

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA**

**ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**“Efecto del clon, sobre la producción y calidad de la uva para vinificación, en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.)”**

POR:

**RICARDO ISIDRO FABIÁN**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA**

**OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**NOVIEMBRE, 2016.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

“Efecto del clon, sobre la producción y calidad de la uva para vinificación, en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.)”

POR

RICARDO ISIDRO FABIÁN

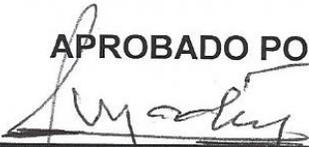
TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN.

APROBADO POR

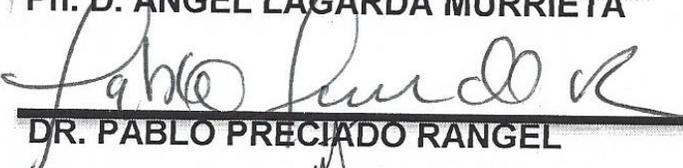
PRESIDENTE:

  
Ph. D. EDUARDO E. MADERO TAMARGO

VOCAL:

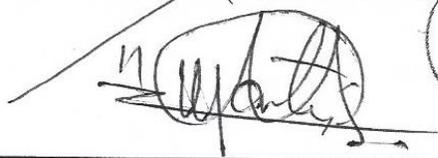
  
Ph. D. ANGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:

  
DR. PABLO PRECIADO RANGEL

VOCAL SUPLENTE:

  
ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS.

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

“Efecto del clon, sobre la producción y calidad de la uva para vinificación, en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.)”

POR

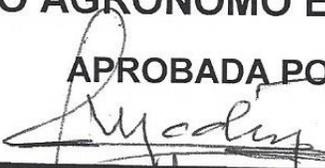
RICARDO ISIDRO FABIÁN

TESIS

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

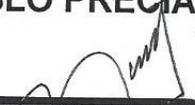
INGENIERO AGRÓNOMO EN IRRIGACIÓN

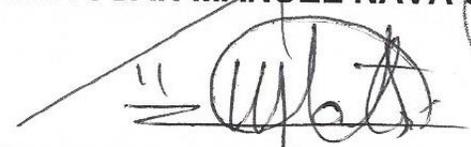
APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL:   
Ph. D. EDUARDO E. MADERO TAMARGO

ASESOR:   
Ph. D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR:   
DR. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR:   
ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

  
M.E. VICTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



## DEDICATORIA

**A mis padres Victoria y Víctor.** Por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

**A mi esposa Laura.** La ayuda que me has brindado ha sido sumamente importante, estuviste a mi lado inclusive en los momentos y situaciones más tormentosas, siempre ayudándome. No fue sencillo culminar con éxito este proyecto, sin embargo siempre fuiste muy motivadora y esperanzadora, me decías que lo lograría perfectamente. Me ayudaste hasta donde te era posible, incluso más que eso. Muchas gracias, amor

**A mi hijo Santiago.** Hijo eres mi orgullo y mi gran motivación, libras mi mente de todas las adversidades que se me presentan, y me impulsas a cada día superarme en la carrera de ofrecerte siempre lo mejor. No es fácil, eso lo sé, pero tal vez si no te tuviera, no habría logrado tantas cosas, tal vez mi vida sería un desastre. Hijo te amo.

**Mis hermanos.** Everardo, Alejandra, Viridiana, Víctor y Rosario, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A Dios.** Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

**A mi Alma Terra Mater.** Gracias por haberme permitido formarme y en ella, gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, gracias a todos ustedes, fueron ustedes los responsables de realizar su pequeño aporte, que el día de hoy se vería reflejado en la culminación de mi paso por la universidad.

**Al Ph.D. Eduardo Madero Tamargo.** Por permitirme realizar mi tesis, por la confianza y paciencia al realizar este trabajo, por todo su tiempo y apoyo brindado gracias.

**A mis profesores.** A cada uno de ellos que formaron parte de mi formación como profesionalista en esta institución, por todas las enseñanzas y consejos que me brindaron.

# ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN .....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo.....	2
Hipótesis.....	2
II. REVISION DE LITERATURA .....	3
2.1 Antecedentes Históricos del Cultivo.....	3
2.2 Importancia económica.....	4
2.3 Clasificación Botánica de la VID.....	4
2.4 Vitis vinifera.....	5
2.5 Descripción de la Variedad Merlot.....	6
2.5.1 <i>Características de la variedad Merlot</i> .....	6
2.6 Mejora de producción y calidad de la uva .....	8
2.6.1 <i>La poda</i> .....	8
2.6.2 <i>Operaciones en verde</i> .....	8
2.6.3 <i>Variedad</i> .....	9
2.6.4 <i>Densidad de siembra</i> .....	9
2.6.5 <i>Riego y fertilización</i> .....	10
2.7 Principios del Mejoramiento genético.....	11
2.8 Base genética del mejoramiento de plantas.....	11

2.8.1 Herencia.....	11
2.8.2 Variación.....	12
2.8.3 Heredabilidad .....	12
2.9 Mejora genética en la vid.....	13
2.10 Cruza .....	13
2.10.1 Cruzamientos complementarios.....	15
2.10.2 Retro cruza .....	15
2.11 Mutación .....	15
2.12 Las mutaciones según su origen .....	16
2.12.1 Mutación espontanea .....	16
2.12.2 Mutación inducida .....	16
2.13 Mutaciones según la extensión de material genético afectado .....	17
2.13.1 Mutaciones cromosómicas.....	17
2.13.1.1 Poliploidia .....	18
2.13.2 Mutaciones génicas.....	18
2.14 Mutaciones según el tipo de células afectadas.....	19
2.14.1 Mutación germinal .....	19
2.14.2 Mutaciones somáticas.....	19
2.14.2.1 Mutaciones somáticas en la vid. ....	19
2.15 Frecuencia de mutación .....	20
2.16 Clon .....	20
2.17 Mejora clonal .....	21
2.18 Selección clonal .....	22
2.19 Selección clonal en la vid.....	22
2.20 Como obtener un clon de la vid.....	23

2.21 Clones certificados .....	23
2.22 Selección masal .....	24
2.23 Selección masal en la vid .....	25
2.24 Descripción de los clones evaluados .....	26
2.25 Resultados de algunos clones evaluados .....	27
<b>III. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>29</b>
3.1 Ubicación del experimento.....	29
3.2.- Diseño experimental.....	30
3.3.- Variables a evaluar .....	31
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>32</b>
4.1 Variables de producción de uva .....	32
4.1.1 <i>Numero de racimos por planta.</i> .....	33
4.1.2 <i>Producción de uva por planta (Kg)</i> .....	34
4.1.3 <i>Peso del Racimo (gr).</i> .....	35
4.1.4 <i>Producción de uva por unidad de superficie (Kg/ha<sup>-1</sup>).</i> .....	35
4.2 Variables de calidad de la uva. ....	36
4.2.1 <i>Acumulación de Sólidos solubles (° brix).</i> .....	37
4.2.2 <i>Volumen de la baya (cc).</i> .....	38
<b>V. CONCLUSION.....</b>	<b>39</b>
<b>VI. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>40</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Descripción de los clones evaluados.....	27
Cuadro 2 Clones evaluados. ....	31
Cuadro 3 . Efecto del clon sobre las variables de producción en la variedad Merlot. .....	33
Cuadro 4 . Efecto del clon sobre las variables de calidad de la uva, en la variedad Merlot. ....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 . Efecto del clon, sobre el número de racimo por planta en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2016. ....	34
Figura 2 Efecto del clon, sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2016. ....	35
Figura 3 Efecto del clon, sobre la producción de uva por unidad de Superficie (kg/ha-1) en la variedad Merlot UAAAN-UL. 2016.....	36
Figura 4 Efecto del clon, sobre la acumulación de sólidos solubles (° Bx) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2016.....	38
Figura 5 Efecto del clon, sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2016. ....	39

## RESUMEN

El material vegetal empleado en las plantaciones de viñas es sumamente importante de cara a la obtención de vinos de calidad, por este motivo se realizan numerosos procesos de investigación en las principales zonas vitícolas del mundo para la obtención de material vegetal certificado que asegura la sanidad vegetal de las cepas. (Rubio, 2001). Una de las técnicas más utilizadas de mejora en la viticultura es la clonación que tiene como objetivo obtener plantas con características idóneas de producción y calidad de la uva y perpetuarla mediante propagación vegetativa, de esta manera se asegura que la nueva planta obtenga el mismo genotipo de su progenitor que recibe el nombre de clon.

El presente trabajo se realizó en los viñedos de la Hacienda San Lorenzo de Parras, Coah. Se evaluó el comportamiento de cinco clones (343, 342, 181,1, Parras), de la variedad Merlot, bajo un diseño de bloques al azar. Las variables a evaluar fueron: Número de racimos, producción de uva por planta, peso promedio del racimo, producción de uva por unidad de superficie, sólidos solubles y volumen de la baya. Los resultados indicaron que, los clones 181, Parras, 343 y 342 fueron estadísticamente similares en producción de uva, con rendimientos que oscilaron de 11,455 a 15,118 kg/ha<sup>-1</sup> y estos cuatro clones a su vez fueron diferentes al clon 1 que presentó menor producción con 9,391 kg/ha<sup>-1</sup>. En cuanto a la acumulación de sólidos solubles, los clones Parras, 343, 342 y 181 presentaron buen comportamiento y sin diferencia estadística ya que están dentro del rango aceptable para la producción de vinos de calidad con registros mayores a los 22°Bx, estos clones a su vez fueron diferentes al clon 1 que tuvo el registro más bajo en acumulación de sólidos solubles y apenas en los límites para la producción de uva de calidad para vinificación con 20.46 °Bx.

**Palabras clave:** Merlot, producción, calidad, clon.

## I. INTRODUCCIÓN

La Región de Parras Coahuila es una zona que tiene una considerable superficie dedicada a la producción de uva que en su mayoría es destinada a la producción de vino, en esta región se han introducido una gran variedad de materiales vitícolas con la finalidad de mejorar las condiciones y características en la producción y calidad de uva para vinificación. Uno de las maneras por la cual se ha tratado de mejorar es a través de la clonación que tiene como objetivo conseguir materiales con mejores características agronómicas (adaptabilidad, resistencia a plagas y enfermedades) e incrementar la calidad de sus productos (mayor coloración, sabor, tamaño, etc.).

La clonación es una técnica confiable en plantas que se reproducen asexualmente también llamada propagación vegetativa como es la vid, ya que esto asegura que habrá uniformidad fenotípica, puesto que todas las plantas son descendientes de una misma cepa madre. De las variedades introducidas está Merlot que es una variedad vigorosa y productiva, de maduración temprana; su racimo es de tamaño medio y cilíndrico con bayas de forma esférica de tamaño pequeño a mediano; produciendo un vino de color rojo intenso, de tintes violáceos y excelente textura.

Merlot es una variedad que ha tenido buena adaptabilidad en la región de Parras en donde se han introducido un número considerable de clones con el fin de uniformizar y mejorar la calidad de los vinos, desafortunadamente estos clones no

se han evaluado desde el punto de vista agronómico, por lo que se desconoce su potencial.

**Objetivo**

Determinar el efecto del clon, sobre la producción y calidad de la uva, en la variedad Merlot en la Región de Parras Coahuila.

**Hipótesis**

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

## II. REVISION DE LITERATURA

### ***2.1 Antecedentes Históricos del Cultivo***

El cultivo de la vid es uno de los más antiguos del hombre, se creó que esta planta es originaria de Asia Menor en la región del sur entre los mares Caspio y Negro. Muchos botánicos coinciden en que esa región es la cuna de la *Vitis Vinifera*, especie de la cual se derivan todas las especies cultivadas de vides. (Winkler, 1970).

En México la vid fue introducida por los conquistadores españoles traída de la isla de Cuba proveniente de España, siendo México el primer territorio donde se plantaron cepas de España. El primer registro de plantaciones se dan en marzo 1524 cuando Hernán Cortez ordeno con la disponibilidad de cualquier vecino que tuviese indios los obligara a plantar sarmientos. (Meraz, 2013).

Para la región de Parras los primeros registros de plantación de vid se da cuando la provincia franciscana del santo evangelio de México tomo interés por los nuevos asentamientos mineros del norte del país buscando evangelizar, los franciscano fungieron como introductores de la vid por los años de 1589. (Corona, 2004).

## **2.2 Importancia económica**

Datos según la OIV en 2013 la superficie vinícola mundial se mantiene en un estimado de 7, 435,000 has. La producción mundial de vino en 2013 fue de 278.6 millones de hectolitros esto sin tomar en cuenta el zumo y mosto, esto nos indica un aumento en la producción de 24 millones de hectolitros con respecto al 2012. (Anónimo, 2014a). La superficie en México dedicada a la producción de uva ha disminuido en los últimos 10 años un 30 por ciento, teniendo hoy unas 29 mil hectáreas, con un rendimiento promedio de 11 ton/ha<sup>-1</sup>. (Anónimo, 2014b). En la región de Parras Coahuila existen aproximadamente unas 500 has, de las cuales debe haber 120 plantadas con Merlot (Madero, E. comunicación personal, 2016).

## **2.3 Clasificación Botánica de la Vid**

La planta de vid generalmente es un arbusto trepador, con tallo vivaz y leñoso, con zarcillos opuestos a las hojas. Las flores son pequeñas, regulares y en general hermafroditas. Los estambres son opuestos a los pétalos y el pistilo tiene dos carpelos casi bilobulados. El fruto es una baya y la semilla, si la hay, es de testa dura y gruesa. (Vélez, 2007).

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

Reino:	Vegetal
Tipo:	Fanerógamas
Sub-tipo:	Angiospermas

Clase:	Dicotiledóneas
Grupo:	Dialipétalas
Sub-grupo:	Superovarieras
Familia:	Vitaceae
Género:	<i>Vitis</i>
Sub genero	<i>Euvitis</i>
Especie:	<i>Vinífera</i>
Variedad	Merlot

La vid se podría definir como una planta o arbusto leñoso, trepador y caducifolio que se cultiva por sus frutos comestibles y vinificables en climas templados de todo el mundo. (Picornell y Melero. 2012).

#### **2.4 *Vitis vinifera***

Existen, aproximadamente 24,000 variedades de vid, de las cuales 5,000 son variedades claramente definidas de estas solo 150 se utilizan de forma general y solo 9 variedades producen vino clásico. Sin embargo todas las cepas corresponden al género *Vitis* clasificados dentro de la familia de las *vitáceas*. (Picornell y Melero. 2012).

El género *Vitis* se divide en dos subgéneros: *Euvitis* (la uva genuina) y *Muscadinia* (cuyo fruto recibe el nombre de muscadina). El subgénero *Euvitis* comprende unas 30 especies estas se pueden dividir en tres grandes grupos: vides

asiáticas (*Vitis romaneti*, *Vitis lanata* y *Vitis amurensis*), vides americanas (*Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri*, *Vitis lambrusca* y *Vitis cordifolia*) y vides europeas (*Vitis vinífera*). La *Vitis vinifera* L. es la especie con mejores y mayores cualidades para la producción de vino, uvas de mesa y uvas pasas. (Picornell y Melero. 2012).

## **2.5 Descripción de la Variedad Merlot**

Aunque se desconoce el origen de la variedad Merlot es cultivado históricamente en Burdeos; Francia. Se cree que proviene de la misma familia de las Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc y Petit Verdot. Durante mucho tiempo fue utilizada como uva completaría para mezcla, fue hasta finales del siglo XIX luego de extenderse por gran parte de Europa y el continente Americano cuando comenzó a tener más significancia en cuanto a la producción de vino, tanto hasta ser hoy en día una de 10 variedades más cultivadas en el mundo. (Castro, 2005).

### **2.5.1 Características de la variedad Merlot**

- Características ampelográficas: La variedad es bastante heterogénea; los biotipos que la componen se diferencian entre sí por su fertilidad o la forma del racimo. Pámpano de ápice expandido, pubescente, verde-blanquecino. Hoja mediana, pentagonal, de cinco lóbulos, borde ondulado, bulloso, verde, relativamente tomentoso, también en la superficie inferior. Seno peciolar en

U. Racimo mediano, piramidal, alado, más o menos suelto con pedúnculo verde más o menos rosado. Baya mediana, redonda, de color azul-purpura; hollejo de consistencia media, pruinoso; pulpa jugosa, dulce de sabor herbáceo más o menos intenso. (Anónimo, 2013).

- Aptitudes de cultivo: cepa medianamente vigorosa de porte semierguido; sarmientos de entrenudo corto con vegetación completamente equilibrada. Se adapta a varios tipos de suelos y climas, excepto aquellos demasiado cálidos o secos, si no son reforzados con irrigaciones frecuentes. (Anónimo, 2013).
- Formación y poda: se adapta a varias formas y podas; por lo cual se despunta con facilidad en las formas libres totalmente mecanizables, prefiriendo podas medias con 4 o 5 yemas o largas con 8 o 10 yemas. (Anónimo, 2013).
- Producción: abundante y constante; con la misma carga de yemas es más productivo con los sistemas de poda larga, respecto a la poda corta. (Anónimo, 2013).
- Sensibilidad a las enfermedades y adversidades: escasa, sensible al mildiu en el racimo y la podredumbre ácida. Bastante sensible a los fríos invernales. (Anónimo, 2013).
- Potencial enológico: proporciona vinos de cierta finura y tipicidad, de color rojo rubí bastante intenso, caracterizados por un sabor ligeramente herbáceo, alcohólicos, afrutados, aromáticos y de acidez tendencialmente baja. En las zonas colinosas y bien expuestas hacia el norte, proporciona

vinos finos, aunque no adecuados para un gran envejecimiento. En mezclas con Cabernets puede aportar calidad. (Anónimo, 2013).

## ***2.6 Mejora de producción y calidad de la uva***

La mejora en la calidad y producción de uva conlleva diversos factores y las buenas prácticas agrícolas como la poda, manejo en verde, variedad, riego y fertilización.

### ***2.6.1 La poda***

La poda consiste en la supresión de órganos de la vid (sarmientos, pámpanos, hojas). Es una de las tareas que más influyen en la cantidad y calidad de fruto a recolectar. Sus objetivos principales son limitar el crecimiento incontrolado de la cepa, limitar en número de yemas adaptándolo a la capacidad de crecimiento de la cepa y adecuar la cosecha con las posibilidades de maduración para la calidad de la uva. (Álvarez, 2005).

### ***2.6.2 Operaciones en verde.***

El despunte, desojado y aclareo de racimos son prácticas agrícolas en verde que tiene un efecto favorable sobre el cuajado, la maduración y la fisiología de la vid cuando no son severos. Por lo contrario cuando son demasiado intensos reduce

el vigor, rendimiento y calidad. Estas prácticas tiene como objetivo racionalizar la carga productiva de la vid; se realiza para dar equilibrio entre la superficie foliar y la producción a favor de la producción o se realiza para conseguir un incremento significativo de los parámetros cualitativos de la uva. (Álvarez, 2005).

### **2.6.3 Variedad**

La variedad es el factor natural por el cual se puede determinar las características del producto vitícola. Cada variedad tiene unas características específicas cuya expresión puede ser modulada por otros elementos naturales (clima y suelo) y por los sistemas de conducción y las técnicas de cultivo elegidas por el viticultor. Los principales factores que interviene entre una buena producción vitícola son las exigencias climáticas de la variedad y su adaptación al medio. (Reynier, 1989).

### **2.6.4 Densidad de siembra**

El espacio ocupado por cada cepa conocido como densidad de siembra influye sobre las posibilidades de instalación de sistema radicular, el potencial de la planta y el desarrollo de la parte aérea. Los viñedos que producen vinos de calidad tienen generalmente densidades comprendidas entre 5,000 y 10,000 plantas/ha<sup>-1</sup>. Estas densidades de plantación elevadas ralentizan los fenómenos fisiológicos de la vid favoreciendo la maduración y la producción de uvas de calidad. Si hay

disminución de densidad se tendrá un aumento del potencial y del desarrollo de las cepas, pero habrá una disminución en la carga y calidad de la uva. (Reynier, 1989).

### **2.6.5 Riego y fertilización**

El cultivo de la vid se considera poco exigente de riego, según algunos autores, con una dotación de 300 a 800 l/planta al año es suficiente para que pueda complementar su ciclo y producir una cosecha en buenas condiciones teniendo un reparto promedio: periodo invernal 2%, brotación-cuajado 10%, cuajado-envero 43%, posvendimia-caída de las hojas 45%. (Álvarez, 2005).

En el caso de los nutrientes el nitrógeno juega un papel muy importante en el crecimiento de la planta, se estima que con un aporte de 60 unidades de fertilizantes nitrogenados por hectárea al año, es suficiente para conseguir un buen desarrollo y una buena cosecha. En el caso del fósforo unas 30 unidades por hectárea al año son suficientes para tener una buena floración y fructificación. El potasio es un elemento básico para el transporte de carbohidratos dentro de la planta, siendo el principal responsable de la migración de las azúcares hacia los racimos teniendo un efecto crucial en la maduración de la fruta, para tener una buena translocación de carbohidratos se estima que unas 70 unidades de potación por hectárea al año se obtienen resultados satisfactorios. (Álvarez, 2005).

## **2.7 Principios del Mejoramiento genético**

La domesticación es el proceso por el cual las plantas silvestres se convierten en cultivadas. El hombre aprendió a obtener semillas de las plantas silvestres y sembrarlas para beneficio de la cosecha. Poco a poco se fueron usando procedimientos elementales de selección para mejorar sus cultivos. (Camarena *et al.* 2014).

Aunque los procesos de selección evolucionaron conforme a la agricultura, lo más probable es que las grandes diferencia que se encuentran entre las plantas silvestres y las cultivadas hayan sido por la adaptación de un medio más controlado y por procesos naturales, más que cualquier método de selección. (Camarena *et al.* 2014).

## **2.8 Base genética del mejoramiento de plantas**

### **2.8.1 Herencia**

El termino herencia desde el punto de vista biológico se refiere a la transmisión de caracteres biológicos (morfológicos y fisiológicos) de los padres a sus descendientes. La herencia biológica se realiza mediante un proceso de desarrollo orgánico, en el cual la unión de las células durante la fecundación transforma un ovulo fecundado en un cigote unicelular; este a su vez mediante división celular repetida origina un organismo multicelular completo. (Chávez, 1993).

En ocasiones, la herencia se define como la transmisión de ciertas semejanzas entre padres e hijos; sin embargo, la herencia no determina tanto las

semejanzas como el curso de los procesos de crecimiento y desarrollo. (Chávez, 1993).

### **2.8.2 Variación**

La variación se define como la tendencia que se manifiesta en los seres vivos al diferenciarse unos de otros. Se ha descubierto que las diferencias entre las plantas se deben a los diversos factores ambientales. Por ejemplo, los frutos de un mismo árbol, que tienen la misma constitución genética, difieren en peso y tamaño; esto demuestra que la variación entre los seres vivos depende de la interacción entre el genotipo y el ambiente; o por otros factores como la genética del cultivo y hasta efectos mutacionales. (Chávez, 1993).

### **2.8.3 Heredabilidad**

La heredabilidad se refiere a la capacidad que tienen los caracteres para transmitirse de generación en generación; también se le puede considerar como el grado de parecido entre los individuos de una generación y la siguiente. La heredabilidad se usa en la mayoría de los métodos de mejoramiento y muchas de las decisiones prácticas dependen de ella. Por ejemplo, en la selección masal, la cual está en función de heredabilidad en un sentido específico del carácter seleccionado, de la varianza fenotípica y del ambiente. (Chávez, 1993).

## **2.9 Mejora genética en la vid**

Para el caso de la vid la selección, hibridación o cruza y mutación han sido métodos empleados en los últimos años como mejora. De estos el más tradicional es la selección, ya que manteniendo las características genéticas de la planta en relación a la variedad, se consigue encontrar individuos capaces de hacer frente a una determinada circunstancia (problemas medio ambientales, parásitos, características organolépticas y fisicoquímicas, etc.). Sin embargo, en cualquiera de los otros casos, la finalidad principal es la creación de nuevos individuos (nuevos cultivares), en los que se altera el genoma correspondiente a la variedad. En este contexto, hay que señalar que tanto los programas de cruzamientos, como los relativos a mutagénesis, o aquellos en los que se utiliza la ingeniería genética, tienen una mayor aplicación en la uva de mesa y en los portainjertos, ya que así como en la uva para transformación existe una situación, en general, de conservación del acervo varietal generador de vinos con personalidad mantenida (tipicidad) a lo largo de los años, en el caso de los cultivares de uva de mesa se busca la originalidad (apirenia, color y tamaño de la baya, sabor, etc.), (Padilla, 2001).

## **2.10 Cruza**

A grandes rasgos el método para realizar una cruza, empieza colocando el polen de la planta elegida sobre el estigma femenino. El polen entonces debe estar

maduro y el estigma receptivo. Por supuesto antes de fecundar tenemos que eliminar todo rastro de polen y evitar que el polen llegue a otra planta. (Cubero, 2002).

Tiessen, (2012), dice que la forma de reproducción de un cultivo es un factor categórico para el desarrollo adecuado de esquemas de cruce, incluyendo los métodos de selección que se deben aplicar para el mejoramiento; que van enfocados a la mejora en producción, calidad, adaptabilidad, resistencia a enfermedades etc.

Uno de los desafíos de mejoradores de plantas es obtener variedades mejor adaptadas. En las plantas autógamas, los individuos se encuentran en estado homocigótico; con la autofecundación de las plantas heterocigóticas producen igualmente progenies homocigóticas en sus generaciones siguientes. (Camarena *et al.* 2014).

Las especies alogamas que presentan un alto grado de autofertilidad, la producción de líneas homocigóticas mediante el método ordinario de la autofecundación constituye un lento proceso que requiere el transcurso de varias generaciones, es por eso que en algunos casos se considera una práctica poco rentable para los mejoradores en plantas leñosas. (Williams, 1965).

### **2.10.1 Cruzamientos complementarios**

Este tipo de cruza se llaman así porque se tratan de juntar dos o más caracteres de un mismo genotipo, normalmente en una línea pura. Supongamos que la línea A y B tienen cada una un carácter favorable que no posee la otra y que queremos unir ambos en un mismo genotipo esta es una cruza complementaria. (Cubero, 2002).

### **2.10.2 Retro cruza**

Es la operación de volver a cruzar un híbrido con uno de sus parentales, pero cuando se utiliza como mejora hay que añadir el adjetivo recurrente, con el objetivo de incluir en este una característica que no posee, recuperando al final del proceso todo el resto de su propio genotipo. Es una operación altamente eficaz para un sinnúmero de operaciones en genética y en mejora, particularmente valiosa cuando se trata de transferir caracteres de herencia muy simples, idealmente controlados por un solo par de alelos de clara expresión fenotípica. (Cubero, 2002).

## **2.11 Mutación**

El término mutación se refiere a cambio en el material genético como al proceso por el cual se produce el cambio, un organismo que presenta un fenotipo diferente es el resultado de la presencia de una mutación. En un sentido amplio el término mutación se refiere a cualquier cambio repentino y hereditario en el genotipo, estos cambios genotípicos incluyen cambios en el número cromosómico,

cambios en la estructura de los cromosomas y cambios en los genes individuales. (Gardner, 2007).

La mutación es la fuente última de todas las variaciones genéticas; proporciona la materia prima para la evolución. Sin la mutación todos los genes existirían en una sola forma y lo más importante los organismos no podrían evolucionar y adaptarse a los cambios. (Gardner, 2007).

## ***2.12 Las mutaciones según su origen***

Las mutaciones se pueden catalogar en mutaciones espontaneas o inducidas de acuerdo a como se origina.

### ***2.12.1 Mutación espontanea***

Las mutaciones espontaneas son aquellas que se presentan sin causa conocida, pueden ser verdaderamente espontaneas que resulten de un bajo nivel de errores metabólicos inherentes esto quiere decir, errores en la duplicación de DNA, o bien existe la posibilidad de que la causa sea por agentes mutantes en el ambiente. (Gardner, 2007).

### ***2.12.2 Mutación inducida***

Este tipo de mutación es la que resulta de la exposición de los organismos a mutágenos como la radiación ionizante, luz ultravioleta o varias sustancia químicas

que reaccionan con el DNA. La radiación solar es una causa de mutación, de la cual la vida no podría prescindir. (Gardner, 2007).

## ***2.13 Mutaciones según la extensión de material genético afectado***

### ***2.13.1 Mutaciones cromosómicas***

Estas mutaciones se deben a una modificación en el número de cromosomas característicos de una especie. En algunas ocasiones es heteroploide y está determinada por la ausencia total de un cromosoma, las mutaciones cromosómicas se dividen en tres monósomicas, trisómicas y poliploide, dependiendo el número de cromosomas que se ausente o aumente. (De La Loma, 1963).

- **Monosómicas y trisómicas:** un individuo es monosómico cuando presenta en sus células somáticas un cromosoma menos de los característicos de la especie. La mutación trisómica presenta un cromosoma más de los habituales en las células somáticas.
- **Poliploides:** es la mutación más frecuente y se da cuando un individuo en el cual sus células somáticas, en lugar de ser diploides, contienen un número de cromosomas múltiplo del número haploide con grado de multiplicidad distinto de dos, y generalmente en par.

### **2.13.1.1 Poliploidia**

La poliplodia encuentra aplicación para la síntesis de aloploidos fértiles a partir de híbridos estériles interespecíficos e intransgenericos, así como para la producción de los autopoliploides. La inducción de autopoliploides a partir de las plantas agrícolas diploides, ha sido considerada como un posible medio para conseguir un aumento en la producción agrícola, desde el momento que se comprobó que algunos autopoliploides son de mayor tamaño que las formas diploides de las cuales se originaron. (Williams, 1965).

Ya se ha hecho resaltar la importancia de la explotación de los autopoliploides en las técnicas de mejora vegetal, con efectos en los caracteres cuantitativos, como los son; tamaño de las células y de la planta, valor de crecimiento y fertilidad. (Williams, 1965).

### **2.13.2 Mutaciones génicas**

Estas mutaciones no obedecen a cambios en el número de cromosomas del individuo, sino que se originan modificaciones en la naturaleza desconocidas, acaecidas en solo gen o factor hereditario. Esta modificación ocurre solamente en uno de los miembros de un par de genes o alelomorfos localizados en dos cromosomas homólogos. (De La Loma, 1963).

## **2.14 Mutaciones según el tipo de células afectadas**

### **2.14.1 Mutación germinal**

Mutaciones en la línea germinal, afectan a las células productoras de gametos apareciendo gametos con mutaciones. Estas mutaciones se transmiten a la siguiente generación y tienen una mayor importancia desde el punto de vista evolutivo. (De La Loma, 1963).

### **2.14.2 Mutaciones somáticas**

Las mutaciones somáticas o vegetativas se originan mediante cambios en las células del individuo en vías de desarrollo, en diversas partes del cuerpo o somas. Este tipo de mutación es frecuente en plantas, en las que se produce aberración de yemas y quimeras. Cuando las plantas se reproducen asexualmente o reproducción vegetativa los caracteres modificados por este tipo de mutación puede perpetuarse indefinidamente mientras que si se reproducen de manera sexual las mutaciones no son hereditarias. (De La Loma, 1963).

#### **2.14.2.1 Mutaciones somáticas en la vid.**

Los diferentes clones de una variedad derivan de una única semilla original y la variabilidad existente es debida a las sucesivas mutaciones somáticas, las cuales pueden ser estables en el tiempo y transmitirse a la descendencia a través de la

reproducción vegetativa. En ocasiones mutaciones somáticas claras, como las que afectan al color o tamaño de la baya, la forma del racimo, o al tiempo de maduración, dan lugar a clones que, por su importancia, se constituyen en nuevas variedades. (García, 2014).

### **2.15 Frecuencia de mutación**

Aunque las mutaciones son necesarias para la adaptación evolucionista de las especies a cambios ambientales, la mayoría de las mutaciones son perjudiciales. De esta manera si la mutación se hiciera frecuente la especie se estaría enfrentando a la extinción. Las mutaciones hace a los organismos menos eficientes y desventajosos pero la posibilidad de generar caracteres deseables por medio de las mutaciones inducidas ha intrigado a muchos Fito genetistas y mejoradores de plantas. (Gardner, 2007).

### **2.16 Clon**

Son plantas que se reproducen por multiplicación asexual también llamada propagación vegetativa a partir de una parte del cuerpo del individuo (propágulo), que procede a su vez de una sola célula anterior; el propágulo puede ser una estaca, en esqueje, un trozo de tubérculo o de raíz, una yema o con técnicas de laboratorio. En todos los casos, el propágulo crece vegetativamente por mitosis y origina los diferentes órganos y tejidos de un individuo completo, que será idéntico al que

contenía el propágulo original. La clonación hace que en términos generales, haya una única generación extendida a lo largo del tiempo. La única posibilidad de cambio se origina cuando la célula que origina el propágulo sufre una mutación: todas las células hijas la llevarán, como asimismo el individuo restante. (Cubero, 2002).

### ***2.17 Mejora clonal***

El proceso de mejora de todos los organismos clonales se basa en la obtención de un clon idóneo. Puede hacerse por simple selección clonal, o por cualquier otro procedimiento (cruzamiento, mutación, ingeniería genética, etc.) si el resultado no nos satisface. Un clon lo mismo que cualquier otro material, puede ser producto final, pudiéndose comercializar como un clon comercial (en la mayoría de los casos) o formando parte de híbridos clonales. (Cubero, 2002).

Como norma las variedades de plantas de multiplicación vegetativa han sido seleccionadas por medio de mutaciones de yema, es decir, mutaciones somáticas espontáneas que producen ramas o tallos con caracteres notables que no pasan desapercibidos. Dichas mutaciones son normalmente cambios puntuales que no afectan más que un solo gen, permaneciendo todo el resto del genotipo idéntico al individuo del que se obtuvo el nuevo clon. (Cubero, 2002).

### **2.18 Selección clonal**

La selección clonal es la descendencia vegetativa correspondiente a una planta elegida por su identidad indiscutible, sus caracteres fenotípicos y su estado sanitario. Esto permite el aprovechamiento de un gen único, seleccionado entre muchas plantas por su superioridad en algún aspecto de interés para el hombre, y multiplicarlo para obtener nuevos individuos con el mismo genotipo. (Ipinza *et al* 1998).

### **2.19 Selección clonal en la vid**

La selección clonal comienza en Alemania en la segunda mitad de siglo XIX, posteriormente se ha realizado en la mayoría de los países de tradición vitícola como Francia e Italia, que cuentan con las variedades más difundidas en todo el mundo. (García, 2014).

La selección clonal en la vid técnicamente consiste en escoger cepas que presenten características óptimas y estén exentas de enfermedades producidas por micro plasmas, fitoplasmas y virus. Luego se multiplican vegetativamente, agrupando en las plantaciones, las plantas obtenidas de una cepa madre. El conjunto de estos individuos constituye un clon. (Aguirre *et al.* 2001).

La selección clonal al mismo tiempo es sanitaria y genética.

- Sanitaria: descarta o elimina todo material vegetal de multiplicación afectado por virus.

- Genético: se seleccionan cepas con características buscadas, especialmente a los que se refiere a calidad, productividad, resistencia a enfermedades, criptogámicas, regularidad de producción etc. durante dos o tres temporadas para descartar el efecto año. (Aguirre *et al.* 2001).

### **2.20 Como obtener un clon de la vid**

Se tiene que hacer en época de reposo invernal durante la poda, escogiéndose en la madera de un año sarmientos de vigor medio. Se debe evitar los que presentan doble nudo, entrenudos en zigzag, bifurcaciones etc. ya que estas pueden ser síntomas de virus. De preferencia se cortan de una longitud de 0.4, 0.8 o 1.2m, para sacar una, dos o tres estacas, respectivamente, eliminándose las puntas ya que generalmente han tenido un crecimiento tardío y en consecuencia no están bien maduras, el diámetro debe de ser de entre 8 a 12mm, según la variedad y el vigor. Se hacen paquetes con 100 o 200 unidades, los cuales se deben identificar con etiquetas duraderas las cuales contengan su información: clon, cantidad, procedencia, fecha de recolección, etc. (Aguirre *et al.* 2001).

### **2.21 Clones certificados**

La certificación de clones viene de programas de selección clonal y sanitaria de una variedad definida, cada uno de los cuales procede de una cepa madre, cabeza de clon, origen de todas las demás plantas del clon, considerando un

exhaustivo testaje sanitario y de identificación varietal. El proceso de evaluación y caracterización de cada clon es facultativo de la entidad seleccionadora, de manera que el prestigio del material certificado dependerá del rigor y la amplitud de las pertinentes evaluaciones donde tiene cabida desde aspectos agronómicos (fenología, vigor, productividad, etc.) hasta aspectos de análisis enológico y organoléptico del vino de cada clon. (Vicente, 2011)

El empleo de clones certificados en nuevas plantaciones es justificado gracias a las garantías varietales, sanitarias, y características agronómicas y enológicas determinadas que aportan, y puede resultar muy importante la elección del clon o clones adecuados de la zona donde se realiza la plantación e función de la estrategia de producción elegida. (Vicente, 2011).

## **2.22 Selección masal**

La selección masal es uno de los más antiguos métodos de mejoramiento. Este método consiste en la selección de un gran número de individuos, con características fenotípicas similares que luego son mezclados para constituir la generación siguiente. Este método es eficiente en poblaciones heterogéneas, constituida por mezcla de líneas puras, en especies autóгамas o por individuos heterocigotos en el caso de las alógamas. La idea principal de la selección masal es que al escoger los mejores fenotipos, se mejora el nivel de la población con la reunión de los fenotipos superiores ya existentes. (Camarena *et al.* 2014)

En la selección masal las plantas individuales son seleccionadas fenotípicamente, esto es que solo se seleccionan por el fenotipo del individuo se cree que es superior. Como los individuos con características fenotípicas parecidas pueden presentar constitución genética distinta, siendo la selección no efectiva. La selección masal es generalmente poco utilizada para características de baja heredabilidad. (Camarena *et al.* 2014)

### **2.23 Selección masal en la vid**

Durante siglos, el hombre ha ido seleccionando las vides en función de los objetivos deseados y dentro de cada variedad, eligiendo cepas que satisficían sus necesidades, para después propagarlas primero por estaquillas (antes de la invasión filoxérica) y después por injerto sobre pie americano. Esto es lo que comúnmente se ha denominado selección masal. (García, 2014).

La selección masal en la vid es un método de selección visual en el que se eligen como cepas madres, dentro de un plan de producción comercial, las que no presenten síntomas de enfermedades o virus, que tengan un desarrollo vegetativo y producción satisfactoria. Las estacas y las plantas de vivero, obtenidas de estas cepas madres seleccionadas, se comercializan como material estándar. (Aguirre *et al.* 2001).

La selección de dichas cepas se debe realizar durante el periodo vegetativo, en primavera y cuando madure la fruta de estas; de tal manera de observar las

características exigidas en toda planta madre, especialmente las referidas a: autenticidad varietal, producción, vigor, sanidad y parámetros de calidad del fruto. (Aguirre *et al.* 2001).

#### 2.24 Descripción de los clones evaluados

	<b>Clones</b>				
	<b>343</b>	<b>342</b>	<b>181</b>	<b>1</b>	<b>Parras</b>
<b>Origen</b>	Gironde	Gironde	Gironde	California	Parras, México
<b>Año</b>	1975	1975	1973	1998	1998
<b>Fertilidad de yemas</b>	Baja- media	Media	Media- Alta	-----	-----
<b>Peso de racimo</b>	Media	Media	Bajo	-----	-----
<b>Tamaño de uva</b>	Medio	-----	Pequeño- Medio	-----	-----
<b>Nivel de producción</b>	Bajo-medio	Medio	Bajo- Medio	-----	-----
<b>Vigor</b>	-----	-----	Bajo	-----	-----
<b>Riqueza en azúcar</b>	Alta	Media	Alta	-----	-----
<b>Acidez total</b>	Media	-----	Media	-----	-----

<b>Aroma</b>	-----	-----	-----	-----	-----
<b>Potencial de color</b>	Medio – alto	-----	Medio	-----	-----
<b>Estructura tánica</b>	Medio	-----	Medio	-----	-----
<b>Aptitud enológica</b>	Buena	Equilibrado	Buena	-----	-----

**Cuadro 1 Descripción de los clones evaluados. (Van Ruysicensvelde, 2007).**

### **2.25 Resultados de algunos clones evaluados**

En el ciclo 2013, se evaluó el comportamiento de cinco clones (343, 342, 181,1 y Parras), de la variedad Merlot, bajo un diseño experimental completamente al azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones, los parámetros que se evaluaron fueron: Numero de racimos y kg/planta, tonelada de uva/hectárea, peso del racimo, acumulación de sólidos solubles y volumen de la baya. (Madrueño, 2014).

El clon 181 fue el mejor ya que obtuvo los mejores resultados en rendimiento con 16.46 ton ha<sup>-1</sup> y en cuanto a la calidad, se midió en la acumulación de solidos solubles (°Bx) y todos los clones están dentro del rango aceptable para obtener vinos de buena calidad. (Madrueño, 2014).

Se evaluaron varios clones de la variedad Merlot de diferentes orígenes con el objetivo de valorar y contrastar se comportamiento agronómico y enológico. El experimento fue realizado en la finca experimental de la Facultad de Enología de la Universidad Rovira Virgili de Tarragona, la viña se plantó en el año 1993 con el porta

injerto R 110 y una densidad de plantación de 2,550 cepas/ha. Se hizo un diseño experimental con bloques al azar, se evaluaron durante un periodo de cuatro años de 1998 a 2002. (Aguado, 2006)

Los clones evaluados fueron de diferentes orígenes: franceses (181, 184, 314, 342, 346 y 519), italianos (R3, R12 y R18) y norteamericanos (1D y 6D).

Los resultados arrojan que en general todos los clones presentan una producción media alta debido a las características de la parcela. Entre los clones franceses destaca el 346 como el más productivo tanto en kilos producidos como en peso de la uva, esta alta productividad va en contra de la calidad de los vinos, obteniendo resultados que se observan en los análisis químicos y análisis sensoriales del vino por lo no se aconseja la plantación de este clon. (Aguado, 2006)

En el ciclo 2012, se evaluó el comportamiento de cinco clones (343, 342, 181, 1 y parras), de la variedad Merlot, bajo un diseño experimental completamente al azar, los parámetros que se evaluaron fueron: N° de racimos y kg/planta, tonelada de uva/hectárea, peso del racimo, acumulación de sólidos solubles y volumen de la baya. (Valentin, 2012).

El clon que mejor se comportó y arrojó los mejores resultados en la mayoría de las variables evaluadas para determinar la calidad y rendimiento de la uva para vino fue el clon 181. (Valentin, 2012).

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

#### ***3.1 Ubicación del experimento.***

En el ciclo 2014, en el viñedo de Agrícola San Lorenzo, en Parras, Coah. Se evaluó el comportamiento de cinco diferentes clones en la variedad Merlot, la cual

fue plantada en 2002, sobre el portainjerto SO-4, a una distancia d 3.00 m entre surcos y 1.00 m entre plantas (3,333 pl/ ha<sup>-1</sup>).

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 (Ramírez, 2009).

### **3.2.- Diseño experimental**

Se evaluaron cinco tratamientos (clones), con cinco repeticiones, cada planta es una repetición, el diseño utilizado fue bloques al azar. De cada repetición, se tomó una muestra de 10 bayas para evaluar la calidad de la uva.

Tratamiento	Clon
1	343
2	342
3	181
4	1

**Cuadro 2 Clones evaluados.****3.3 Variables a evaluar**

a). Producción de la uva

**Numero de racimos por planta:** Esto se obtuvo realizando un conteo de racimos de cada planta, al momento de la cosecha.

**Producción de uva por planta:** Se utilizó una báscula de reloj para pesar la producción de uva de cada planta reportándose en kg.

**Peso promedio del racimo:** Se obtiene al dividir la producción de uva entre el número de racimos por planta reportándose en gr.

**Producción de uva por unidad de superficie:** Se obtiene multiplicando la producción de uva por planta por la densidad de plantación correspondiente en este caso es de 3333 plantas por hectárea.

b). Calidad de la uva:

**Sólidos solubles:** Se tomó como muestra 10 bayas por repetición al azar, las cuales se maceraron, con el fin de obtener el total del jugo, de donde se tomó la muestra para leer en el refractómetro reportándose en °Bx.

**Volumen de baya:** Esta se realizó con la ayuda de una probeta de 1000 mL. A la cual se le agregan 250 cm<sup>3</sup>, se vacían las 10 uvas y por desplazamiento se conoce el volumen de las 10 bayas.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

### ***4.1 Variables de producción de uva***

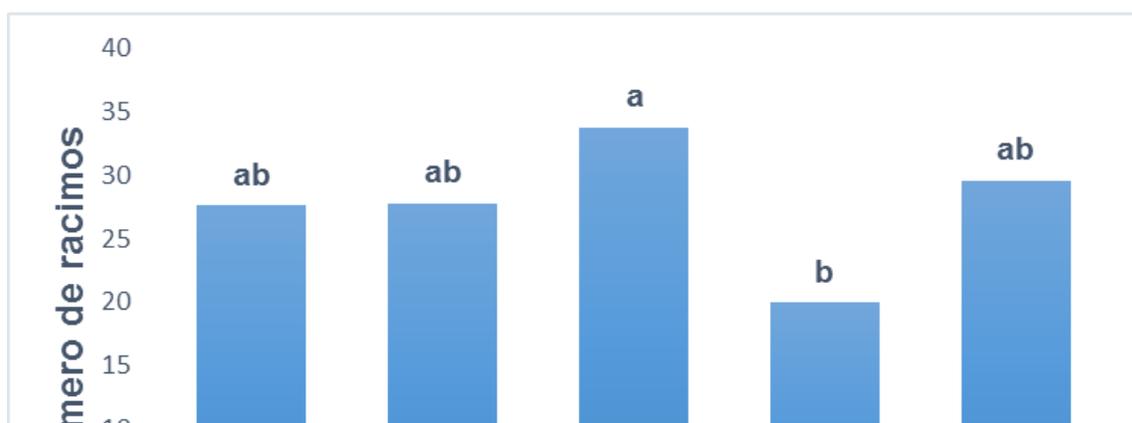
Clones	Numero de racimos por planta	Producción de uva por planta (kg)	Peso promedio de racimo (gr)	Producción de uva por unidad de superficie (kg)
343	27.6 ab	3.86 ab	140 a	12854 ab
342	27.8 ab	3.44 ab	124 a	11455 ab
181	33.8 a	4.54 a	133 a	15118 a
1	20.0 b	2.82 b	136 a	9391 b
Parras	29.6 ab	4.02 ab	140 a	13387 ab

**Cuadro 3 . Efecto del clon sobre las variables de producción en la variedad Merlot.**

#### **4.1.1 Numero de racimos por planta.**

En el análisis estadístico (Cuadro 3 y Figura 1), presento diferencia significativa en el número de racimos por planta, teniendo a los clones 181, Parras, 343 y 342 estadísticamente similares entre sí, y el clon 181 fue el que obtuvo la mejor producción en el número de racimos con 33.8 racimos por planta y este es diferente al clon 1 que fue el que obtuvo el menor número de racimos con 20.

Los resultados obtenidos comparados con lo que menciona Madrueño, (2014), son similares al decir que el clon 181 presenta mayor número de racimos, solo que en cuanto al de menor número, los resultados fueron diferentes, ya que el menciona al clon 342.

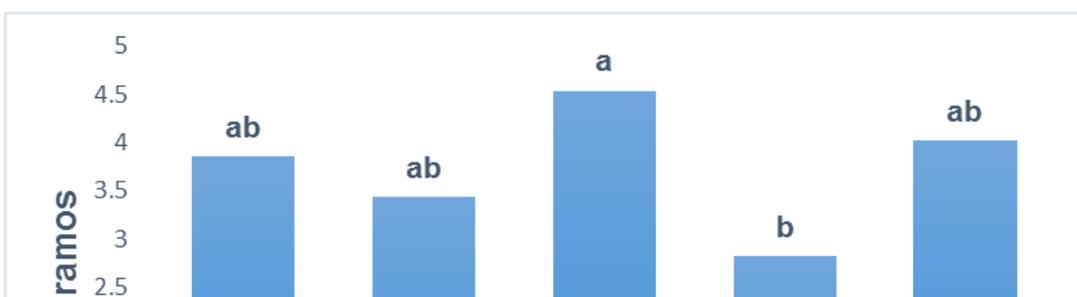


**Figura 1 . Efecto del clon, sobre el número de racimo por planta en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2016.**

#### **4.1.2 Producción de uva por planta**

En el análisis estadístico (Cuadro 3 y Figura 2), se muestra que hay diferencia significativa en producción de uva por planta (kg) entre los clones. Teniendo a los clones 181, Parras, 343 y 342 estadísticamente iguales entre sí, el clon 181 obtuvo la mayor producción de uva por planta (4.54 kg) y este es diferente al clon 1 que fue el que obtuvo menor producción con 2.82 kg de uva por planta.

En los resultados obtenidos existe una concordancia con respecto a lo mencionado por Aguado (2006), puesto que el menciona a un clon como mejor en parámetros cuantitativos que este caso es el clon 181.



**Figura 2 Efecto del clon, sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2016.**

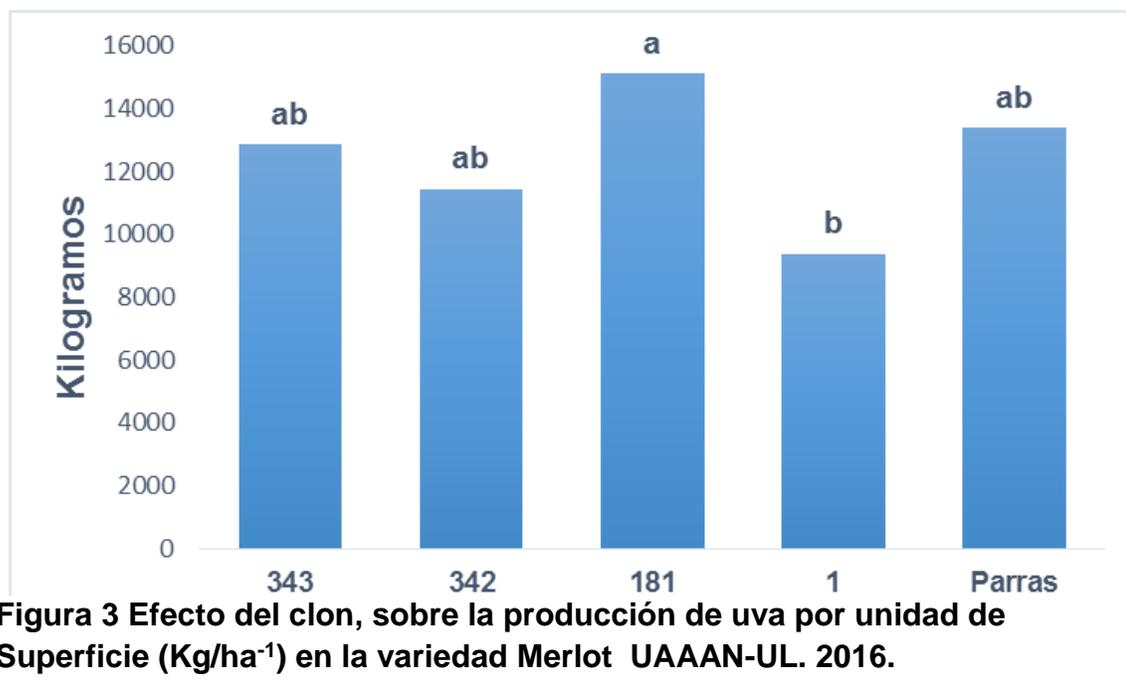
#### ***4.1.3 Peso del Racimo.***

En el Cuadro 3, se aprecia que no existió diferencia significativa entre los clones. Estos resultados comparados con los mencionados por Madrueño, (2014) coinciden en que el peso promedio del racimo de uva en Merlot oscila entre los 120 y 160 gr.

#### ***4.1.4 Producción de uva por unidad de superficie***

En el Cuadro 3 y Figura 3, se aprecia que existe diferencia significativa entre los clones. Teniendo al clon 181, Parras, 343 y 342 estadísticamente iguales entre sí, el clon 181 obtuvo mayor producción con un registro de 15,118 kg/ha<sup>-1</sup> y este es diferente al clon 1 que obtuvo la menor producción con un registro de 9,391 kg/ha<sup>-1</sup>

Con los resultados obtenidos se tiene concordancia con la mención de Valentín (2012), que dice que el clon 181 fue el de mayor producción de uva por unidad de superficie y también coincido con él, en que el clon con menor producción fue el clon 1.



#### 4.2 Variables de calidad de la uva.

Clones	Acumulación de sólidos solubles (°Bx)	Volumen de la Baya (cc)
343	22.88 a	1.130 a
342	22.36 ab	1.000 b
181	22.76 a	1.096 ab
1	20.46 b	1.032 ab
Parras	22.94 a	1.64 ab

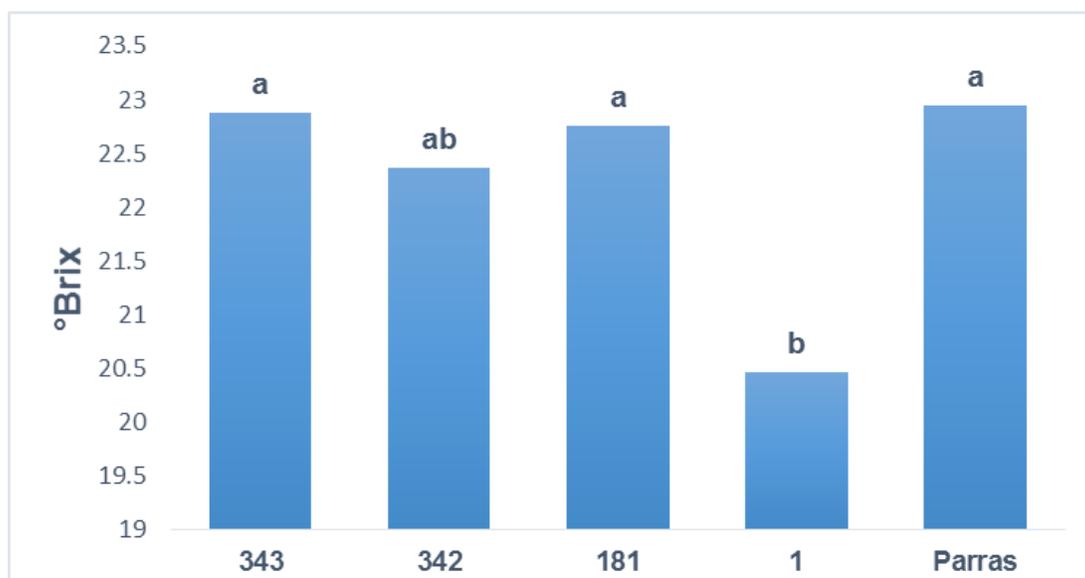
#### **Cuadro 4 . Efecto del clon sobre las variables de calidad de la uva, en la variedad Merlot.**

##### **4.2.1 Acumulación de Sólidos solubles.**

La calidad de la uva depende de muchos factores, sin embargo, sólo algunas de las prácticas de manejo pueden influir, como: raleo, desbrote, deshoje, etc. así como la genética.

En el Cuadro 4 y la Figura 4, se muestra que en general todos los clones evaluados cumplen con un nivel mínimo para la elaboración de vino de calidad, puesto que con alrededor de 20 a 22 °Bx se puede obtener una buena fermentación (López, 2012), teniendo a los clones Parras, 343, 342 y 181 sin diferencia significativa entre sí, y al mismo tiempo siendo estos cuatro clones diferentes al clon 1 que tuvo el registro más bajo con 20.46 °Bx.

Los resultados muestran concordancia con Anónimo (2013), quien menciona que la variedad Merlot produce bayas con buen porcentaje de dulce para la elaboración de vino.



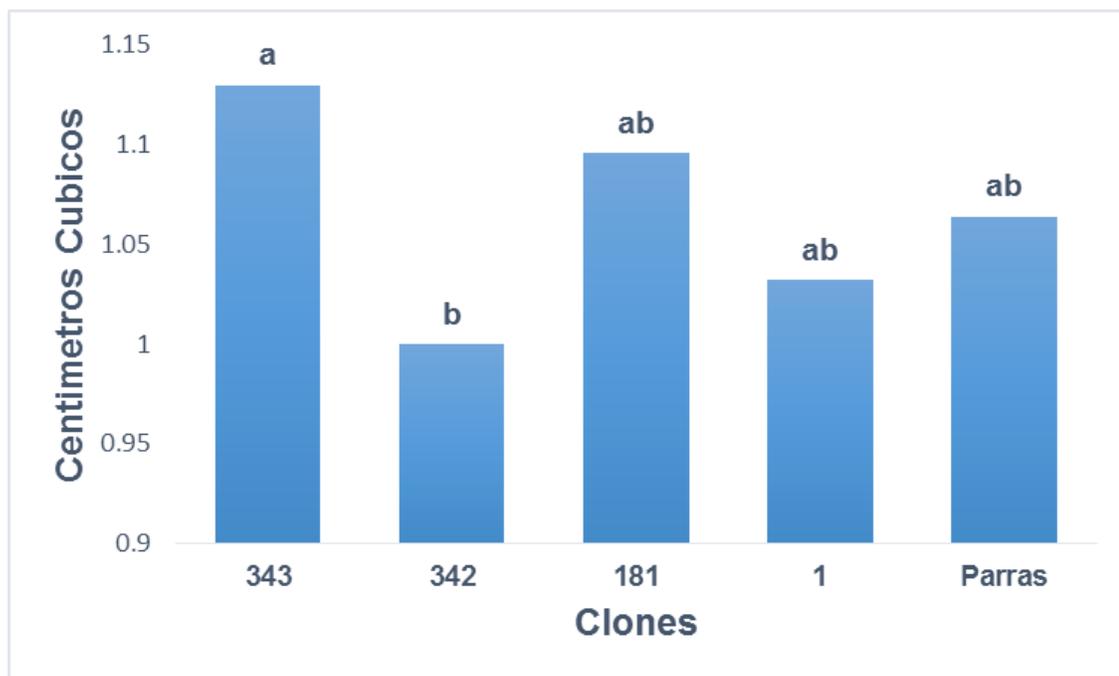
**Figura 4 Efecto del clon, sobre la acumulación de sólidos solubles (° Bx) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2016.**

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

Los factores que influyen en el desarrollo de la baya son variados, pudiendo mencionarse como, el lugar de implantación del viñedo, tipo de suelo, riego, nutrición, clima, mejora clonal, etc.

En el Cuadro 4 y la Figura 5, se observan diferencias significativas entre los clones. Tenemos a los clones 343, 181, Parras y 1 sin diferencia significativa entre sí, las bayas más grandes se presentaron en el clon 343 con un volumen de 1.130 cc, y este a su vez es diferente al clon 342 puesto que tuvo inferioridad en su volumen con un registro de 1.000 cc.

Los resultados obtenidos muestran discrepancia con lo escrito por Anónimo (2013), quien menciona que las bayas producidas de Merlot son de tamaño medio, puesto que en el experimento realizado se mostraron diferencias significativas entre los clones evaluados.



**Figura 5 Efecto del clon, sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2016.**

## V. CONCLUSIONES

Los clones de Merlot que fueron evaluados en esta investigación mostraron las siguientes conclusiones;

Los clones 181, Parras, 343 y 342 fueron estadísticamente similares en producción de uva, con rendimientos que oscilaron de 11,455 a 15,118 kg/ ha<sup>-1</sup> y estos cuatro clones a su vez fueron diferentes al clon 1 que presentó la menor producción con 9,391 kg/ha<sup>-1</sup>. En cuanto a la calidad, se evaluó en acumulación de sólidos solubles (°Bx), en este caso los clones Parras, 343, 342 y 181 presentaron buen

comportamiento y sin diferencia estadística ya que están dentro del rango aceptable para la producción de vinos de buena calidad con registros mayores a los 22 °Bx, estos clones a su vez fueron diferentes al clon 1 que tuvo el registro más bajo en acumulación de sólidos solubles y apenas en los límites para la producción de uva de calidad para vinificación con 20.46 °Bx.

Los resultados anteriormente obtenidos reflejan datos interesantes pero no permanentes así que es de carácter importante el darle continuidad a la investigación hasta caracterizar al mejor clon que cuente con las mejores cualidades agronómicas.

## **VI. LITERATURA CITADA**

Aguando. J. 2006. Nuevos avances en viticultura. Edición, Dirección general de producción, innovación e industrias agroalimentarias. Catalunya España.

Aguirre. A, A. Lobato, I. Muñoz, J. Valenzuela. 2001. Propagación de la Vid. Instituto de investigaciones agropecuaria. Santiago, Chile.

- Álvarez. F. 2005. Manual básico de viticultura. Tacoronte-Acentejo. Tacoronte, España.
- Anónimo. 2013. Catálogo general de las variedades y los clones de uva de vino y de mesa. VIVIA COOPERATIVI RAUSCEDO. Italia.
- Anónimo. 2014a. El vino en cifras- año 2014. Organización internacional de la viña y el vino. España.
- Anónimo. 2014b. Panorama de la uva. Dirección general adjunta de planeación estratégica. Financiera nacional de desarrollo agropecuario, rural, forestal y pesquero. México.
- Camarena. F, J. Chura, R. Blas. 2014. Mejoramiento genético y biotecnológico de plantas. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Castro A.L. 2005. Efectos del momento de cosecha de uva Merlot sobre la composición química y sensorial de los vinos en el valle del Maipo. Universidad de Chile
- Chávez. J. 1993. Mejoramiento de plantas 1. 2º edición. Editorial Trillas. México.
- Corona. S. A. 2004. La viticultura del pueblo de Santa María de las Parras. Instituto municipal de documentación y archivo histórico Eduardo Guerra. Torreón, Coahuila.
- Cubero. J. I. 2002. Introducción a la mejora genética vegetal. Ed. Mundí prensa México.
- De la Loma. 1963. Genética general y aplicada. Ed. UTEHA. México D.F

- García. R. 2014. Selección clonal y sanitaria de la variedad Tempranillo (*Vitis vinifera* L.) en cinco comunidades autógamas españolas. Universidad la Rioja. España.
- Gardner. E. 2007. Principios de genética. Cuarta edición. México. Limusa wiley.
- Ipinza. R, B. Gutiérrez, V. Emhart. 1998. Mejora genética forestal óptima. Artes Gráficas y Centenario LTDA. Valdivia, Chile.
- Lopez. J. 2012. Hablando de vinos. Industria alimenticia. (Fecha de consulta 12/11/16) <http://www.industriaalimenticia.com/articulos/83573-hablando-de-vino>
- Madrueno J. J. 2014, Evaluación del efecto del clon en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.) sobre la producción y calidad de la uva para vinificación. UAAAN-UL. Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo. Torreón, Coah. México.
- Meraz L. 2013. La trascendencia histórica de la zona vitivinícola de Baja California. Revista Multidiciplina N° 16 sep-dic. México.
- Padilla, V. 2001. Selección clonal y sanitaria de la vid, Revista de Enología, N° 12, Agosto del 2001. [http://www.acenologia.com/ciencia56\\_3.htm](http://www.acenologia.com/ciencia56_3.htm) (Fecha de consulta 10/11/16)
- Picornell, M. R., Melero J.M. 2012. Historia del cultivo de la vid y el vino; su expresión en la biblia. Revista de la facultad de educación de Albacete. España

- Ramírez, L.R. 2009. Efecto de las prácticas culturales (desbrote, deshoje y despunte de racimos) sobre la producción y calidad de la uva de mesa en la variedad red globe (*Vitis Vlnifera* L.). UAAAN-UL. Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo. Torreón, Coah. México.
- Reynier. A. 1989. Manual de Viticultura. 4º edición. Editorial Mundi-prensa. Madrid España.
- Rubio. J. 2001. Material vegetal en viticultura: evolución y situación actual. Vida rural. Instituto tecnológico agrario de Castillas de León. España.
- Téliz, O. D. 1978. Vid, Manzano, Durazno. Enfermedades y otros aspectos del cultivo. Instituto nacional de investigacion. ISBN Mexico.
- Tiessen. A. 2012. Fundamentos del mejoramiento genético. Primera edición. Editorial EAE. Irapuato, México.
- Valentín M. J. 2012, Efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva, en la variedad Merlot. (*Vitis vinifera* L.), UAAAN-UL. Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo. Torreón, Coah. México.
- Van Ruyskensvelde, 2007. Catalogue des variétés et clones de vigne cultives en France. 2em Edition. I. F. de la Vigne et du Vin (ENTAV-ITV France).

- Vélez M.D. 2007. Estudio de un sistema de marcadores micro satélites para la protección y defensa legal de variedades de vid. Universidad de Alcalá. España.
- Vicente. A. 2011. Respuesta agronómica y cualitativa de 4 clones certificados de *Vitis vinífera* L. cv. Tempranillo en la D.O. Arlanza. Universidad de Valladolid. España.
- Williams. W. 1965. Principios de genética y mejora de plantas. Traducido por Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Winkler A. J. 1970. Viticultura. Editorial Continental, S.A., primera edición. México, D. F.