

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA EN DIFERENTES
CLONES DE LA VARIEDAD MERLOT (*Vitis vinifera* L.).**

**POR
ABEL CARLOS GARCÍA**

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA

NOVIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA EN DIFERENTES
CLONES DE LA VARIEDAD MERLOT (*Vitis vinifera* L.).

POR:
ABEL CARLOS GARCÍA

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



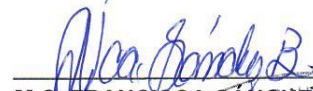
Ph. D. ANGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL



DR. ALFREDO OGAZ

VOCAL



M.C. FRANCISCA SÁNCHEZ BERNAL



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



TORREÓN, COAHUILA

NOVIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA UVA EN DIFERENTES
CLONES DE LA VARIEDAD MERLOT (*Vitis vinifera* L.).

POR:
ABEL CARLOS GARCÍA

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. ANGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR


DR. ALFREDO OGAZ

ASESOR


M.C. FRANCISCA SÁNCHEZ BERNAL


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



TORREÓN, COAHUILA

NOVIEMBRE DE 2017

AGRADECIMIENTOS

A Dios, Por darme esta hermosa vida haciendo posible lograr mis metas. Porque iluminas mi camino y estas siempre a mi lado en las buenas y en las malas nunca me has dejado solo. Me has dado fuerzas para seguir adelante y culminar con mis estudios aunque te he fallado en muchas ocasiones, te agradezco por ese grande amor que tienes por mí a pesar de que no me merezco tu amor por ser un pecador, pero yo sé que tu amas a pecadores y amas a todos por igual es por eso que me siento muy agradecido contigo mi DIOS, gracias.

A mi Alma Terra Mater; Por abrirme las puertas de sus instalaciones para que yo pudiera superarme adquiriendo nuevos conocimientos en sus aulas y campo durante todo el periodo de la carrera.

Al Ph. D. Eduardo Madero Tamargo; Por el apoyo incondicional que me ha brindado durante mi profesión dentro de la institución y sobre todo por ser uno de los mejores profesores de la carrera, y por haberme apoyado en la realización de la tesis, por el tiempo dedicado, por permitirme realizar mi tesis, por la confianza y paciencia al realizar este trabajo, gracias.

Al Ph. D. Ángel Lagarda Murrieta, por su apoyo y por haberme mostrado el camino del conocimiento y por ser un gran profesor, gracias por enseñarnos ser personas de bien.

Al Dr. Alfredo Ogaz, por su apoyo que me ha brindado, en la realización de este proyecto, ya que sin su ayuda no hubiéramos podido terminar y concluir con este trabajo, gracias.

A la M.C. Francisca Sánchez Bernal, por su gran apoyo que me ha brindado y buscar siempre el camino del conocimiento, gracias.

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

A mis Tíos y Tías; (en especial a Paula, María, Samuel, Juana, Gudelia, Glafira) el más sincero reconocimiento al esfuerzo, orientación y consejos que me brindaron para alcanzar una de las metas trazadas. Con admiración y respeto para ustedes.

A mis primos y primas; (En especial a Julia, Dianita, Gabriela, Araceli, Norma, Irma, Mariana, Jessica, José Luis, Julián, entro otros.) a ustedes gracias que también a lo largo de este camino me dieron consejos muy buenos y esas ganas de concluir esta etapa, en especial ustedes, Dianita y Julia, las quiero mucho y le tengo un cariño sumamente especial, gracias.

A mis Compañeros, y Amigos, a todos ellos gracias por los momentos que convivimos durante estos años, les deseo todo el éxito del mundo a donde quiera que vayan.

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

DEDICATORIAS

A mis padres:

Al señor **Genaro Carlos Andrés** y señora **Joela García Vicente**

A ustedes gran señores les dedico mis más sinceros agradecimientos por ser grandes personas maravillosas en mi vida y por brindarme su amor, por educarme en lo bueno, por ser unos padres tan ejemplares, los amo y los amaré siempre mientras Dios nos de vida, salud y demás. Siempre han estado en las buenas y en las malas conmigo, han sido, son y serán los padres más maravillosos del mundo, Sabiendo que jamás encontraré la forma de agradecer su constante apoyo y confianza, sólo espero que comprendan que mis ideales, esfuerzos y logros que son también los suyos e inspirado en ustedes por lo mucho que han hecho por mí en toda mi trayectoria por salir adelante y darme siempre esas ganas de superarme. GRACIAS MI DIOS POR DARME UNOS PADRES TAN EXCELENTES COMO PERSONAS, QUE JAMÁS SE RIENDEN Y SON UN EJEMPLO PARA MIS HERMANOS Y PARA MÍ, MILGRACIAS PADRES MÍOS.

A mis hermanos:

Martha Carlos García; gracias a ti por tus consejos, ánimos y darme también esas ganas de salir adelante contándome tus experiencias y demás, también por haberme apoyado en toda esta trayectoria como profesionista, mil gracias hermana.

Josefina Carlos García; de igual manera me siento orgulloso de tenerte hermana, que con tu entrega y ganas de salir adelante, la que en malas circunstancias siempre busca la forma de cómo salir de ella, de ti he aprendido mucho hermana, muchísimas gracias.

Leticia Carlos García; a ti mil gracias hermana por siempre preocuparte por nuestra familia, por tus consejos, esos ánimos que has dado desde siempre, por enseñarme mucho con tus experiencias, mil gracias por todo hermana.

Uriel Carlos García; a ti hermano gracias por estar siempre pendiente de mí por medio de tus oraciones y por ayudarme paralelamente a salir adelante y prepararme en mis estudios y por esos consejos que me das a veces, ese apoyo moral, mil gracias hermano.

A mis abuelos

Carlos García Martínez e Ignacia Martínez Vicente (+) (Abuelos maternos), **Antonio Carlos Martínez (+) y Cecilia Andrés Martínez** (Abuelos paternos); el cual me siento muy orgulloso de ser su nieto y que al igual que yo, hoy se encuentran muy felices, gracias abuelos por siempre y gracias por esos buenos consejos que me han dado.

“CON CARIÑO”

RESUMEN

La vid (*Vitis vinifera* L.) es originaria de las regiones cercanas a los mares Negros y Capiro en Asia menor. Los fenicios antes del 600 a. de C., llevaron a Grecia variedades de uva para elaborar vino, de ahí a Roma y, luego, al sur de Francia.

En México los conquistadores encontraron en varios lugares de la Nueva España, la Vid Silvestre cuyas parras echan largos vástagos y cargan de muchos racimos.

Una selección clonal debe conseguir materiales sanos, también debe buscar la producción y la calidad y adecuación de estos a su medio agroecológico y buscar además una mayor calidad de las producciones. Merlot, es uva variedad destinada a la producción de vinos tintos, que se ha adaptado muy bien tanto vitícola como enológicamente 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, desgraciadamente esta serie de clones no han sido evaluados agrónomicamente, por lo que se desconoce su potencial de producción.

Este trabajo de investigación se realizó en 2016, el comportamiento de 4 clones de Merlot (Parras, 3, 12 y 447) con cinco repeticiones cada uno, con un diseño completamente al azar, con una población de 2,220 plantas/ha⁻¹, se evaluaron 4 variables de producción de uva (el número de racimos, los kg por planta, peso del racimo, y toneladas por hectárea) y 4 variables de calidad (peso de la baya, el volumen de la baya, acumulación de sólidos solubles o °Brix, y el número de bayas por racimo).

En cuanto a la producción de uva (Ton/ha⁻¹), el clon 3, el clon 447 y el clon 12 son iguales estadísticamente, sobresaliendo el clon 447, con una producción de 12.7 ton/ha⁻¹, el clon 3 con 12.2 ton/ha⁻¹ y el clon 12 con una producción de 10.5 ton/ha⁻¹, mientras que el clon Parras solo tuvo una producción de 6.1 ton/ha⁻¹. En la acumulación de sólidos solubles (°Brix), los clones evaluados tienen suficiente azúcar para producir vinos de calidad, Sobresaliendo el clon 12 con 26.8°, seguido del clon 3 con 25.5° y después el clon 447 con 23.6°Brix, respectivamente.

Palabras clave: Merlot, Vid, Producción, Calidad, Clon.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	III
RESUMEN	V
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	1
1.2 Hipótesis	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1 Origen de la vid	2
2.2 Estadística del cultivo	3
2.2.1 Estadística a nivel mundial.	3
2.2.2 Nacional	3
2.2.3 Regional	4
2.3 Importancia económica	4
2.4 Clasificación botánica	5
2.5 Estructura y Morfología	5
2.5.1 Raíz.	6
2.5.2 Tallo	6
2.5.3 Hojas.	6
2.5.4 Yemas	7
2.5.5 Racimos	7
2.5.6 Flor.....	7
2.5.7 Fruto	8
2.5.8 Zarcillos	9
2.6 La variedad.....	9
2.7 Descripción de la variedad Merlot	10
2.7.1 Maduración.....	11
2.8 Mejoramiento de la producción y calidad de la uva	11
2.8.1 Genética de la vid.....	12
2.8.2 Heredabilidad.....	12
2.8.3 El cruce	12

2.8.4 Retrocruzas	13
2.8.5 Poliploide	13
2.9 Cómo funciona la selección.....	14
2.9.1 Selección natural.....	14
2.9.2 Selección recurrente o selección cíclica.....	15
2.9.3 Selección masal	15
2.9.4 Selección gamética	16
2.10 Mutación.....	16
2.10.1 Mutaciones naturales.....	17
2.10.2 Mutaciones inducidas.....	17
2.10.3 Mutaciones cromosomáticas.....	17
2.10.4 Mutaciones somáticas.....	18
2.10.5 Mutaciones genéticas.....	18
2.10.6 Tasas de mutación.....	18
2.10.7 Velocidad de mutación.....	19
2.10.8 Equilibrio entre mutación y selección.....	19
2.11 Mejoramiento poblacional.....	19
2.11.1 Mejoramiento convergente	20
2.12 La clonación.....	20
2.12.1 Fluctuaciones de un clon	21
2.12.2 Búsqueda de un clon específico.....	21
2.12.3 Elección de vectores de clonación.....	21
2.12.4 Clonación posicional.....	22
2.12.5 Objetivos de un clon.....	22
2.12.6 La selección del clon en vid	23
2.12.7 Cómo se obtiene un clon de vid.....	23
2.12.8 Vida útil de un clon.....	24
2.13 Características de los clones de Merlot	24
2.14 Experiencias con los clones evaluados	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1 Ubicación del lote experimental	26
3.2 Diseño experimental	26
3.3 Variables a evaluar	26

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
4.1 Variables de producción.....	28
4.1.2 Número de racimos por planta	28
4.1.2 Producción de uva por planta (kg).	29
4.1.3 Peso promedio del racimo (gr)	30
4.1.4 Producción de uva por unidad de superficie (Ton/ha ⁻¹).	31
4.2 Variables de calidad	32
4.2.1 Peso de la baya (gr).....	32
4.2.2 Volumen de la Baya (cc).	33
4.2.3 Acumulación de solidos solubles (°Brix).	34
4.2.4 Número de bayas por racimo	35
V. CONCLUSIÓN	36
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	37

ÍNDICE DE CUADROS

4.1 Variables de producción.....28

Cuadro 1. Efecto del clon en las variables de producción, en la variedad Merlot. 28

4.2 Variables de calidad.....32

Cuadro 2 Efecto del clon en las variables de calidad, en la variedad Merlot. 32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Efecto del clon, sobre el número de racimos por planta en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.	28
Figura 2. Efecto del clon, sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.....	29
Figura 3. Efecto del clon, sobre el peso promedio del racimo (gr) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.	30
Figura 4. Efecto del clon, sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton/ha-1) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.	31
Figura 5. Efecto del clon, sobre el peso de la baya (gr) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.....	32
Figura 6. Efecto del clon, sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.....	33
Figura 7. Efecto del clon, sobre la acumulación de solidos solubles (°Brix) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.....	34
Figura 8. Efecto del clon, sobre el número de bayas por racimo en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.	35

I. INTRODUCCIÓN

La vid (*Vitis vinifera* L.) es una planta perteneciente a la familia de las Vitáceas y como específica las plantas de esta familia son lianas o arbustos de tallo herbáceo o sarmentoso, a veces tuberoso, presentando zarcillos opuestos a las hojas. Dentro de los catorce géneros que componen esta familia, la vid cultivada pertenece al denominado *Vitis*, que comprende dos subgéneros: *Euvitis* y *Muscadina* (Reynier, 1989).

Una selección clonal debe conseguir materiales sanos, también debe buscar la producción y 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 por injerto 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 (Salazar y Melgarejo, 2005).

Merlot, es uva variedad destinada a la producción de vinos tintos, que se ha adaptado muy bien tanto vitícola como enológicamente 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, desgraciadamente esta serie de clones no han sido evaluados agronómicamente, por lo que se desconoce su potencial de producción.

1.1 Objetivo

Determinar el efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva variedad Merlot para vinificación.

1.2 Hipótesis

Muestran desigualdad en producción y calidad de la uva en Merlot por efecto del clon.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen de la vid

La vid (*Vitis vinifera* L.) es originaria de las regiones cercanas a los mares Negros y Capiro en Asia menor. Los fenicios antes del 600 a. de C., llevaron a Grecia variedades de uva para elaborar vino, de ahí a Roma y, luego, al sur de Francia (Winkler, 1970).

Los primeros datos sobre la *Vitis vinifera* proceden de Georgia y posteriormente de Egipto y Azerbaijan. Algunos de estos ejemplares son considerados como *Vitis labrusca*. El origen de la vid en nuestro continente, y específicamente en el país, se remota la época colonial, ya que la vid europea fue traída por Cristóbal Colón durante su segundo viaje, en el año de 1493 (Salazar y Melgarejo, 2005).

Los primeros datos sobre el origen de la vid hablan del terciario medio en distintas comarcas euroasiáticas y ha sido localizada en asentamientos sobre colinas (*Vitis praevinifera*, *Vitis saliorum* Sap et Mar, *Vitis teutónica* Bazum) que debieron extinguirse en la mayor parte de sus zonas de extensión pero manteniéndose en los refugios fitosociológicos (Salazar y Melgarejo, 2005).

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

V. vinifera L. fue traída por los españoles a México (Weaver, 1985). Siendo este país el productor de vid más antiguo en el continente americano (Ticó, 1972).

2.2 Estadística del cultivo

2.2.1 Estadística a nivel mundial.

En 2014, La superficie mundial vitícola plantada con parronales alcanzó los 7.5 millones de hectáreas, el consumo mundial de vino se calcula en 240 millones de hectolitros (1A-Http: 2015).

2.2.2 Nacional

En México los conquistadores encontraron en varios lugares de la Nueva España, la *Vid Silvestre* cuyas parras echan largos vástagos y cargan de muchos racimos. (Téliz, 1978).

De acuerdo con el Atlas Agroalimentario 2016, el año pasado la producción de uva para fruta alcanzó un volumen de 282 mil 552 toneladas, lo que representó un aumento a tasa anual del 14.5 por ciento, y superó el promedio de la década, el cual se situó en 227 mil toneladas (SAGARPA, 2016).

En 2015, el principal estado productor de uva fruta, cuyas variedades corresponden en su mayoría a las que no tienen semilla, fue Sonora, con una participación en la oferta de este producto del 90 por ciento, seguido por Zacatecas y Baja California. A este cultivo se destina una superficie estimada en 20 mil hectáreas y el valor de la producción asciende a cerca de cuatro mil 665 millones de pesos (SAGARPA, 2016).

De la producción nacional de uva fruta, alrededor del 58 por ciento es exportada a 10 países, El Salvador, Costa Rica, Japón y Estados Unidos, con un valor de 159.5 millones de dólares (SAGARPA, 2016).

En los estados de Coahuila, Zacatecas, Aguascalientes y Querétaro son producidos vinos blancos, tintos y rosados, en tanto que en Baja California la

producción se centra en vinos tintos y blancos. Finalmente, en 2015 fueron producidas en Sonora y Baja California 13 mil 932 toneladas de uva pasa, 8.1 por ciento más que el año previo, y superior al promedio de la última década, que fue de 11 mil toneladas (SAGARPA, 2016).

2.2.3 Regional

En Coahuila, los municipios que cultiva son: Saltillo, Cuatro Ciénegas, San Pedro, Arteaga, Parras de la Fuente, etc. Cuatro Ciénegas con 25.50 has, San Pedro con un total de 29.00 Hectáreas (SIAP, 2014).

En Parras, la superficie destinada a este cultivo es aproximadamente de 450 ha, las cuales se destinan específicamente a la producción de uva para vinificación, de Merlot se tiene aproximadamente unas 100 has (Díaz, 2015).

2.3 Importancia económica

La vid es un cultivo frutícola de importancia económica en todo el mundo, siendo *Vitis vinifera* L. la especie que domina la producción comercial, además de esta especie, se sabe que en el género *Vitis* existen alrededor de 60 especies más, distribuidas principalmente en el hemisferio norte (Galet, 1998).

Galet (1998), menciona que *Vitis vinifera* L. es de origen euro asiático y de ella se derivan cerca de 10,000 variedades productoras de uva, tanto para mesa, para pasa, para vinificación, destilación etc.

México es un país en el cual se encuentran regiones que pertenecen a la franja del vino y otras que ostentan condiciones especiales con el clima idóneo para el cultivo de la vid. Tal es el caso de los siete estados productores de vino: Aguascalientes, Baja California, Coahuila, Sonora, Guanajuato, Querétaro y Zacatecas. (Font *et al.* 2014).

México es considerado el productor más antiguo de vino en Latinoamérica, sin embargo, la industria de vinos de calidad en el país es relativamente reciente; y existe mucha competencia con Estados Unidos, Chile y Argentina (Font *et. al.* 2014).

2.4 Clasificación botánica

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 se utilizan como patrones o para la obtención de éstos mediante hibridación por ejemplo, *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, etc. y *Vitis vinífera* para el consumo humano y elaboración de vino. (Salazar y Melgarejo, 2005).

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

Reino: Vegetal

Tipo: Fanerógamas

Sub-tipo: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Grupo: Dialipétalas

Sub-grupo: Superovarieas

Familia: Vitaceae

Género: *Vitis*

Especie: *vinífera*

Variedad: Merlot.

2.5 Estructura y Morfología

La vid es una planta sarmentosa, trepadora, cuyo tronco suele alcanzar poca circunferencia (Pacottet, 1928). Como las otras plantas superiores, poseen un grupo de órganos vegetativos que está constituido por: raíces, vástagos (tronco, brazo, brote y zarcillos), hojas, flores y fruto (Medina, 1965).

Los órganos vegetativos sirven especialmente para mantener la vida útil de la planta mediante la absorción de agua y los minerales del suelo, para fabricar carbohidratos y otros nutrientes en las hojas. Las flores por su parte producen semillas y frutos (Winkler, 1965).

2.5.1 Raíz.

Winkler (1965), menciona que el sistema radical es ramificado y descendiente y se encuentra en condiciones favorables esto puede penetrar a bastante profundidad pudiendo llegar hasta 3.60 m, pero esta penetración puede ser limitada por suelos delgados y calcáreos.

Medina (1965), indica que la raíz de la vid no solo crece longitudinalmente, si no que la principal emite ramificaciones constituyendo estas las raicillas de alimentación, mucha de las cuales son de vida corta y van siendo reemplazadas por raicillas nuevas. La raíces tiene como funciones básicas la absorción de agua, nutrientes minerales, almacenamiento de reservas y el anclaje (Winkler, 1965).

2.5.2 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 una liana de evolución rápida y con evidente acrotonia (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.5.3 Hojas.

Las hojas aparecen sobre los ramos desde el desborre de la yema (brotación) y su número aumenta hasta la parada de crecimiento. Cada una de ellos es el crecimiento expandido de un brote que nace en un nudo y tiene una yema en su axila. Cada hoja tiene 3 partes: pecíolo, brácteas y limbo, el cual posee senos, lóbulos y nervaduras cuyas características varían según la especie y variedad. La disposición de

las hojas es alterna y opuesta en 180°. El limbo está compuesto por cinco nervios, cinco lóbulos, separadas por senos. (Reynier, 1989).

2.5.4 Yemas

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

2.5.5 Racimos

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

2.5.6 Flor

Las flores están dispuestas en racimos situados en los nudos de los sarmientos jóvenes, a razón de uno a cuatro por sarmiento. La flor, de pequeña dimensión, esta normalmente constituida por un cáliz con 5 sépalos rudimentarios soldados; una corola con 5 pétalos verdes, soldados en el ápice; 5 estambres y un pistilo con dos carpelos. Ocasionalmente presenta 6 piezas en lugar de cinco (Salazar y Melgarejo, 2005).

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

La inflorescencia es un racimo compuesto cuya dimensión y ramificación depende de la especie, de la variedad, de su posición en el pámpano y del vigor: pequeña y compacta para el Riesling; larga y ramificada para el Cabernet. El número de flores por inflorescencia depende de la longitud y de la compacidad de esta.

Ciertas variedades, como el Riesling, tiene pocas flores por inflorescencia; otras por el contrario, tienen muchas, dispuestas de manera compacta, como el Tannat, o suelta, como el Ungí Blanc. (Reynier, 1989).

La flor está fijada por el pedicelo en la extremidad de una ramificación de la inflorescencia. El pedicelo se expansiona en receptáculo sobre el cual están fijadas las otras partes de la flor (Reynier, 1989).

2.5.7 Fruto

Son las uvas, que representan, según el cultivar, diferencias de forma: globulosa, elíptica, ovoide, etc. Su color varía igualmente según su variedad, pero también según la insolación: verde, dorada, rosa, negra. Las diferentes partes de un grano de uva son: El hollejo, envuelve al grano o baya; está cubierto por un polvo ceroso, la pruina, sobre la que resbala el agua, esta pruina retiene las levaduras y los gérmenes e inóculo 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. (Salazar y Melgarejo, 2005).

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

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

La pepita presenta un pico correspondiente al micrópilo, una cara dorsal abultada con un surco profundo y ensanchado en el centro, la calaza, una parte ventral con dos facetas separadas por una arista recorrida por el rafe, con las siguientes características:

- Un corte en el plano medio pone en evidencia
- Los tegumentos seminales
- El tegumento, blanco nacarado
- El embrión, situado en la región micro pilar.(Reynier. 1989)

La uva contiene 18 a 20% de azúcares en forma de glucosa y fructosa, también contiene sales minerales, minerales de potasio, hierro, sodio, calcio, magnesio y fósforo; es rica en vitamina C y contiene una pequeña cantidad de vitaminas A y B (Hernández, 1992).

2.5.8 Zarcillos.

Brotes modificados que actúan como órganos de sujeción de la parte aérea de la planta. Nacen en los nudos en forma opuesta y alterna a las hojas (Hidalgo, 1978).

Los zarcillos son estructuras comparables a los tallos. Pueden ser bifurcados, trifurcados o polifurcados. Con función mecánica y con la particularidad de que sólo se lignifican y permanecen, los zarcillos que se enrollan. Tienen una función de sujeción o trepadora. (Grupo de investigación en viticultura 2009).

2.6 La variedad

Es el factor natural que el viticultor pueda escoger y del que más depende la naturaleza de la producción, cada variedad puede ser modulada por los elementos naturales y por los sistemas de conducción y las técnicas de cultivo elegidas por el viticultor (Reyner, 1989).

2.7 Descripción de la variedad Merlot

Sinónimos: Merlau, Bigney rouge, Vitraille, etc.

Ampelográficamente su punta de crecimiento es abierta poco vellosa y sin pigmentación marcada, que si aparece ligeramente en los entrenudos. Las hojas adultas son de tamaño medio, grande, con haz muy oscuro, con lóbulo recortados, a veces con un diente en el fondo, con envés sin vellosidad y con muy poca vellosidad en las nervaduras, con seno peciolar de U abierta y amplia, con dientes ancho y lados rectilíneos. (Salazar y Melgarejo 2005, Galet, 1990)

Racimo de tamaño pequeño, en ocasiones medio al estar alargado, de baja compacidad, con bayas pequeñas, algo elípticas y ensanchadas distalmente, de epidermis muy oscura, con mucha pruina y muy gruesa, con pulpa consistente y bastante jugosa con aromas y sabores particulares y muy agradables (Salazar y Melgarejo 2005)

La variedad Merlot es una cepa de Burdeos, Francia, que se extendió rápidamente en los Estados Unidos (California) y México y debido a que produce vinos rojos suaves. Estos pueden beberse más jóvenes; su producción es mucho mayor que la de Cabernet Sauvignon, su brotación es precoz (se realiza la primera semana de abril en el sur de Francia), esto la hace un poco más sensible a la heladas tardías; su madurez se presenta en la segunda época. En otoño su follaje enrójese parcialmente; tiene rendimientos de 80 hl/ha. Y produce vinos suaves de excelente calidad (Macías. 1993).

En Francia y en México, esta variedad se mezcla con la Cabernet–Sauvignon para obtener un vino que tenga una buena conservación en cava, fineza, buqué y bonita coloración. Para lograrlo, en los célebres viñedos de Saint Emilion (Burdeos) usan Merlot, Cabernet- Sauvignon y Malbec, a razón de un tercio por cada cultivar. (Macías. 1993).

2.7.1 Maduración

El vino de la variedad Merlot puede beberse joven, incluso recién elaborado, no precisa envejecimiento en botella, aunque su maduración puede mejorarlos y volverlos más complejos. Como varietal da un vino de evolución rápida, con aromas frescos y frutales y de cuerpo elegante; para consumirlo como vino tinto joven o como vino joven con un ligero paso de pocos meses por bodega de roble (Sanguinetti, 2007).

Cultivar tinto auténtico de Burdeos, de vigor elevado con tendencia a ramificación muy abundante y de porte erguido; de buena fertilidad pero de baja producción, de brotación temprana, por lo tanto sensible a las heladas de primavera, y también a las heladas de invierno (Salazar y Melgarejo 2005).

Es sensible al corrimiento de los racimos en condiciones de clima limitantes. Requiere podas cortas, es sensible al mildiu, a la botrytis, al mosquito verde, no tolera bien suelos pobres y secos donde manifiesta una clara tendencia al corrimiento de la flor. Base para vinos muy redondos y complejos el aroma, de excelente color y grado, tánicos y suaves a la vez, muy aptos para envejecimiento. Hoy es considerado como una de las mejores variedades de cultivo, con altos contenidos en fitoalexinas y por ello con cierta resistencia a diversas patologías (Salazar y Melgarejo 2005).

2.8 Mejoramiento de la producción y calidad de la uva

Existen diferentes formas para mejorar la producción y calidad de uva para vino como es; la variedad a utilizar, porta injertos, las podas, las densidades, manejo (riego, fertilización, etc.), sistema de conducción y mediante el mejoramiento genético (Díaz, 2015).

Una de las maneras tradicionales de mejorar la producción y su calidad, en un cultivo es a través de la obtención de nuevas variedades, en viticultura no es el método más idóneo, ya esto lleva a esperar un largo tiempo y con una probabilidad muy baja de substituir a la otra variedad (Cantillana, 2000).

2.8.1 Genética de la vida

Cuando una secuencia ya está caracterizada, se puede manipular para alterar el genotipo de un organismo. La introducción de un gen alterado en un organismo se ha convertido en un aspecto central de la investigación genética básica, pero también ha encontrado una amplia aplicación comercial (Griffiths et al. 2008).

2.8.2 Heredabilidad

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

La heredabilidad es entonces determinada por la proporción de la varianza fenotípica que es debida al efecto de la varianza genética, es decir, corresponde a la capacidad del genotipo de expresarse a través del fenotipo (Griffiths, et al. 2008).

2.8.3 El cruce

El cruce se obtiene polinizando una variedad que hace de madre con el polen de otra variedad que hace de padre. Cuando tiene lugar entre dos especies distintas se llama hibridación. De un cruce se obtienen, por lo general, muchos millares de semillas que después quedan reducidos a dos o tres individuos deseables, después de haber ido descartando los que poseen características inferiores (Marro, 1999).

Los primeros investigadores se limitaron a efectuar cruces y elegir los mejores que obtenían; no obstante, con el paso del tiempo se fue adquiriendo un mejor conocimiento de los caracteres individualizados de los que son dominantes o recesivos, los mendelianos simples y los poli factoriales, de manera que hoy en día el cruce está

cada vez más programado; 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 (Marro, 1999).

El material para los cruces se obtiene de las colecciones de vides. Es importante, dada la evolución de las necesidades, salvar la «variabilidad» de las vides conseguida con los milenios. Por esto tienen importancia las colecciones de «germoplasmas», en las cuales se mantienen tanto los clones identificados como las viejas variedades en vías de extinción y poco interesante para el cultivo actual. Donde existen todavía vides silvestres se procura salvaguardarlas en colecciones o parques naturales. Algunas tecnologías y posibilidades actuales dan mucha facilidad a los cruces (Marro, 1999).

2.8.4 Retrocruzas

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

2.8.5 Poliploide

Casi todas las formas poliploides, tanto naturales como inducidas con cochinina, se caracterizan por el aumento del tamaño de las bayas, pero este carácter favorable va frecuentemente aparejado con ciertos defectos, como por ejemplo, menor número de bayas por racimo, disminución del peso del racimo y de la longitud del mismo (Yrigoyen, 1980).

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

cruzamiento y selección entre variedades tetraploides para combinar caracteres favorables (Yrigoyen, 1980).

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

2.9 Cómo funciona la selección

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

2.9.1 Selección natural

Debido a que las diferencias en reproducción y supervivencia entre los genotipos dependen del ambiente en el que viven y se desarrollan, también puesto que los organismos pueden alterar su propio ambiente, existen dos formas fundamentalmente diferentes de selección. En el caso más sencillo, la eficacia de un individuo no depende de la composición de la población a la que pertenece; es más bien una característica fija del fenotipo de los individuos y del ambiente físico externo. Por ejemplo, la capacidad relativa de dos plantas que viven al borde de un desierto para obtener suficiente agua dependerá de lo profundamente que desarrollen sus raíces y del agua que pierdan por la superficie de sus hojas (Griffiths, *et al.* 2008).

Estas características son una consecuencia de sus patrones de desarrollo y no son sensibles a la composición de la población en la que viven. En este caso, la eficacia de un genotipo no depende de lo raro o frecuente que es en la población. Por lo tanto, la eficacia es independiente de la frecuencia (Griffiths, *et al.* 2008).

Es cuando el éxito reproductivo de los organismos no depende de la influencia del hombre, sino del medio ambiente natural (Griffiths, *et al.* 2008).

2.9.2 Selección recurrente o selección cíclica

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

- La variabilidad genética
- Las frecuencias génicas de la población
- La heredabilidad de las características bajo selección (Chávez. 1995).

2.9.3 Selección masal

Es la selección fenotípica cuya unidad de selección es el individuo (plantas o animales). En esta se escoge un grupo de individuos fenotípicamente superiores, ya que su descendencia formara la siguiente generación. La selección masal es el método más antiguo y más simple en el mejoramiento de plantas. Sin embargo, en un principio algunos factores tales como el aislamiento del lote de selección; las variaciones ambientales (heterogeneidad del suelo, practicas adecuadas del cultivo, etc.); las plantas con competencia completa, entre otras. Aunado a esto, la poca ganancia obtenida con este método y la aparición de los primeros híbridos comerciales de mayor rendimiento, aumento dicha inefectividad (Chávez. 1995).

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

2.9.4 Selección gamética

Stadler, 1944-1945, (citado por Chávez, 1995), propuso la selección gamética como un procedimiento eficaz para mejorar líneas puras en maíz. Este método es específico para mejorar líneas que reemplazaran a las líneas progenitoras de híbridos dobles que presentan algún problema. En este procedimiento se usa el gameto como unidad de selección (Chávez. 1995).

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

2.10 Mutación.

Las mutaciones proporcionan la materia prima para la evolución, así la introducción de mutaciones a un nivel bajo debe ser tolerada. Se verá como la replicación del DNA y los sistemas de reparación pueden, en efecto, introducir mutaciones. Otros mecanismos convierten mutaciones potencial mente devastadoras (como una rotura doble de cadena) en mutaciones que pueden afectar a un solo producto génico (Griffiths, *et. al.* 2008).

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

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

2.10.1 Mutaciones naturales.

Para la teoría de Darwin, el problema del origen de los cambios hereditario es de gran importancia, porque sin estos cambios la evolución no tendría el progreso logrado. Darwin a estos cambios repentinos los llamo sports, tanto en animales como en vegetales, y han sido punto de partida para la creación de nuevas variedades o cepas, a estos cambios o sports, Hugo de Vries (citado por Griffiths, *et. al.* 2008).

Los llamo mutaciones. Las mutaciones naturales son las que se presentan cuando los cambios discontinuos del genotipo ocurren en animales y plantas en condiciones normales del medio ambiente en que se desarrollan los organismos. Las mutaciones nunca se originan gradualmente, aparecen en individuos que pueden transmitir el carácter mutado ten eficazmente como el tipo paterno normal (Griffiths, *et. al.* 2008).

2.10.2 Mutaciones inducidas.

Son mutaciones o cambios que ocurren en el genotipo como consecuencia de una intervención del hombre, o sea, por medios artificiales, para esto se usan agentes mutagénicos que pueden ser físicos y químicos. Estos agentes son capaces de ocasionar mutaciones aplicados en sus dosis exactas o en su momento oportuno y en lugar adecuado (Griffiths, *et al.* 2008).

Agentes mutagénicos físicos: son especialmente varios tipos de radiaciones, a saber: rayos X, radiación ultravioleta, rayos gama, etc., y efectos de centrifugación. Los agentes mutagénicos tienen utilidad práctica para investigación básica y, además, se ha empleado en vegetales para inducir especialmente los efectos de poliploidia (Griffiths, *et. al* 2008).

2.10.3 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).

2.10.4 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).

2.10.5 Mutaciones genéticas.

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

2.10.6 Tasas de mutación.

En los organismos diploides, cada mutación dominante detectada representa un cambio en uno de los gametos que forman el individuo. Si aparece en una población una mutación dominante, en 2,000 individuos representa un nuevo con dominancia en 4,000 gametos. Por lo tanto, debe de multiplicarse por $\frac{1}{2}$ la proporción dominante de la muestra de una población, para obtener el valor de la velocidad de mutación (Griffiths, *et. al* 2008).

2.10.7 Velocidad de mutación.

La velocidad de mutación es un factor que influye en gran manera en la evolución, porque una velocidad muy baja de mutación no proporcionaría las novedades adaptativas necesarias para el avance evolutivo y una velocidad de mutación demasiado alta podría ser dañina, probablemente la mutación que se presentara con demasiada frecuencia, supondría una desventaja considerable para los individuos que la sufrieran (Griffiths, *et al* 2008).

2.10.8 Equilibrio entre mutación y selección.

El equilibrio por sobre dominancia de las fuerzas selectivas no es la única situación en la que puede alcanzarse un equilibrio estable de las frecuencias alélicas. Las frecuencias alélicas también pueden alcanzar un equilibrio en las poblaciones cuando la entrada de nuevos alelos por mutaciones repetidas se equilibra a causa de su eliminación por la selección natural (Griffiths, *et al.* 2008).

Este equilibrio probablemente explica la persistencia de ciertas enfermedades genéticas en las poblaciones humanas en forma de polimorfismos a muy bajo nivel. Constantemente surgen nuevas mutaciones letales de forma espontánea o como resultado de la acción de mutagenos. Estas mutaciones pueden ser completamente recesivas o parcialmente dominantes. La selección las elimina de la población, pero hay un equilibrio entre su aparición y su eliminación (Griffiths, *et. al.* 2008).

2.11 Mejoramiento poblacional.

Consiste en formar nuevas poblaciones, en donde se incremente la media de rendimiento después de cada ciclo de selección. Este incremento en la medida se debe a que los individuos seleccionados poseen genes superiores, que al recombinarse al azar producen nuevos genotipos de mayor producción, por lo tanto, se espera que la población mejorada sea más rendidora en promedio que la anterior. El incremento que se logre en cada ciclo de selección estará en función de la variabilidad genética de la población bajo mejoramiento (Chávez. 1995).

2.11.1 Mejoramiento convergente

Este método de mejoramiento lo propuso Richey en 1927 y lo aplicaron después Richey y Sprague en 1931 (citados por Chávez. 1995), sirve para mejorar líneas progenitoras de híbridos con alguna deficiencia, pero sin modificar su aptitud combinatoria.

Richey (1927 citado por Chávez. 1995), quería desarrollar líneas más vigorosas, pero sin cambiar su comportamiento en combinaciones híbridas. Con esta metodología se pueden incorporar otras características agronómicas deseables además del vigor.

2.12 La clonación.

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

Todas las cepas que descienden por multiplicación vegetativa de una cepa madre determinada, constituyen una población a la cual se le da el nombre de clon. Estos individuos, que no son en realidad más que los diversos fragmentos de una misma cepa, se asemejan entre sí tanto como aquella. Pero a lado de estas semejanzas existen diferencias de naturaleza morfológica (tamaño o forma de los diversos órganos), o culturales (productividad, vigor contenido en azúcar de los mostos) (Salazar y Melgarejo, 2005).

Sin embargo, se admite que estas diferencias son debidas únicamente a la influencia de factores externos (heterogeneidad del suelo, microclima, posición especial de la cepa, accidentes que hayan podido afectar a la misma en el curso de su desarrollo, etc.) pero no se trata en ninguno de los casos de variaciones de orden interno capaces de transmitirse por multiplicación vegetativa. 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 (Salazar y Melgarejo, 2005).

En otros términos, una cepa cualquiera del clon, elegida a su vez como cepa madre, daría un nuevo clon idéntico al primero. (Hidalgo, 2002).

2.12.1 Fluctuaciones de un clon

La vid es una planta que reacciona de su manera notable a la acción del medio. El estudio de estas reacciones, cuando afectan a la producción, es de alguna manera el fundamento de la viticultura tradicional. Se sabe que la sola modificación de la poda puede hacer variar en proporciones importantes la cantidad y la calidad de la vendimia y que relaciones de la naturaleza matemática han podido ser puestas en evidencia entre muchas de las modificaciones aportadas al cultivo de la vid. El resultado de estas modificaciones aportadas y el resultado de estas modificaciones sobre la producción dan lugar a un verdadero determinismo de la cantidad o de la calidad de la misma. (Hidalgo, 2011).

2.12.2 Búsqueda de un clon específico.

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

2.12.3 Elección de vectores de clonación.

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

2.12.4 Clonación posicional.

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

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

(Griffiths. et.al. 2008).

La potencia de la clonación posicional reside en que tanto los mutantes como las variantes naturales pueden ser utilizados como puntos de partida para el descubrimiento de genes (Griffiths. et.al. 2008).

2.12.5 Objetivos de un clon.

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

- Mejorar la calidad de vino.
- Conseguir una maduración fenólica más completa.
- Determinar calidad potencial del vino.
- Obtener material libre de virus peligrosos.
- Aumentar la calidad mediante la selección del clon de menor peso de racimo y baya.
- Proporcionar al viticultor material sano, con su certificación sanitaria y varietal correspondiente.
- Incrementar el grado de alcohol probable de la uva producida (Martínez de Toda, 2009).
- Obtener clones de alta calidad enológica (contenido elevado en compuestos fenólicos: antocianinas, poli fenoles, grado y acidez) (Merchán y Martínez, 2006).

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

El objetivo es encontrar clones que permitan más riqueza y concentración en aromas y una graduación más alta de los vinos, con la finalidad que sean aptos para producir vinos (Domingo, 2009).

2.12.6 La selección del clon en vid

Un clon es la descendencia vegetativa correspondiente a una planta elegida por su identidad indiscutible, sus caracteres fenotípicos y su estado sanitario. El comportamiento productivo y cualitativo se determina en base a numerosos parámetros (producción, tamaño de baya, composición poli fenólica, contenido de azúcar, la maduración, características químicas y organolépticas de los vinos, etc.). La selección clonal consiste en seleccionar los mejores clones en función de sus respectivas cualidades. Es muy importante destacar que los potenciales productivo y tecnológico de cada clon están estrechamente ligados (Becker, 1977).

2.12.7 Cómo se obtiene un clon de vid.

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

“Desde los años 90 se podían conseguir de una misma variedad. Así, ahora, se puede comprar una vida que va a producir más vino, pero con menos características genéticas, y otras, que van a dar menos kilos de uva, por tanto menos vino, pero con mayor paladar y aroma. Desde entonces se ha ido comprando esos clones, con los que

producimos un excelente Cabernet, por ejemplo, o bien, mezclamos diferentes clones y diferentes partes del viñedo, obteniendo diversas calidades y sabores” (Koster, 2008).

2.12.8 Vida útil de un clon

La selección clonal no tiene límite definido, las nuevas selecciones se hacen con el objetivo encontrar clones que permiten más riqueza y concentración en aromas y una graduación más alta de los vinos, con la finalidad que sean aptos para producir vinos de calidad (Caldwell, 2002).

2.13 Características de los clones de Merlot

Clon Parras: selección realizada por Agrícola San Lorenzo, (Parras, México) en 1998.

Clon 3: Seleccionado en Inglenook California. (Caldwell, 2002).

Clon 12: Originario de Italia en Conegliano 1990 (Van Ruyskensvelde, 2007)

Clon 447: Originario de Gironda (Francia), Poco difundido, portador del virus del enrollamiento 2 (Van Ruyskensvelde, 2007).

2.14 Experiencias con los clones evaluados

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.

Boidron et al. (1995) menciona que existen clones que producen más racimos por planta.

Domingo (2009), hace mención que, aunque los clones presenten una buena producción, ya que uno de los objetivos de la selección es encontrar clones no sensibles al clima y que presente estabilidad productiva más alta.

Weaver (1985), dice que las uvas destinadas a la elaboración de vinos tintos deben ser cosechadas con cantidades de sólidos solubles entre 20 y 24 °Brix.

Apcarian, (2006), menciona que el peso promedio de la baya en la variedad Merlot oscila entre 1 y 1.2 gr.

Madruño (2014), menciona que el clon de la variedad Merlot que mostro mejor resultado en cuanto a producción de uva, fue el clon 181 ya que este obtuvo los rendimientos más altos en ton ha-1, (16.4) siendo estadísticamente igual a los demás clones (343, 1 y Parras), excepto al clon 342 que obtuvo el menor rendimiento en ton ha-1, (10.9).

En el 2014, se evaluó el comportamiento de 5 clones de la variedad Merlot. El clon 1 mostro mejores resultados con 5.9 kg/planta, seguido el clon 12 con 3 kg/planta. Los clones 3 y 447 fueron similares estadísticamente mientras que el clon Parras mostro los resultados más bajos con 1 kg/planta (Ayona, 2014).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del lote experimental

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en el ciclo vegetativo 2016 en la Agrícola San Lorenzo, está situada en el Municipio de Parras, Coahuila, se localiza en la parte central del sur del estado de Coahuila.

En esta propiedad se encuentra establecido un lote de la variedad Merlot, que fue plantado en el año de 1998, injertada sobre el portainjerto SO-4 (*Vitis riparia x Vitis berlandieri*), con una densidad de población de 2,220 plantas por hectárea, (3.00 m entre surcos y 1.50 m entre plantas), conducida en cordón bilateral, con espaldera vertical y con sistema de riego por goteo.

3.2 Diseño experimental

Se tomaron 5 muestras completamente al azar de 4 tratamientos (clones) de uva de la variedad merlot.

Número del clon	Tratamiento
Clon Parras	1
Clon 3	2
Clon 12	3
Clon 447	4

3.3 Variables a evaluar

a) variables de producción

- Número de racimos por planta: esto se obtuvo contando los racimos de cada planta, durante la cosecha.
- Producción de uva por planta (kg): se utilizó una báscula de reloj de 20 kg. para pesar la producción de cada planta.
- Peso promedio del racimo (gr): se obtiene al dividir la producción de uva entre el número de racimos por planta.

- Producción de uva por unidad de superficie (ton ha⁻¹): se obtiene multiplicando la producción de uva por planta por la densidad de plantación correspondiente.

b) variables de calidad

- Acumulación de Sólidos solubles (°Brix): Se tomó como muestra 15 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.
- Peso de la baya (gr): se obtiene al pesar 15 bayas en este caso y dividir el peso entre estas.
- Volumen de la baya (cc): Se obtuvo al colocar 15 bayas en una probeta con un volumen de agua definido (100 ml), de esta manera se obtiene el resultado por desplazamiento, posteriormente se divide entre el número de bayas.
- Número de bayas por racimo: se obtiene al contar el número de bayas de cada racimo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Variables de producción

Tratamiento	Clon	No. de r.	Kg/P	p/r(gr)	Ton/Ha ⁻¹
1	Parras	28 b	2.74 b	98 a	6.1 b
2	3	45.2 a	5.5 a	120 a	12.2 a
3	12	46.4 a	4.72 ab	110a	10.5 ab
4	447	46.6 a	5.72 a	124 a	12.7 a

Cuadro 1. Efecto del clon en las variables de producción, en la variedad Merlot.

4.1.2 Número de racimos por planta

En el Cuadro 1, Figura 1, observamos que hay diferencia significativa entre los clones, El clon 447 mostro el mayor número de racimos (46.6) pero es igual estadísticamente con el clon 12 y con el clon 3, que a su vez son diferentes significativamente al clon Parras, el menos sobresaliente con 28 racimos por planta.

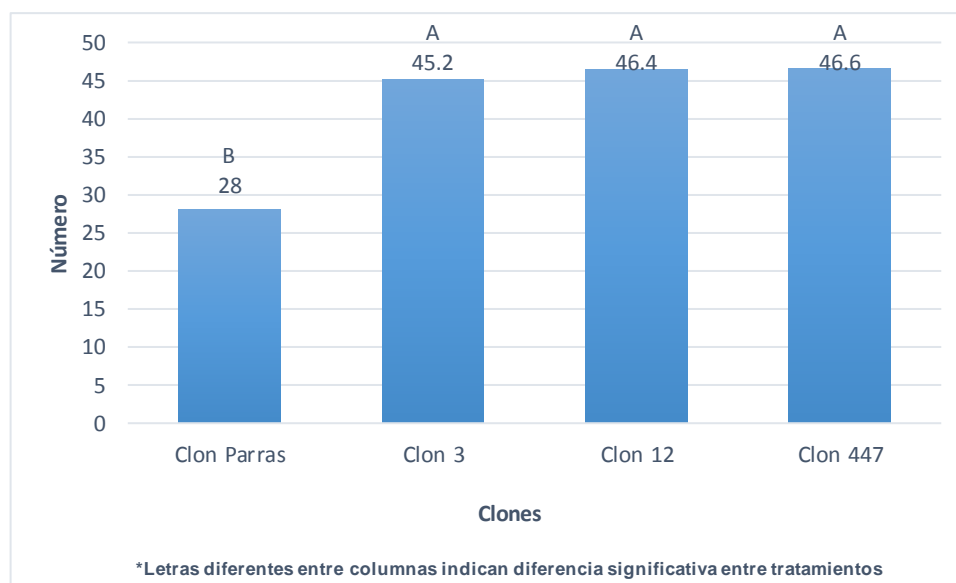


Figura 1. Efecto del clon, sobre el número de racimos por planta en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.

Los resultados anteriores coinciden con Boidron *et al.* 1995, donde menciona que existen clones que su producción en número de racimos por planta es mayor que otros.

4.1.2 Producción de uva por planta (kg).

En el Cuadro 1, Figura 2, el análisis de varianza para esta variable nos indica que hay diferencia significativa para estos clones. Podemos observar que el clon 447 obtuvo la mayor producción de uva por planta en kg (5.72) y este a su vez es igual estadísticamente al clon 3 (5.52 kg) y al clon 12 (4.72 kg). El valor más bajo lo arrojó el clon Parras con 2.74 kg por planta, donde sí hubo diferencia significativa con respecto a los demás clones.

El valor más bajo fue el clon Parras al producir 2.74 kg/planta, concuerdo con Ayona (2014), quien indica que el clon Parras muestra los resultados más bajos.

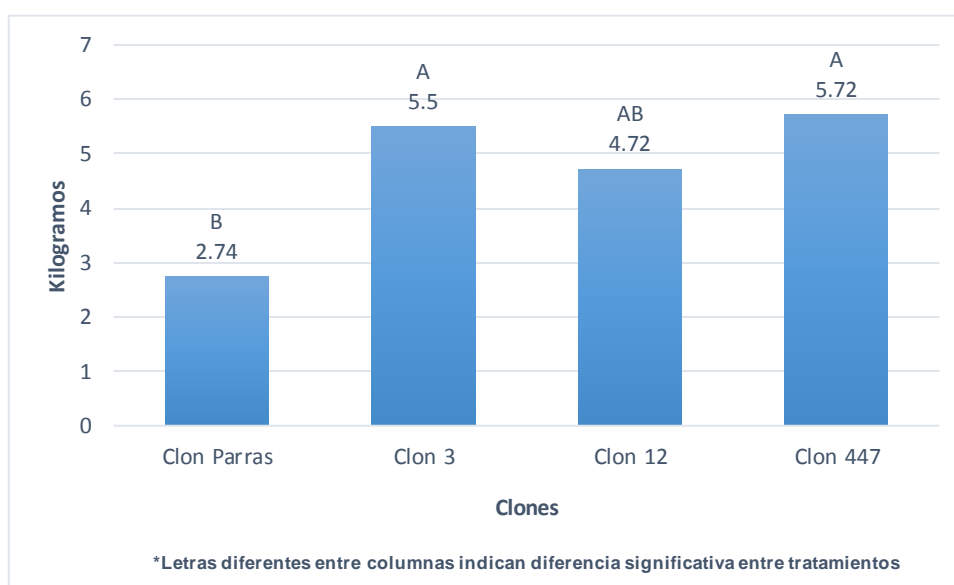


Figura 2. Efecto del clon, sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.

Koster (2008), menciona que se puede producir uva para producir más vino, pero con menos características genéticas, y otras, en la selección clonal se dan menos kilos de uva por planta, por lo tanto mejora la calidad de vino, pero con mayor sabor y aroma.

4.1.3 Peso promedio del racimo (gr)

En el Cuadro 1, Figura 3, nos muestra que no hubo diferencia significativa entre los clones, con un peso de producción de 98 grs a 124 grs por racimo.

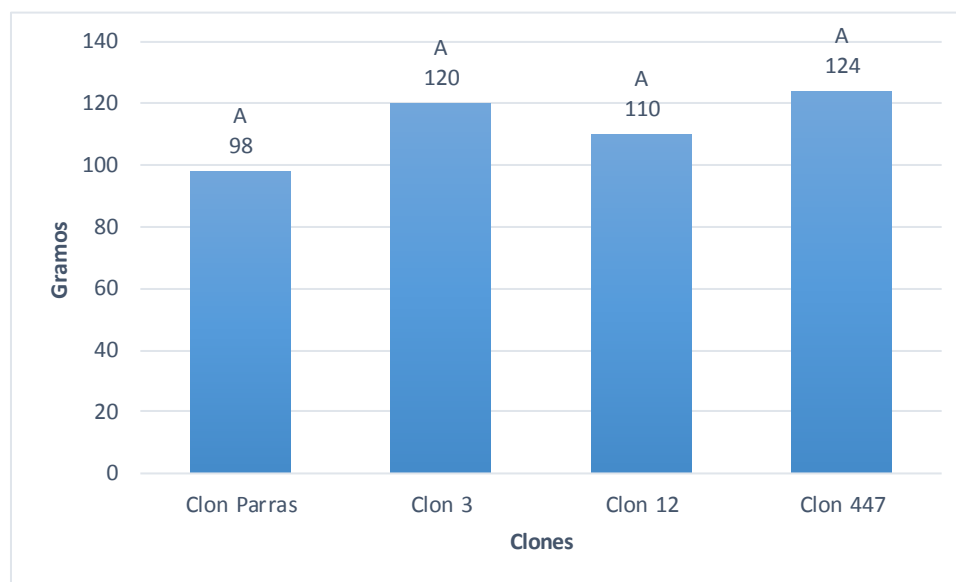


Figura 3. Efecto del clon, sobre el peso promedio del racimo (gr) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.

De acuerdo con Merchán y Martínez (2006), consideran que los objetivos de un clon son:

- Mejorar la calidad de vino.
- Determinar calidad potencial del vino
- Aumentar la calidad mediante la selección del clon de menor peso de racimo baya.

4.1.4 Producción de uva por unidad de superficie (Ton/ha⁻¹).

En el Cuadro 1, Figura 4, podemos observar que existe diferencia significativa entre los clones, siendo el clon 447 el de mayor potencial de producción con 12.7 ton/ha⁻¹, seguidos el clon 3 (12.2 ton) y el clon 12 (10.5 ton) siendo estos iguales entre sí estadísticamente con respecto al clon Parras que es el de menor producción con 6.1 ton/ha⁻¹.

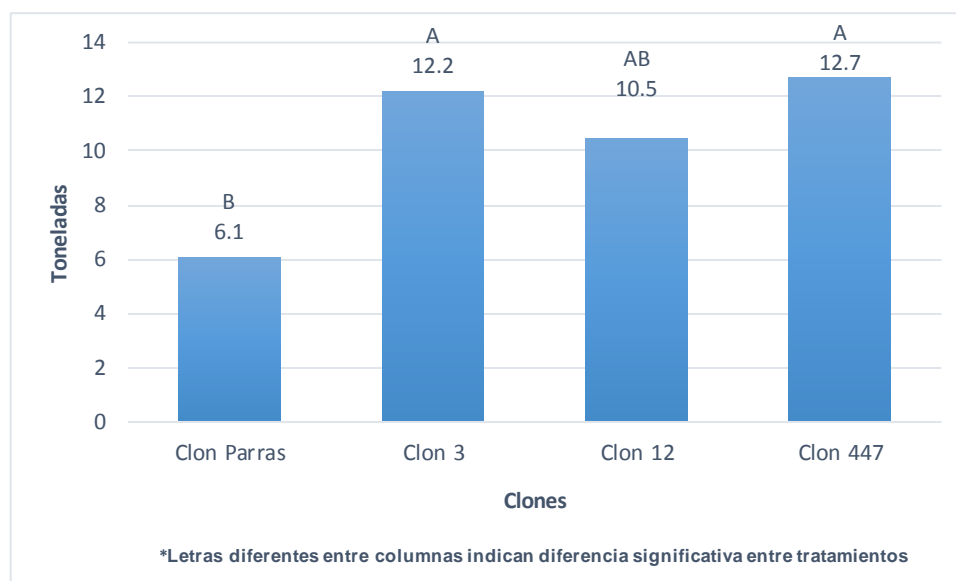


Figura 4. Efecto del clon, sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton/ha-1) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.

Con respecto a Boidron *et al.* 1995, se encuentra concordancia, pues hay clones de baja fertilidad y es la causa de su baja producción y rendimiento, en este caso es el clon Parras.

4.2 Variables de calidad

Tratamiento	clon	P/by (gr)	Vol/by (cc)	°Brix	N° by/r
1	Parras	0.97 a	0.91 a	25 ab	124 b
2	3	1.04 a	0.89 a	25.5 ab	169.6 ab
3	12	0.93 a	0.95 a	26.84 a	126.6 b
4	447	1.05 a	0.92 a	23.6 b	207.2 a

Cuadro 2. Efecto del clon en las variables de calidad, en la variedad Merlot.

4.2.1 Peso de la baya (gr)

En el Cuadro 2, Figura 5, se puede observar que no existe diferencia significativa entre los clones, que van desde los .93 grs. (clon 12) hasta los 1.05 grs. (clon 447).

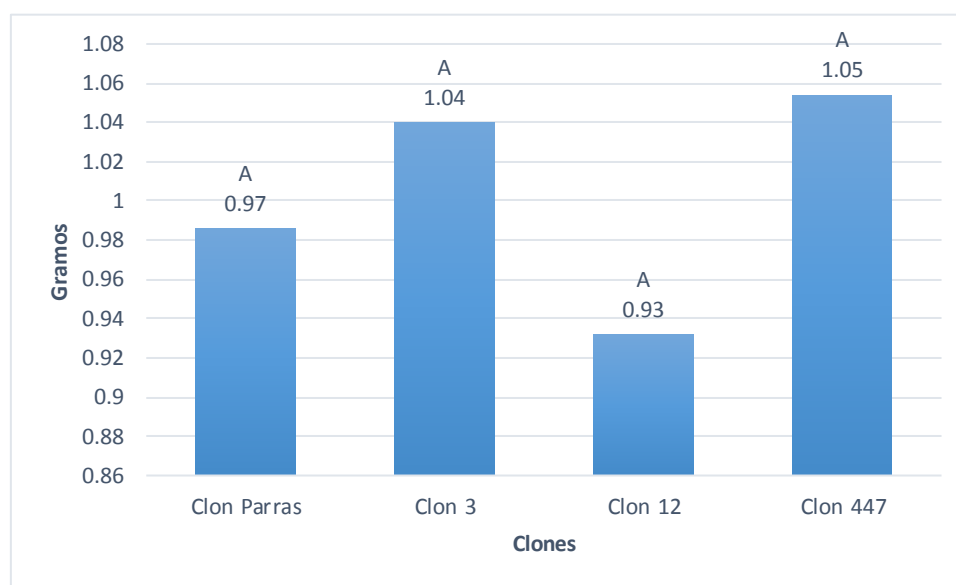


Figura 5. Efecto del clon, sobre el peso de la baya (gr) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.

Apcarian, (2006) menciona que el peso promedio de la baya en variedad Merlot oscila entre 1 y 1.2 gr. Por lo tanto los resultados concuerdan con lo que menciona el autor.

4.2.2 Volumen de la Baya (cc).

En el Cuadro 2, Figura 7, nos muestra que no existe diferencia significativa entre los clones.

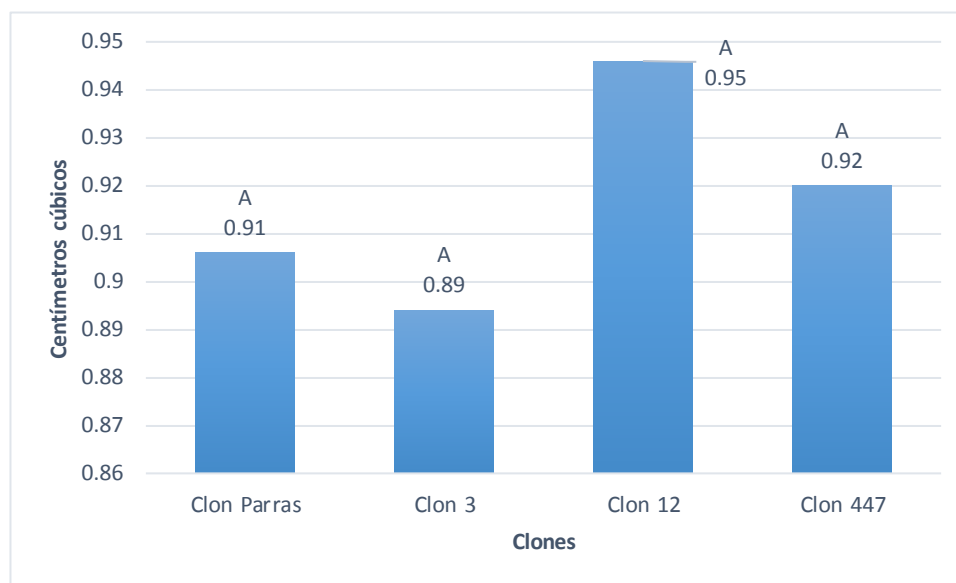


Figura 6. Efecto del clon, sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.

Reynier (1989), indica que al aumentar la calidad mediante la selección del clon de menor peso de racimo y baya, pero sin afectar la producción de la uva y mejorando la calidad de vino.

4.2.3 Acumulación de sólidos solubles (°Brix).

En el Cuadro 2, Figura 7, se puede observar que existe diferencia significativa entre los clones. El clon que tuvo mayor acumulación de sólidos solubles fue el 12 con 26.8 °Brix siendo este estadísticamente iguales a los clones 3 y Parras, siendo estos diferentes significativamente al clon 447 que solo tuvo 23.6 °Brix .

Boidron *et al.* 1995, este nos indica que los clones son de buena a alta acumulación de sólidos solubles dando como resultado una uniformidad maduración.

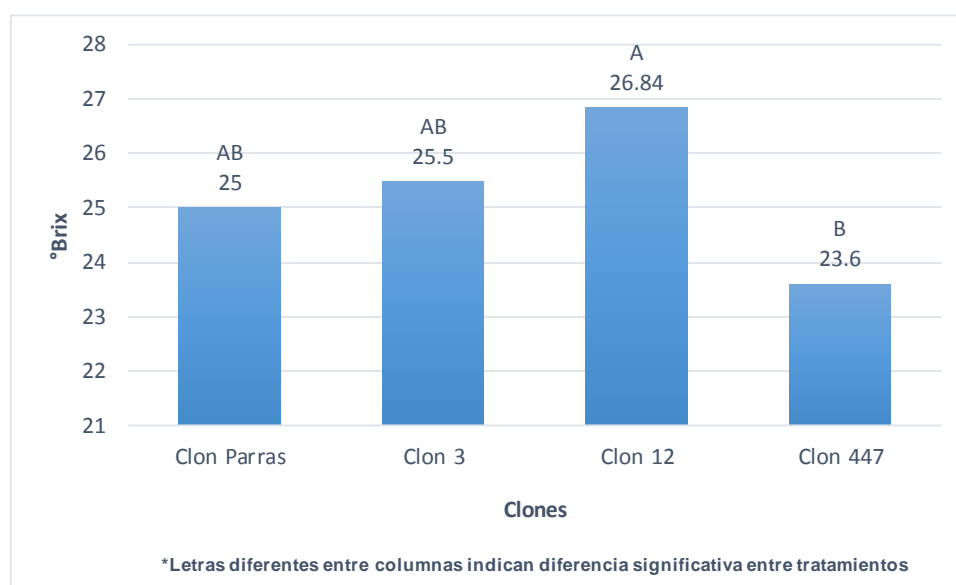


Figura 7. Efecto del clon, sobre la acumulación de sólidos solubles (°Brix) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.

Weaver, (1985), indica que las uvas para vino deben tener una acidez elevada y un contenido de azúcar moderado. Por lo tanto, se cosechan cuando tienen de 20° a 24° °Brix para su elaboración, en este caso todos los clones son aptos para una buena vinificación, por lo que el clon 12 tiene suficiente azúcar para obtener vinos de calidad.

4.2.4 Número de bayas por racimo

En el Cuadro 2, Figura 8, se observa que sí existe diferencia significativa entre los clones, el mayor número de bayas por racimos lo presentó el clon 447 con 207.2 bayas, siendo este igual estadísticamente al clon 3, siendo estos diferentes significativamente a los clones Parras y 12.

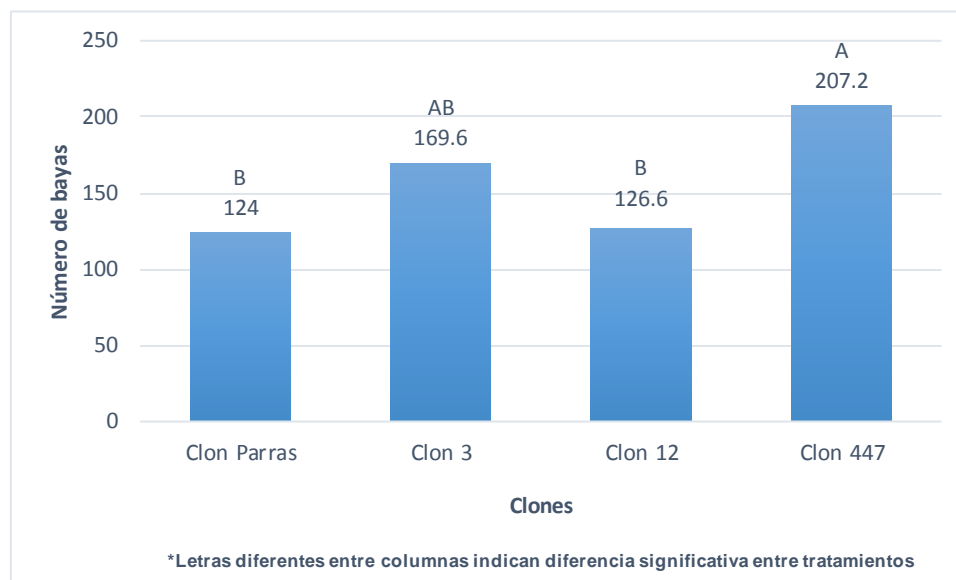


Figura 8. Efecto del clon, sobre el número de bayas por racimo en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2017.

Merchán y Martínez (2006), menciona 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.

V. CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos de las variables evaluadas se concluye:

En cuanto a producción de uva (Ton/ha^{-1}), el clon 3, el clon 447 y el clon 12 son iguales estadísticamente, sobresaliendo el clon 447, con una producción de 12.7 ton/ha^{-1} , el clon 3 con 12.2 ton/ha^{-1} y el clon 12 con una producción de 10.5 ton/ha^{-1} , mientras que el clon Parras solo tuvo una producción de 6.1 ton/ha^{-1} .

En la acumulación de sólidos solubles ($^{\circ}\text{Brix}$), los clones evaluados tienen suficiente azúcar para producir vinos de calidad, Sobresaliendo el clon 12 con 26.8° , seguido del clon 3 con 25.5° y después el clon 447 con 23.6°Brix , respectivamente.

Los resultados obtenidos reflejan datos interesantes pero no permanentes, por lo cual es importante darle continuidad a la investigación.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirrezábal B. F., Sagüés S. A., Cibriain S. J.F., Astrain Z. J., y J. Pérez. 2005. Selección Clonal-Sanitaria Garnacha Tinta en Navarra. Ed. Mundi- Prensa. Madrid, España. P. 27.
- Apcarian, A., M. Echenique, M. Aruani, P. Reeb. 2006. Efecto de capas endurecidas de suelos sobre el potencial productivo de viñedos. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Vol. 66. N°. 1. Patagonia, Argentina.
- Ayona, S. I. 2014. Efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva para vino, en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.). UAAAN-UL. Tesis de Licenciatura. Torreón, Coah. México.
- Becker, H. 1977. Methods and results of clonal selection in viticulture. Acta Horticulture. pp. 75, 111 - 122.
- Boidron, R., J. M. Boursiquot., J. P. Doazan., Ph. Leclair., M. Leguay., B. Walter. 1995. Catalogue des Varietés et Clones de Vigne Cultives en France. 1er. Edition. ENTAV- INRA- ENSAM- ONIVINS. Le Grau du Roi. France.
- Caldwell, J. 2002. A concise guide to wine grape clones for professionals. 2e. Edition. John Caldwell Viticultural Services. Napa, California.
- Cantillana, J. I. C. y F. R. Herrera. 2000. Estudio de la diversidad genética en clones de Cabernet Sauvignon: Caracterización de secuencias micro satelitales. Edición Universidad de Talca. Chile.
- Chávez. J. 1995. Mejoramiento de Plantas 2. 1º Edición. Editorial Trillas. México.

- Díaz C. J. 2012. Efecto del clon en la variedad Merlot (Vitis vinifera L.) sobre la producción y calidad de la uva para vinificación. UAAAN-UL Tesis de Licenciatura. Torreón, Coahuila. México.
- Díaz, L. W. 2015. Determinación de la producción y calidad de la uva en diferentes clones en la variedad Merlot (Vitis vinifera L.) Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coah. México.
- Domingo, C. 2009. Variedades autóctonas (xarel-lo, trepat y picapoll). Interés, Perspectivas y trabajos de selección. ACE (Revista de Enología). [En línea, disponible en: http://www.acenologia.com/ciencia67_2.htm; Fecha de consulta: 20/Oct/2009.
- Font P. I., Gudiño P, P., Sánchez M. A. 2014. La Industria Vinícola Mexicana y Las Políticas Agroindustriales. N° 2. Universidad Autónoma Metropolitana. Azcapotzalco, México.
- Galet, P. 1990. Cepages et Vignobles de France. Tome II. L'Ampelographie Française. Imp. Ch. Dehan. Montpellier. France.
- Galet, P. 1998. Grape varieties and rootsock varieties. Oenoplurimedia, sarl. Chaintré France.
- Griffiths, A, Wesler. S, Lewontin. R, Carroll. S. 2008. Genética. 9º edición. Editorial María León. España.
- Grupo de investigación en viticultura. UPN. 2009. Morfología de la vid <http://ocw.upm.es/produccionvegetal/viticultura/contenidos/tema1morfologia.pdf> (Fecha de consulta 25/08/2017)

- Hernández, C.O. 1992. Efecto de la Aplicación de Biozyme T.F. Foltrol plus y Humitron en el Rendimiento de la Vid (Vitis vinifera L.) cv. Cabernet Sauvignon. Tesis Licenciatura UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
- Hidalgo, L. 1978. La poda de la vid. Ed. Mundi- Prensa. Madrid, España. P. 199.
- Hidalgo, L. 2002. Tratado de viticultura general. Tercera edición, Mundi-Prensa México.
- Hidalgo L. F. 2011. Tratado de Viticultura I. 4° Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Huglin, P. 1976. Criteres de selection clonale et methodologie du jugement des clones. Vignes et Vins, N° 254. Imprimerie Maurice Faureau. Paris Francia.
- Koster, de Lourdes. 2008. Casa Madero. [En línea, disponible en: <http://www.vanguardia.com.mx/casamaderotradicionquese premia-157888.html>. Fecha de consulta: 11/05/2017.
- Levadoux, L. 1951. La selection et hybridation chez la vigne. Extrait des. Annales de L'École Nationale de Agriculture de Montpellier. Tome XXVII. Fasc III et IV. Imp. Ch. Dehan. Montpellier France.
- Macías H. H. 1993. Manual práctico de viticultura. Primera edición, Editorial Trillas. México. P. 9.
- Madrueno, G. J. 2014. Evaluación del efecto del clon en la variedad Merlot (Vitis vinifera L.) sobre la producción y calidad de la uva para vinificación. Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coah. México.
- Marro M. 1999. Principio de la viticultura. Editorial CECOSA. Barcelona, España. pp. 49-50.

Martínez De Toda F.F. 1991. Biología de la Vid, Fundamentos Biológicos de la Viticultura. Editorial Mundi-Prensa, Madrid España, pp., 19, 103-106.

Martinez de Toda, F. 2009. Viticultura para la obtención de vinos de baja graduación alcohólica: nuevas técnicas vitícolas en estudio. (En línea): http://www.acenologia.com/correspondencia/viticultura_baja_graduacion_cor0909.htm. fecha de consulta: 15/Oct/2017.

Martinez, M. J. 1989. Efecto del Bioregular Boizyme T.F. en la uva de mesa Flame Seedless (*Vitis vinifera* L.) bajo condiciones de la Comarca Lagunera. Tesis profesional, Torreón, Coahuila, México. P. 4.

Medina, J.R. 1965. Estudio Preliminar sobre la afinidad entre cinco portainjertos, de la vid y algunas variedades de uva de mesa y vino. 6a Edición, Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. pp. 15-32.

Merchán, D. M. y Martínez, T. 2006. Selección Clonal de Tempranillo. No. 108 vol.4. (En línea): <http://www.provedo.com/assets/news/Viticultura-Profesional.pdf>. Fecha de consulta: 25/Oct/ 2017.

Pacottet, D. 1928. Viticultura (2a. Ed.) Salvat. Editores, S.A., Barcelona, España.

Reynier, A., 1989. Manual de Viticultura, 4 Edición Madrid, MUNDI-PRENSA, Madrid, España.

SAGARPA, 2016. En Línea. <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/boletines/Paginas/JAC0519-30.aspx#> (Fecha de consulta 25/Oct/2017).

Salazar, D. M. y P. Melgarejo. 2005. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos. 1^o edición. Ed. Mundi prensa. Madrid (España).

Sanguinetti, J. G., 2007. Delicias de Baco, En línea.
<http://www.deliciasdebaco.com/vinos/merlot.html> (fecha de consulta: 03/05/2017)

SIAP. 2014. Servicio de Información Agroalimentaria Pesquera, Producción anual. Coahuila, México. www.siap.gop.mx. fecha de consulta octubre del 2017.

Téliz, O.D. 1978. Vid, Manzano, Durazno. Enfermedades y otros aspectos del cultivo. CIANE-INIA-SARH.

Tico J. y Jiménez J. 1972. Como ganar dinero con el cultivo de vis. Ediciones Cedel, Barcelona, España. Pp.109 - 111.

Van-Ruyskensvelde, L., Audeguin., J. M. Boursiquot., S. Charmont., J.M. Desperrier., M.C. Dufour. 2007. Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France. 2ème Edition. Institut Français de la Vigne et du Vin. INRA Montpellier France.

Weaver, R. J. 1985. Cultivo de la uva. 4º impresión. Editorial C.E.C.S. A. de C. V. México. pp. 19-21, 371.

Winkler, A.J. 1965. Viticultura. C.E.C.S.A. México.

Winkler, A.J. 1970. Viticultura. Editorial C.E.C.S.A. México. pp.439, 543.

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

Citas en internet:

1A- Balance de la OIV sobre la situación vitivinícola mundial, 2015.
<http://www.oiv.int/public/medias/2247/press-release-2015-bilan-vin-es-oiv.pdf>
(Fecha de consulta 02-Mayo-2017)