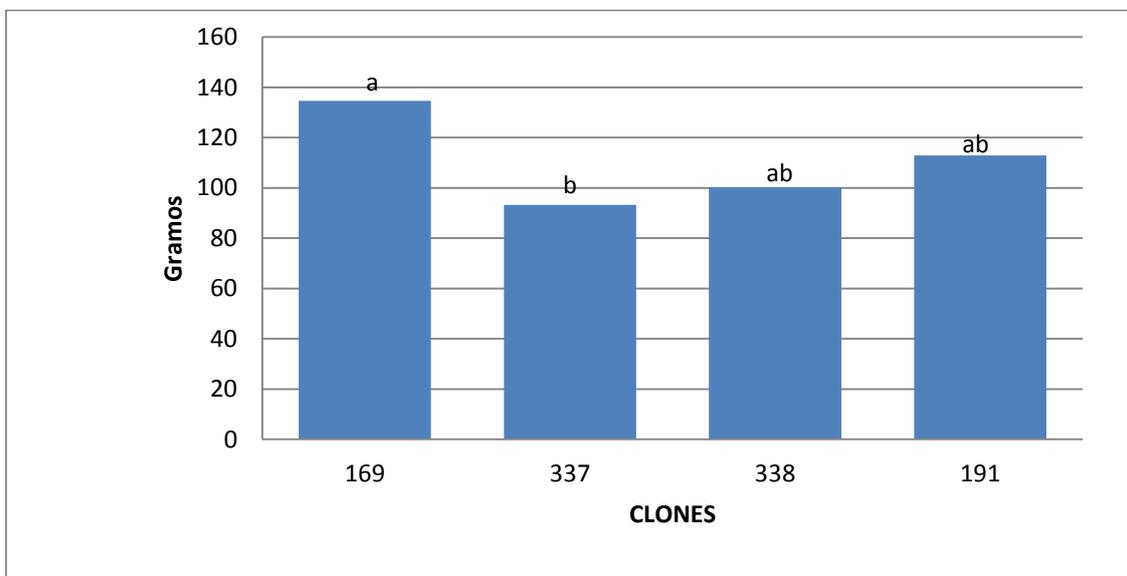
**Figura 2. Efecto del clon sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015**

#### 4.1.4.-Peso promedio del racimo (gr).

En el Cuadro 1 y Figura 3, se observa que existe diferencia significativa. El clon 169 es igual a los clones 191 y 338. El clon 169 es diferente al clon 337 y este mismo es igual entre sí a los clones 338 y 191. El clon que sobresale es el 169 con 134.6 gr mientras que el clon más bajo fue el 337 con 93.2 gr.

Coincidió con García en 2011, siempre hay un clon que obtiene los mejores resultados respecto a la producción (número de racimos por planta, producción de uva por planta y por unidad de superficie, peso de racimo).

El peso del 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 (Suarez, 2014).

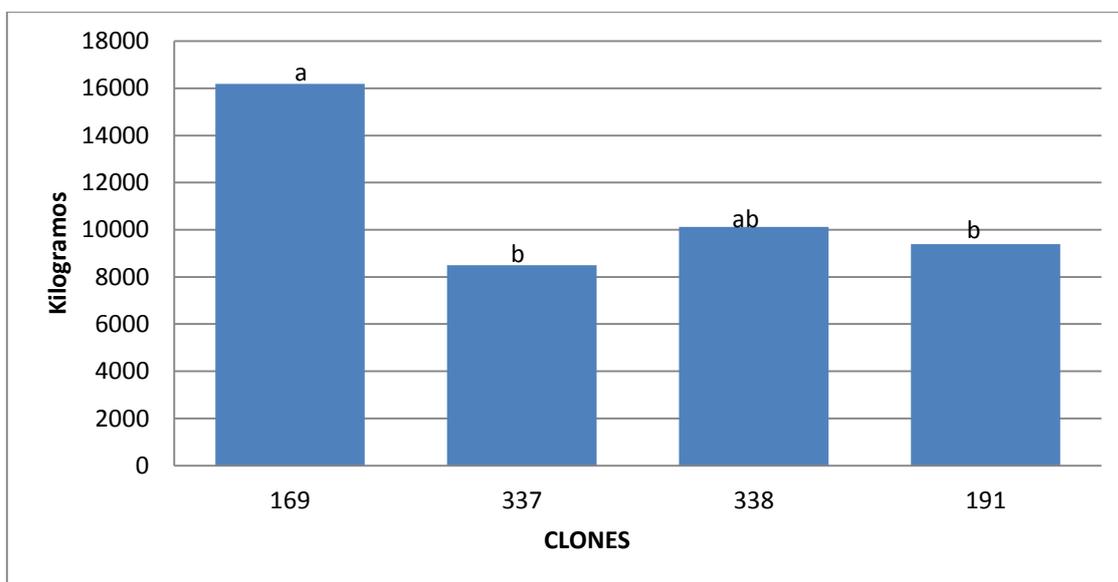


**Figura 3. Efecto del clon sobre el peso del racimo (gr) en la variedad Cabernet sauvignon.UAAAN-UL.2015**

#### 4.1.5.-Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha-1)

En el Cuadro 1 y Figura 4, existe diferencia estadística significativa. El clon 169 es estadísticamente igual al clon 338. Los clones 337 y 191 son diferentes al clon 169 pero iguales entre sí y al clon 338. El clon que sobresale en la variable de producción por unidad de superficie es el clon 169 con 16184 kg/ha, siendo el clon más bajo el 337 con 8492 kg/Ha.

Comparando los resultados obtenidos en la investigación de Chávez en 2013, en la variable de producción de uva por unidad de superficie, se muestra diferencia significativa. Los clones 169, 337 y 338 son estadísticamente iguales. El clon sobresaliente es el 337 con 17400 kg/ha y el clon más bajo es el 191 que solo produjo 7820 kg/ha, por lo que no hay concordancia.



**Figura 4. Efecto del clon sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha<sup>-1</sup>) en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015**

#### 4.2.-Variables de calidad

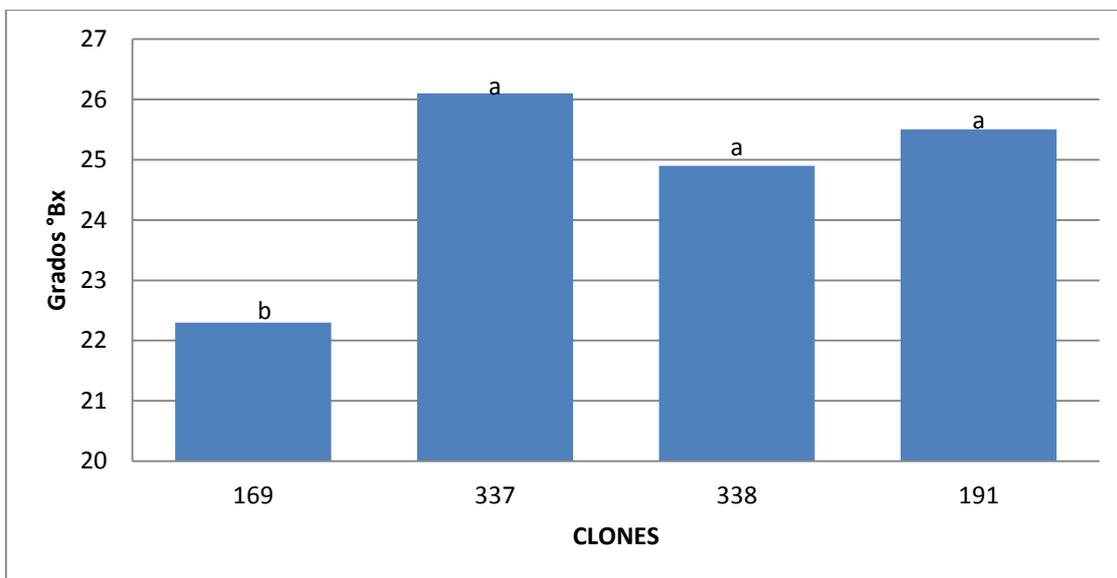
CLON	°Bx	PESO/BAYA (gr)	VOL/BAYA (cc)	BAYAS/RACIMO
169	22.3 b	1.3 a	1.1 a	68 a
337	26.1 a	1.09 b	1.1 a	54.4 b
338	24.9 a	1.1 ab	1.2 a	72.8 a
191	25.5 a	1.2 ab	1.3 a	42.8 c

**Cuadro 2. Efecto del clon en las variables de calidad de la uva en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN- UL.2015**

##### 4.2.1.-Acumulación de sólidos solubles (°Bx)

En el Cuadro 2 y Figura 5, se observa que existe diferencia estadística significativa. Los clones 337, 338, y 191 son estadísticamente iguales, sobresaliendo el clon 337 con 26.1 °Bx, el clon 169 el que mostro menor cantidad de °Bx (22.3), aunque todos se encuentran en un rango razonable de contenido de azúcar.

Las uvas para vino secos deben tener una acidez elevada y un contenido de azúcar moderado. Por lo tanto, se cosechan cuando tienen de 20 a 24° °Brix. Aquellas uvas destinadas a vinos dulces deben tener un contenido de azúcar tan alto como sea posible y una acidez moderada, sin que lleguen a estar haciéndose pasa, con una graduación de 24° °Brix o mayor (Weaver, 1985).

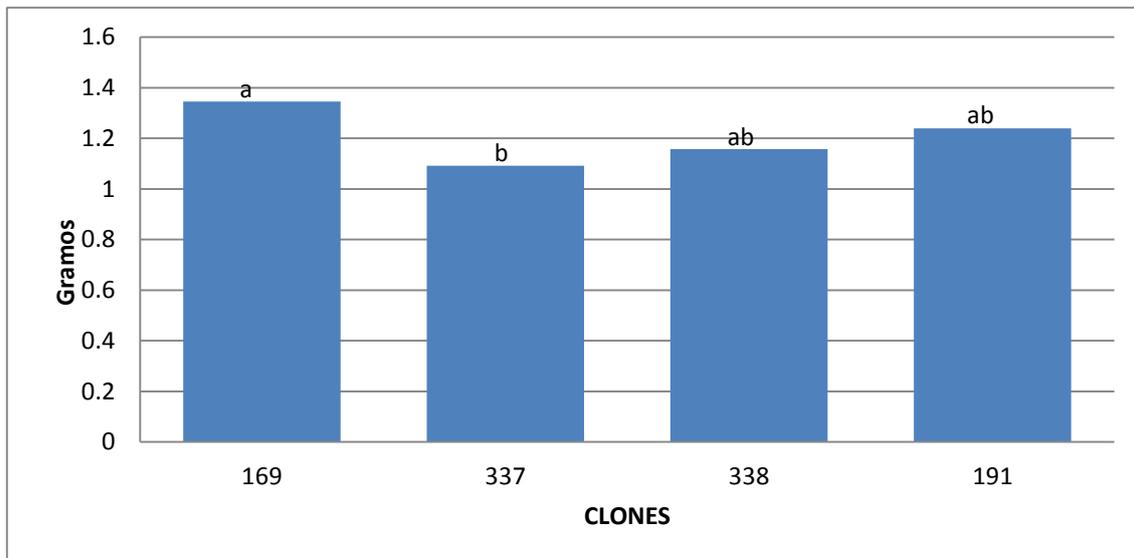


**Figura 5. Efecto del clon sobre la acumulación de sólidos solubles (°Bx) en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015**

#### 4.2.2.-Peso promedio de la baya (gr)

En el Cuadro 2 y Figura 6, se observa que también existe diferencia significativa entre los tratamientos. El clon 169 es estadísticamente igual a los clones 338 y 191. El clon 337 es diferente al clon 169, pero igual entre si a los clones 338 y 191. El clon que sobresale en peso promedio por baya es el clon 169 con 1.3 gr y el más bajo es el 337 con 1.09 gr.

Boidron (*et, al* 1995), Van Ruyskensvelde, (2007), mencionan que el clon 169 tiene fertilidad baja a media, el peso del racimo es bajo a medio, con uvas pequeñas. Los resultados obtenidos no coinciden con lo que citan los autores.

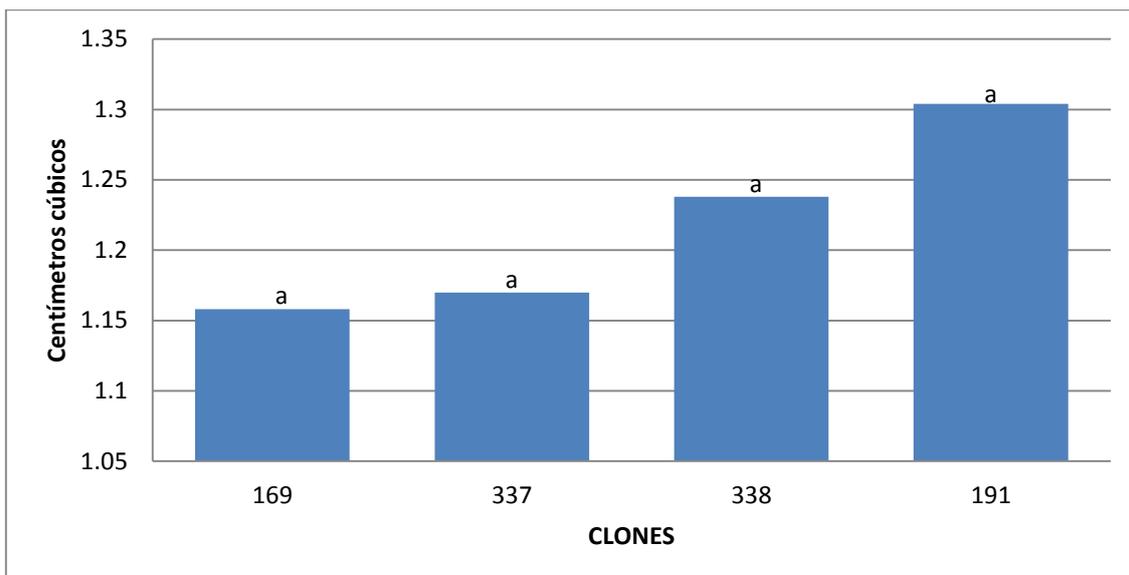


**Figura 6. Efecto del clon sobre el peso promedio de la baya (gr) en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015**

#### **4.2.3.-Volumen de la baya (cc)**

En el Cuadro 2 y Figura 7, se observa que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos. En esta variable sobresale el clon 191 con 1.3 cc y el clon 169 es el más bajo con 1.1cc.

Comparando con la investigación de Chávez (2013), indica que no hay diferencia significativa hablando estadísticamente, sin embargo el clon 191 sobresale al igual que nuestros resultados con el volumen más grande entre clones, por lo tanto los resultados obtenidos coinciden.

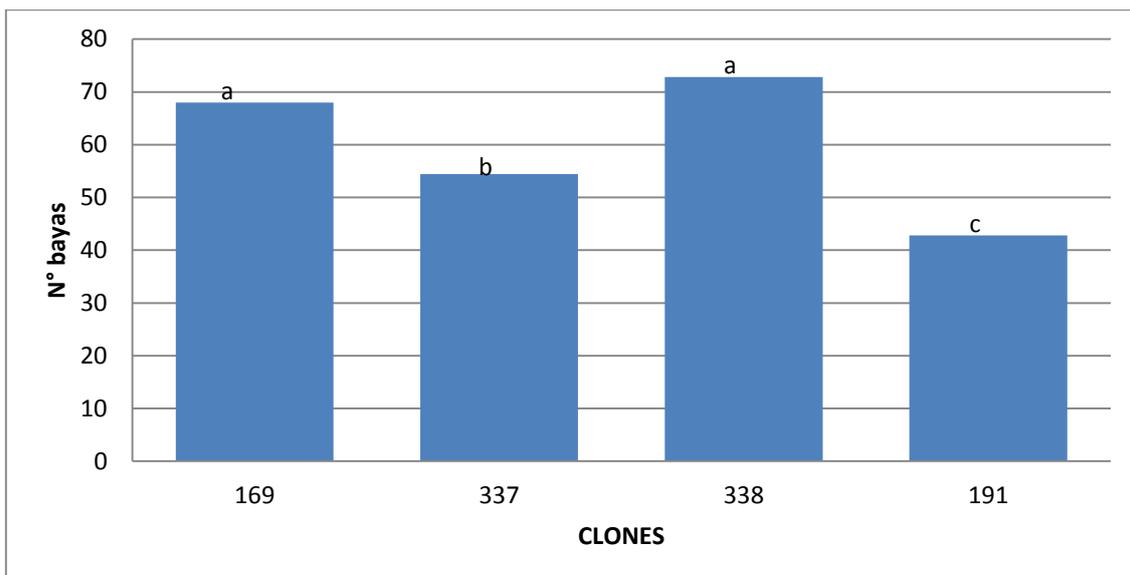


**Figura 7. Efecto del clon sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015**

#### **4.2.4.-Numero de bayas por racimo**

En la En el Cuadro 2 y Figura 8, existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos. El clon 338 es igual estadísticamente al clon 169 y son estadísticamente diferentes a los clones 337 y al 191. El clon que sobresale con mayor número de bayas por racimo es el 338 con 72.8 bayas, siendo el más bajo el clon 191 con 42.8 bayas por racimo.

Boidron, *et al* (1995), Van Ruyskensvelde, (2007), mencionan que el clon 338 tiene yemas de fertilidad media y el clon 191 tiene una fertilidad de la yema, baja a media, por lo tanto coincido con lo que dice el autor.



**Figura 8. Efecto del clon en el número de bayas por racimo en la variedad Cabernet sauvignon. UAAAN-UL.2015**

## **V.-CONCLUSIÓN**

En la realización del presente trabajo de investigación, tomando en cuenta los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

El clon que demostró el mejor comportamiento en producción fue el clon 169 con 4.8 Kg por planta y 16184 kg/ha y en calidad (acumulación de sólidos solubles) 22.3 °Bx y el clon 338 con 3.04 Kg por planta y 10123 kg/ha, con 24.9 °Bx.

Se recomienda seguir evaluando el presente trabajo.

## VI.-BIBLIOGRAFÍA

- Aguirrezábal, B. F., S. A. Sagüés, S. F. Cibriain, Z. J. Astrai y J. Pérez. 2005. Selección Clonal-Sanitaria Garnacha Tinta en Navarra. Ed. Mundi- Prensa. Madrid, España. pp. 27
- Ayona S, I. 2014. Efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva para vino, en la variedad Merlot (*Vitis vinífera* L.) Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila.
- Becker, H. 1977. Methods and results of clonal selection in viticulture. Acta Horticulture.
- Boidron, R., J. M. Boursignot, J. P. Doazan, Ph. Leclair, M. Leguay, B. B. Walter. 1995. Catalogue des varieties et clones de vignecultives en France. ENTAV, INRA, ENSAM, ONIVINIS. Le Grau du Roi, France.
- Castañeda P. M. J. 2004. Clonación. Volumen 5 Número 2• ISSN Coordinación de Publicaciones Digitales. DGSCA-UNAM, México.
- Cerón G. H. 2008. Tipos de clones. <http://benitobios.blogspot.com/2008/11/tipos-de-mutaciones.html>. Fecha de consulta: 13 de Noviembre de 2015.
- Chávez. J. 1995. Mejoramiento de plantas, 1º edición. Editorial Trillas. México.
- Chávez R, A. 2013. Comportamiento de diferentes clones, en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinífera* L.), sobre la producción y calidad de la uva, en cuatro años de evaluación. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila.
- García, A. 2004. Los parásitos de la vid. Quinta Edición. Mundi-Prensa, España. pp.170
- García A, D. 2011. Evaluación del efecto del clon en la producción y calidad de la uva en la variedad de Shiraz (*Vitis vinífera* L.) Tesis de Licenciatura. UAAAN- UL. Torreón, Coahuila.

- Gardner, E. J., Simmons, J. M. y Snustad, D. P. 2007. Principios de la Genética. Cuarta edición. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupos Noriega Editoriales. México D.F. pp 119.
- Griffiths. A, Wesler.S, Lewontin. R, Carroll. S. 2008. Genética. 9º edición. Editorial María León. España.
- Hidalgo, L. 2002. Poda de la vid. Ed. Mundi-prensa libros. Madrid, España.
- Hidalgo. F.L.2004.Tratado de la viticultura general. Genética vitícola, 3ª Edición, Editorial Mundi prensa, Madrid España. pp 401- 415
- Horticultura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.Horticulture, pp. 75, 111 - 122.
- Huglin, P. 1976. Criteres de selectionclonale et methodologie du jugement des clones. Vignes et vins. Imprimerie Maurice Faureau. N° 254, Paris Francia.
- Larousse, 2008. De los vinos, los secretos del vino, Países y regiones, Editorial Larousse España.
- Levadoux, L. 1951. La selection et hibridationchez la vigne. Extraittes, Annales de L´ EcoleNationale de Agriculture de Montpellier. Tome XXVII. Fasc III et IV. Imp. Ch. Dehan. Montpellier France.
- Macías, H.H.1992. Curso de Fruticultura General. Departamento de Horticultura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, Mexico.
- Márquez, J. A., J M. Robles, R. A. Armenta, y E. Valenzuela.2004. Diagnostico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología en la cadena vid de mesa. Inifap. pp. 28.
- Marro, M. 1999. Principios de Viticultura. Grupo editorial Ceac, S.A. Barcelona. Pp 215
- Martínez, G., J. Chacón. 2011. Selección clonal de las variedades de vid de interés en Castilla-la Mancha. Publicado Instituto de la vid y el vino de Castilla-la Mancha (IVICAM) N° del proyecto IVCM/2010/SC España.

- Martínez Z. J. 2011. Acenología. Revista de enología científica y profesional. <http://www.acenologia.com/dossier56.htm> Fecha de consulta: 13 de Noviembre de 2015.
- Merchán, D. M. y T. Martínez. 2006. Selección Clonal de Tempranillo. No. 108 vol. 4. En línea: <http://www.provedo.com/assets/news/Viticulturaprofesional.pdf>. Fecha de consulta: 23 de Noviembre de 2015
- Moreno M, L.2013. Evaluación de los factores de producción y calidad de la uva para vino en clones de la variedad Merlot (*Vitis vinífera* L.). tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coahuila.
- Noguera, P. J. 1972. Viticultura Práctica. Ediciones.
- Pacottet, D.1928. Viticultura (2a. Ed.) Salvat. Editores, S.A., Barcelona, España.
- Pisabarro A.2001.La clonación, significado, aplicaciones e implicaciones. Publicado por la Universidad de Navarra, España.
- Reynier A .2005.MANUAL DE VITICULTURA, sexta edición, Editorial, Ediciones MUNDI-PRENSA, España, paginas 41,47
- Reynier. A. 1985. Manual de Viticultura. 4º edición. Editorial Mundi-prensa. Madrid.
- Ribereau, G. J. y E. Peynaud. 1986. Ciencia y técnicas de la viña. Tomo II.Cultura. Patología. Defensa sanitaria de la viña. Ed. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires, Argentina.
- Rocha, F. Niella P. 2004. Jornadas de Mejoramiento Genético para productores Forestales. Ed. Mundi Prensa. Madrid (España). p. 32.
- Salazar. D. M., Melgarejo. P. 2005. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos.1º edición. Ed. Mundi prensa. Madrid (España). pp. 13, 14, 15, 21, 23, 218, 220
- Sánchez Guillen, J. L., 2005., Las mutaciones., Ed. trillas. México DF.

Sotes S. V. R. 2011. Avances en Viticultura en el mundo. Editoria IAC. Instituto Agronómico, Madrid 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 2015].

Weaver, R.J. 1985. Cultivo de la uva. Editorial Continental. México .pp. 15-418.

Winkler, A.J., J.A. Cook, W.M. Kliiwer, L.A. Lider. 1974. Viticultura General, University of California Press. Berkeley, USA.

Yuste J., Rubio J.A., López-Miranda S. 2000. Variedades certificadas de vid en Castilla y León, Agricultura; No. 817: Servicio de Investigación y Tecnología Agraria, Valladolid, España. En línea [[http://www.acenologia.com/ciencia56\\_4.htm](http://www.acenologia.com/ciencia56_4.htm)].

## **CITAS DE INTERNET**

Cerón G. H. 2008. Tipos de clones. <http://benitobios.blogspot.com/2008/11/tipos-de-mutaciones.html>. Fecha de consulta: 13 de Noviembre de 2015.

<http://articles.extension.org/pages/59759/cabernet-sauvignon-spanish#.Vkv-ztlvfIU>. Fecha de consulta: 13 de Noviembre de 2015

<http://benitobios.blogspot.com/2008/11/tipos-de-mutaciones.html>. Fecha de consulta: 13 de Noviembre de 2015.

<http://oa.upm.es/829/1/02200227.pdf> Fecha de consulta: 16 de Noviembre de 2015

<http://www.acenologia.com/dossier56.htm> Fecha de consulta: 13 de Noviembre de 2015.

<http://www.banrepcultural.org/sites/default/files/lablaa/ciencias/sena/cursos-de-capacitacion/manejocomercializacionuva/modulo%201/modulo%201%20-%20i.pdf> Fecha de consulta: 17 de Noviembre de 2015

<http://www.infoserca.gob.mx/claridades/revistas/037/ca037.pdf>. Fecha de consulta: 11 de Septiembre de 2015.

[http://www.montealegredelcastillo.es/wpcontent/uploads/cuadernoviticultura\\_2.pdf](http://www.montealegredelcastillo.es/wpcontent/uploads/cuadernoviticultura_2.pdf) Fecha de consulta: 17 de Noviembre de 2015

[http://www.restaurantesdemexico.com.mx/402/Vinos\\_y\\_Bebidas\\_Zonas\\_Vincolas\\_Mexicanas.html](http://www.restaurantesdemexico.com.mx/402/Vinos_y_Bebidas_Zonas_Vincolas_Mexicanas.html) Fecha de consulta: 09 de Octubre de 2015

<http://www.viverosdelgallego.com/plantas-de-vid.htm>. Fecha de consulta 13 de Noviembre de 2015.

Martínez Z. J. 2011. Acenología. Revista de enología científica y profesional. <http://www.acenologia.com/dossier56.htm> Fecha de consulta: 13 de Noviembre de 2015.

Merchán, D. M. y T. Martínez. 2006. Selección Clonal de Tempranillo. No. 108 vol. 4. En línea: <http://www.provedo.com/assets/news/Viticulturaprofesional.pdf>. Fecha de consulta: 23 de Noviembre de 2015