

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva para vino, en la
variedad Merlot (*Vitis vinífera* L.)**

POR:

Irving Ayona Saguilan

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

FEBRERO, 2014.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

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

POR:

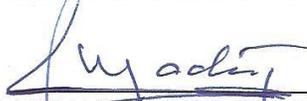
IRVING AYONA SAGUILAN

TESIS

**QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

COMITÉ PARTICULAR



**Ph.D. EDUARDO MADERO TAMARGO
ASESOR PRINCIPAL**



**Ph.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA
ASESOR**



**DR. PABLO PRECIADO RANGEL
ASESOR**



**M.C VICTOR MARTINEZ CUETO
ASESOR**



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



**Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

FEBRERO, 2014.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

UNIDAD LAGUNA

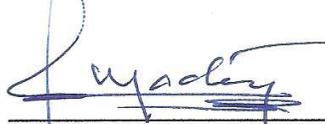
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**TESIS DEL C. IRVING AYONA SAGUILAN QUE SE SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

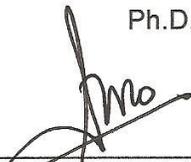
INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADO POR:

COMITÉ PARTICULAR



**Ph.D. EDUARDO MADERO TAMARGO
PRESIDENTE**



Ph.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA



DR. PABLO PRECIADO RANGEL

VOCALVOCAL

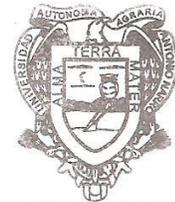


M.C. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

VOCAL SUPLENTE



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS



**Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas**

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

FEBRERO, 2014.

DEDICATORIAS

A mis padres

Bertha Saguilan Hernández

Este triunfo se lo dedico a ti mamá, ya que gracias a ti este sueño se me hizo realidad, gracias por haber confiado en mí y a tu incondicional apoyo, siempre estuviste al tanto para que no me faltara nada y agradezco por tus consejos que siempre me distes y por ser la mejor madre que tengo, sé que ahora estarás muy orgullosa de mi por haber llegado hasta este grado, pero esto se logró gracias a su paciencia que me tubo y al apoyo, sabes que te quiero mucho aunque no ha sido nada fácil estar juntos pero siempre estarás en mi corazón y espero y pronto nos volvamos a ver te amo mamá.

Pedro Francisco Ayona Agustiniano

Gracias papá, por ser el mejor padre que tengo, por su gran paciencia que me tubo y el gran e incondicional apoyo que me brindo en todo este tiempo, que sabe muy bien que no fue fácil, por los problemas que surgían en los momentos inesperados, pero al final de cuentas dios es grande y pues todo salió bien, sabe muy bien que lo quiero mucho, sé que como mi mamá y usted están muy orgullosos de mí, pero fue un logro gracias a ustedes que sin su apoyo, amor no se realizaría este triunfo, ante todo lo quiero mucho.

A mis abuelos

Erasmus Pedro Ayona Peña

Muchas gracias a ti abuelo por ser como eres conmigo en todo momento, sé que te sientes muy bien y orgulloso de mi por ser el primer nieto que tienes como profesionista, y espero que mis demás hermanos sigan este ejemplo que hoy en día dejo para ellos, gracias por tus consejos que siempre me distes, para que no cayera en malos pasos y siempre pediste por mí para que estuviera bien, sabe que lo quiero mucho a pesar de los malas indiferencias que hemos tenido en

algunos momentos, pero espero que así siga de sencillo como es para que siga aconsejando a mis hermanos para que lleguen a ser unos grandes profesionistas.

Guadalupe Adelaida Agustiniano Palacios

Agradezco incondicionalmente a mi abuelita además de ser mi abuela la quiero como si fuera mi mamá, porque con ella me crié, gracias abuela por ser muy linda conmigo siempre me tratas de maravilla cuando voy a su casa, sabes que eres muy especial para mí, le agradezco por sus consejos que siempre me brindo en todo este tiempo, al igual sé que se siente muy orgullosa de mí por haber llegado hasta este nivel, siempre estuvo al tanto de mí porque yo estuviera muy, ya que la distancia era mucha y estaba lejos, pero todo tiene su recompensa, por eso te quiero mucho abuelita.

A mis hermanos

Melvin Ayona Saguilan, Erick Ayona Saguilan, Elsy David Ayona Saguilan.

Les agradezco a ustedes por su apoyo que siempre me brindaron, espero que sigan este ejemplo ya que como hermano mayor que soy les dejo a ustedes, para que el día de mañana sean unos profesionistas como yo, saben que los quiero mucho y que contarán con el apoyo así como ustedes me dieron el día que yo lo necesite.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a dios por haberme dado vida, salud, amor y la capacidad para ser alguien en la vida, gracias por haber cuidado de mí en todo este tiempo que estuve lejos de mi familia, así como también por haber cuidado de ellos.

A mi “Alma Terra Mater”

Por Haberme aceptado en sus instalaciones dándome la oportunidad de ejercer una carrera y adquirir el aprendizaje para confrontar la vida, gracias por haberme abierto tus puertas y por darme la esperanza de ser alguien de provecho en la vida.

Al Dr. Eduardo Madero Tamargo

Por la oportunidad de obtener mi título mediante uno de sus proyectos de investigación, gracias por la confianza y por su amistad prestada durante este tiempo su apoyo que me dios gracias y que dios le bendiga.

A Agrícola San Lorenzo, S. de R.L. Por haberme brindado la realización de este trabajo de investigación dentro sus instalaciones.

A Fundación Produce Coahuila A.C. Por haberme brindado el apoyo en este trabajo de investigación de la tesis.

A mis asesores de tesis. Al Dr. Ángel Lagarda Murrieta, Dr. Pablo Preciado Rangel, M.C. Víctor Martínez Cueto, gracias por su paciencia y de haber brindado de su experiencia para realizar mi investigación.

A mis profesores

Gracias por todo el aprendizaje que me dieron por su apoyo y su amistad brindada, por las veces que necesite de su ayuda y nunca me la negaron gracias y que dios los bendiga.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIAS.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii

I. INTRODUCCION.....	1
1.1 Objetivo.....	2
1.2 Hipótesis.....	2

II. REVISIÓN DE LITERATURA:

2.1 Antecedentes históricos del cultivo.....	3
2.2 Estadísticas a nivel mundial.....	3
2.3 Origen.....	4
2.4 Estructura y morfología.....	5
2.4.1 Raíz.....	5
2.4.2 Tronco.....	5
2.4.3 Brazos.....	6
2.4.4 Brotes.....	6
2.4.5 Zarcillos.....	7
2.4.6 Hojas.....	7
2.4.7 Flor.....	7
2.4.8 Racimos.....	8
2.4.9 fruto.....	9
2.5 Clasificación Botánica de La vid.....	9
2.5.1 Clasificación de la uva.....	10
2.6 Descripción de la variedad Merlot.....	10
2.6.1 Maduración.....	11

2.7 Ingeniería genética.....	12
2.7.1 Mejora genética.....	13
2.7.2 El cruce.....	13
2.7.3 Heredabilidad.....	14
2.8 Cómo funciona la selección.....	14
2.8.1 Métodos de selección.....	15
2.8.2 Selección natural.....	15
2.8.3 Selección artificial.....	16
2.8.4 Selección recurrente o selección cíclica.....	16
2.8.5 Selección Gameta.....	16
2.8.6 Selección masal.....	17
2.8.7 Selección clonal.....	17
2.9 Mutación.....	18
2.9.1 Tipos de mutación.....	19
2.9.2 Mutaciones moleculares o puntuales.....	19
2.9.3 Mutaciones cromosómicas.....	19
2.9.4 Mutaciones genómicas.....	20
2.9.5 Mutaciones naturales o espontaneas.....	20
2.9.6 Mutaciones inducidas.....	20
2.9.7 Efecto de las mutaciones.....	21
2.9.8 Velocidad de mutación.....	21
2.9.9 Equilibrio entre mutación y selección.....	21
2.9.10 Beneficios de la mutaciones.....	22
2.10 El clon.....	22
2.10.1 Importancia del clon.....	23
2.10.2 Obtención del clon.....	23
2.10.3 Búsqueda de un clon específico.....	24
2.10.4 Elección de vectores de clonación.....	25
2.10.5 Objetivo del clon.....	25
2.10.6 Teoría de la selección clonal.....	26
2.10.7 Vida útil del clon.....	26

2.10.8 Respuesta del clon en vid.....	26
2.10.9 Ventajas del clon.....	26
2.10.10 Beneficio del clon.....	27
2.10.11 Características de los clones evaluados.....	27
2.10.12 Resultados de clones evaluados.....	28
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
3.1 Ubicación del experimento.....	30
3.2 Diseño experimental utilizado.....	30
3.3 Variables a evaluar.....	31
3.4 Producción de uva.....	31
3.4.1 Numero de racimo por planta.....	31
3.4.2 Producción de uva por planta.....	31
3.4.3 Peso promedio de racimo.....	31
3.4.4 Producción de uva por unidad de superficie (ton ha ⁻¹).....	31
3.5 Variables de calidad.....	31
3.5.1 Acumulación de sólidos solubles.....	31
3.5.2 Volumen de bayas (cc).....	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1. Numero de racimos por planta.....	32
4.2 Producción de uva por planta (kg).....	33
4.3 Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha).....	34
4.4 Peso promedio del racimo (gr).....	35
4.5 Acumulación de sólidos solubles (°Brix).....	36
4.6 Volumen de la baya (cc).....	37
V. CONCLUSIÓN.....	38
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	39
VII. CITAS DE INTERNET.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Efecto del clon sobre el número de racimos por planta, en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2013	32
Figura 2. Efecto del clon sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2013	33
Figura 3. Efecto del clon sobre la producción de uva por unidad de Superficie (Ton/ha), en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2013	34
Figura 4. Efecto del clon sobre el peso del racimo (gr), en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2013	35
Figura 5. Efecto del clon sobre la acumulación de sólidos solubles (°Brix), en la variedad de Merlot. UAAAN-UL.2013	36
Figura 6. Efecto del clon, sobre el volumen de las 10 bayas (cc), en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2013	37

RESUMEN

La vid (*Vitis vinifera* L.) es una planta perteneciente a la familia de las Vitáceas, 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.

El cultivo y la producción de uva en México se ubica principalmente en cuatro regiones: Baja California, Sonora, Zona Lagunera y Zona central de México, con distintas épocas de cosecha.

Las variedades de uva en México son clasificadas de acuerdo a su uso:

Variedades para producción de vino:

Rojas: Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot Noir, Ruby Cabernet, Shiraz, etc.

Blancas: Sauvignon Blanc, Palomino, Chenin Blanc, Pinot Blanc, Chardonnay, etc.

La variedad Merlot es una de las más consideradas para la producción de vinos tinto, debido a su gran adaptación a las diferentes condiciones de clima y suelo en los diferentes países y regiones.

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

Para la utilización de un clon se deben de tomar en cuenta varios puntos como son, el porta injerto que se utilizará, el medio donde se establecerá además de su vigor, la sanidad y la genética de la planta.

Desgraciadamente en algunas regiones no se conoce el potencial de producción de los diferentes clones que se han introducido, tal es el caso de la zona vitícola de Parras, Coahuila.

En el presente trabajo se evalúa el comportamiento de 5 clones, (clon 1, parras, 3, 12 y 447) con 5 repeticiones, en donde se evalúa la producción de uva (N° de racimos, kg. de uva por planta y por ha, peso del racimo) y la calidad de la uva (sólidos solubles totales o °Brix y volumen de la baya).

En la realización del presente trabajo de investigación, con las siguientes variables para determinar la producción y calidad en la variedad Merlot, tomando en cuenta los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

El clon que demostró mejor comportamiento en producción es el clon 1 con 5.9 kg/planta y 19.6 °brix, respectivamente el clon 12 con una producción 3 kg/planta y en calidad (acumulación de sólidos solubles 23.6 °brix, siguiendo el clon 3 con una producción de 2.3 kg/planta y 24.8 brix,

Más sin embargo el clon parras fue el más bajo en producción 1 kg/planta

PALABRAS CLAVE: Uva, Merlot, Clon, Calidad, Producción.

I. INTRODUCCIÓN

La vid (*Vitis vinífera* L.) es una planta perteneciente a la familia de las Vitáceas y como específica Reynier (1989) (citado por López, 2005), 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 (López, 2005).

El cultivo y la producción de uva en México se ubica principalmente en cuatro regiones: Baja California, Sonora, Zona Lagunera y Zona central de México, con distintas épocas de cosecha. (Anónimo, 2005). Las variedades de uva en México son clasificadas de acuerdo a su uso: Variedades para producción de vino:

Rojas: Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot Noir, Ruby Cabernet, Shiraz, etc.
Blancas: Sauvignon Blanc, Palomino, Chenin Blanc, Pinot Blanc, Chardonnay, etc.

Una selección clonal debe conseguir materiales sanos, también debe buscar la calidad y adecuación de estos a su medio agroecológico y buscar además una mayor calidad de las producciones. Un clon es un conjunto de plantas (que histogenéticamente pueden ser homogéneas o heterogéneas), en buen estado sanitario, por lo que afecciones transmisibles 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 una uva variedad destinada a la producción de vinos tintos, que se ha adaptado muy bien 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. Merlot es una variedad de brotación precoz a media, lo que la hace ser sensible a las heladas de invierno y primavera (Galet, 1990; Boidron *et al.*, 1995).

1.1 Objetivo.

Determinar el efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva para vinificación en la variedad Merlot (*Vitis vinífera* L.).

1.2 Hipótesis.

Existe diferencia en producción y calidad de la uva Merlot por influencia del clon.

II. REVISIÓN DE LITERATURA:

2.1 Antecedentes históricos del cultivo.

La vid es un arbusto sarmentoso y trepador que se fija a tutores naturales o artificiales mediante órganos denominados zarcillos. Perteneció a la familia *Vitaceae*, la cual se distribuye principalmente por zonas tropicales y subtropicales (marro, 1999). Según Galet (2000a) agrupa 19 géneros, de los cuales el género *Vitis* es el más importante, ya que a él pertenece la única especie que posee cualidades para la producción de vino. Dentro del género *Vitis* se distinguen dos subgéneros: *Muscadinia*, cuya dotación cromosómica es de $2n = 40$, y *Euvitis*, o *vid verdadera*, con una dotación de $2n = 38$ cromosomas.

El origen de las Vitáceas no se conoce con exactitud, pero se han encontrado fósiles de diversos géneros (*Ampelopsis*, *Cissus*) y de distintas especies del género *Vitis* (*Vitis sezannensis*, *V. dutaillyi*, *V. balbiani*), pertenecientes al Eoceno de la Era Terciaria, en América y Europa, respectivamente. También se han encontrado restos fósiles en Alemania, Francia, Inglaterra, Islandia, Alaska, América del Norte y Japón que datan del Mioceno (Turner, 1968; Van der Burgh, 1974; Galet, 2000b; Vanhoorne, 2005).

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

2.2 Estadística a nivel mundial.

La superficie cultivada en el mundo es del orden de casi 8 millones de hectáreas. Los principales países productores son Italia, España, Francia, Turquía, Estados Unidos, China, Irán, Portugal, Argentina, Chile y Australia (Anónimo, 2009.).

Un poco menos del 60% del viñedo mundial se sitúa en Europa, incluyendo a la antigua URSS. Cerca del 21% del viñedo mundial se encuentra en Asia,

mayoritariamente orientado a las producciones no vinícolas. El resto (19%) se reparte en los otros 3 continentes, correspondiendo cerca del 12% a América (Anónimo, 2009).

En 1939, en México, a inicios de la Segunda guerra mundial, “Empieza la ruta ascendente del cultivo propiciando el surgimiento de una industria vitivinícola que ira creciendo y consolidándose con firmeza, ensanchándose las zonas de producción de Baja California, Coahuila, La Región Lagunera, Aguascalientes, Sonora, Querétaro y otras en menor importancia. En 1911 se reporto una extensión de 3,332 ha plantadas con vid. El primer censo agrícola de 1930 reporto 2859 ha de viñedos. En 1941 esta superficie era de 6,000 ha. En 1961 ascendió a 12,000 ha y en 1965 a 19,270 ha. (1 B.- Http 23 de agosto del 2011,)

En el 2007 se extendieron hasta 36,810 has establecidas (2 B.- Http: 3 de septiembre del 2011)

ESTADOS	HECTÁREAS %
SONORA	68.8
BAJA CALIFORNIA	13.3
ZACATECAS	11.0
AGUASCALIENTES	2.4
COAHUILA	2.2
RESTO (SLP, Gto, Chih, etc.)	2.3

2.3 Origen.

El centro de origen de Vitis vinífera se sitúa en las regiones comprendidas al sur y entre los mares Caspio y Negro en el Asia Menor (Winkler, 1984). Del resto de las especies del género *Vitis*, la mayoría se originó en el hemisferio norte y son principalmente comunes en América del Norte (Tico y Jiménez 1972)

2.4 Estructura y Morfología.

La vid es una planta sarmentosa, trepadora, cuyo tronco suele alcanzar poca circunferencia (Pacottet, 1928.Citado por Diego A. G.2011).

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).

2.4.1 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).

Las raíces de *Vitis vinífera* L., son sumamente sensibles a la filoxera, a los nematodos y a la pudrición texana (Winkler, 1984). Esto provocando debilitamiento y muerte de la planta (INFOAGRO, 2009).

2.4.2 Tronco.

Esta sistema está constituido por las partes de la vid colocadas arriba del suelo, (troncos, brazos, brotes y hojas) (Winkler, 1965).

El tallo sirve para conectar la raíz con los brazos. El tallo tiene la misma estructura que los brazos y crece año con año en diámetros (Winkler, 1965).

Tiene como funciones principales sostener la parte leñosa de la vid y proporcionar los conductos para el transporte de savia bruta y elaborada (Hidalgo, 1978).

2.4.3 Brazos.

Winkler (1965), señala que los brazos son las divisiones permanentes de la vid que salen a lo largo del tope del tronco.

Son ramificaciones leñosas del tronco formadas de las continuas podas (Hidalgo, 1978).

2.4.4 Brotes.

Los brotes se encuentran situados en cada nudo del sarmiento, una yema consiste de tres brotes parcialmente desarrollados con hojas rudimentarias y racimos florales (Pacottet, 1928.Citado por Diego A. G.2011).

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

El brote de la vid está compuesto de punta vegetativa, nudos, entrenudos, brotes, zarcillos y laterales. A lo largo del brote se observan zonas ligeramente abultadas llamadas nudos de donde salen las hojas y en la cual se desarrollan las yemas (Medina, 1965).

Según Marro (1999), su estructura puede ser:

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

Según su posición una yema puede ser:

- 1.- Axilar, llamada así por estar en la axila de la hoja.
- 2.- Latente, es una yema axilar que durante una estación o más no se ha desarrollado (Marro, 1999).

3.- Adventicia, desarrollada en cualquier parte de la planta menos en la punta de un brote o en la axila de una hoja. Son poco comunes y dan lugar a brotes estériles (Marro, 1999).

2.4.5 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).

2.4.6 Hojas.

La hoja es un crecimiento lateral procedente de un brote y que nace en un nudo y tiene una yema en su axila. Presenta tres partes que son: limbo, peciolo y estípulas. Son hojas simples, dentadas y usualmente lobuladas. Según la especie o variedad se tienen formas distintas que pueden ser: reniforme, orbicular, cuneiforme (Salazar y Melgarejo, 2005).

La hoja tiene sus múltiples funciones, es el órgano más importante de la vid. Son las encargadas de transformar la sabia bruta en elaborada, son ejecutoras de las funciones vitales de la planta son: respiración, fotosíntesis y transpiración. Es ahí donde del oxígeno y el agua, se forman las moléculas de los ácidos, azúcares, etc. Que se van a acumular en el grano de la uva condicionando su sabor (INFOAGRO, 2009).

2.4.7 Flor.

La mayoría de las variedades tienen flores hermafroditas muy pequeñas que tras su polinización, normalmente por parte de insectos, cuajan en el fruto, que al principio son pequeñas bayas con forma y tamaño de guisante (Hidalgo, 2002).

Es una inflorescencia en racimo, iniciadas a fines de la primavera y el verano en el año precedente de la floración y fructificación. El eje principal del racimo recibe el nombre de raquis, y las flores individuales presentan un pedicelo, un cáliz con

cinco sépalos, una corola con cinco pétalos, cinco estambres y un pistilo que presenta un estilo corto y un ovario con dos lóculos (Tico y Jiménez, 1972).

En la parte inferior y entre los filamentos de los estambres hay unas pequeñas estructuras llamadas nectarios las cuales pueden secretar una sustancia que atrae a los insectos. En muchas de las variedades de V. vinífera estos no funcionan o la sustancia secretada no cumple con sus funciones de atrayente (Tico y Jiménez, 1972).

Una flor completa hermafrodita está formada esencialmente: por el pedúnculo, conducto provisto de los sistemas vasculares por donde se conduce la savia bruta y principalmente, la savia elaborada, precisa para el desarrollo y madurez de las partes renovadas de la flor, que por el hecho la fecundación, originan el grano de la uva; por el cáliz, por la corola, por los estambres, en número de cinco compuesto de filamentos y anteras dobles, conteniendo los granos de polen , caedizas también de cumplirse la fecundación y finalmente por el pistilo en forma de botella, en cuya ovárica y contiene cuatro óvulos. El cuello de la botella, que se llama estilo, termina por una especie de ensanchamiento o boca, llamado estigma, que segrega un líquido azucarado espeso (Hidalgo, 2002).

Por lo general, V. vinífera presenta flores perfectas pero en especies americanas las hay imperfectas. Así mismo, existe una especie (V. rotundifolia) que es dioica (Lal y Subba, 1951).

2.4.8 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).

Merchán y Martínez, (2006), dicen 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 citado por (Valentín, 2012).

2.4.9 Fruto.

Es una baya, y son pequeñas de forma esférica, de piel espesa y dura, con profundo pigmento negro. Su pulpa es firme, crujiente, de sabor astringente y gusto peculiar, de tamaño pues según la especie o variedad (Lal y Subba, 1951).

El fruto presenta una piel u hollejo constituido por una cutícula fina revestida con granulaciones de pruina, compuesto que se encarga de retener de levaduras y que es capaz de observar aromas. La pulpa o pericarpio carnoso está rodeado por el hollejo y en ella se encuentra dispersas las semillas, estas varían comúnmente de cero a cuatro y representan de un 0 a 5 % del peso de la uva exprimida, mientras que el jugo constituye de un 80 a 90 % (Tico y Jiménez, 1972).

Las semillas son usualmente periformes con una base contraída en forma de pico presentando además dos surcos en la parte ventral (Weaver, 1981).

2.5 Clasificación Botánica de la vid

Taxonomía	(Galet, 1979)
Reino	plantae
División	Espermatofitae
Subdivisión	Angiospermae
Clase	Dicotyledonea
Subclase	Arquidamidae
Orden	Rhamnales
Familia	Vitaceae
Genero	Vitis
Subgénero	Euvtis
Especie	Vinífera

Vitis vinífera es una especie de origen eurasiático y americano perteneciente a la familia de las Vitáceas y al género *Vitis* (todas las *Vides* cultivadas pertenecen a este género). Son arbustos con tallos vivaces leñosos y trepadores, poseen zarcillos opuestos a las hojas, hojas alternas y generalmente estipuladas. Poseen flores pequeñas, pares y en general hermafroditas, inflorescencia en racimos compuestos, frutos en bayas, semillas con testa dura y compuesta (Weaver, 1976).

2.5.1 Clasificación de las uvas.

Se clasifican a las variedades de uvas según el uso final que se les dará. Uvas para pasa, uvas para la elaboración de jugos, uvas para mesa y uvas para vino. Así por ejemplo: las uvas destinadas a la elaboración de vinos (uva para vinificación) deben tener una baja acidez y ser alto en el contenido de sólidos solubles (azúcar) ya que del contenido de azúcar va a depender la calidad del vino. (Anónimo, 1998)

2.6 Descripción de la variedad Merlot.

Sinónimos: Merlau, Bigney rouge, Vitraille, Plant Medoc, 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. 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).

Vista: A la vista el Merlot presenta un vino de color rubí intenso con tintes violáceos y depende de la zona de elaboración. Los Merlot de guarda suelen ser más oscuros que los jóvenes.

Olfato: El Merlot tiene como aromas principales cassis, grosellas, moras u otros frutos rojos, pimienta dulce, humo, guinda, violeta además de trufas y el cuero.

Sabores: A la boca el Merlot es agradable cuando es joven ya que no presenta gran cantidad taninos, presenta sabores a ciruela, pasa de uva, miel y menta. (Macías, 1993).

2.6.1 Maduración.

El 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 barrica de roble.<http://www.deliciasdebaco.com/vinos/merlot.html>1/oct/2011 autor: German J. Sanguinetti

Cultivar tinto autentico 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. 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 diversas patologías. (Salazar y melgarejo, 2005). Desgraciadamente la explotación comercial de esta variedad deja que desear, al no utilizarse clones con los que por un lado se certifica el tener plantas sanas y por otro homogeneidad en la producción y calidad de la uva.

Los principales métodos de mejoramiento genético en vid son:

2.7 Ingeniería Genética.

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. Dos ejemplos de esto son (1) cabras que secretan en su leche antibióticos derivados de un hongo y (2) plantas protegidas de la congelación por la incorporación en su genoma de genes “anticongelantes” de peces árticos (Griffiths, *et. al.* 2008).

Marro (1999), indica en la mejora genética lo que se busca es hacer para mejorar las variedades ya existentes o bien para crear nuevas variedades aptas para las nuevas necesidades.

El mejoramiento genético de la vid, se puede realizar por dos vías, el cruzamiento entre variedades y la selección de mutantes.

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

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

Se basa en el control de las mejoras de cada clon: el vigor (medido por el peso de los sarmientos en la poda), la producción (expresada por el número de racimos y el peso de la cosecha por cepa), la riqueza en azúcares del mosto del que depende el grado alcohólico del vino, el contenido de compuestos fenólicos (antocianos, taninos) de la uva y del vino (Anónimo, 1990).

2.7.1 Mejora Genética

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

En variedades para vinificar se persigue también la obtención de cepajes apirenicos con la finalidad de incrementar el rendimiento en mosto al eliminar el porcentaje de pepitas como así mismo de darle mayor suavidad a los caldos, al no existir tampoco las sustancias tánicas contenidas en las semillas. (Weaver, 1985).

2.7.2 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 simientes que después quedan reducidos a dos o tres individuos deseable, después de haber ido descartando los que poseen características inferiores. El material de los cruces se obtiene de las colecciones de vides. Es importante, dada la evolución y las necesidades, salvar la “variabilidad”, de las vides conseguidas con los milenios. Por eso tiene 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 todavía existen vides silvestres se procura salvaguardarlas en colección o parques naturales, algunas tecnologías y posibilidades actuales dan muchas facilidades a los cruces. El polen, por ejemplo, puede ser conservado congelado durante años y expedidos a localidades alejadísimas (bancos de polen) y poco frecuentemente es portador de virosis, aunque la cepa de la que procede haya estado afectada de esta enfermedad (Hernández, 1993).

Obtención de variedades a través de cruzamientos genéticos entre variedades, el cual es un proceso muy largo y con resultados poco alentadores en donde a la fecha son mínimas las variedades en explotación comercial que han tenido éxito, la mayor parte de las variedades comerciales son de origen natural y sobre ellas se han llevado a cabo procesos de selección, con los que se viene a mejorar por un lado la sanidad del viñedo y por otro la uniformidad principalmente en la calidad y cantidad de uva producida por planta. (Hernández, 1993).

2.7.3 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 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).

2.8.1 Métodos de selección

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

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

2.8.2 Selección natural

La selección natural, tanto vegetal como animal, no es más que un proceso de mejora genética que la naturaleza realiza a lo largo de numerosas generaciones. Este principio ya fue enunciado por Charles Darwin en 1859 mediante su teoría de la evolución de las especies, por la cual la selección natural es una consecuencia de la lucha de los seres vivos por la propia existencia, lo que da lugar a la supervivencia de aquellos más aptos; estas características son así transmitidas a los descendientes, que obtienen mejoras genéticas para enfrentarse a la vida en condiciones más favorables. (4 A.- [http.](http://) Martes 4 de octubre del 2011)

Debido a que las diferencias en reproducción y supervivencia entre los genotipos dependen del ambiente en el que viven y se desarrollan, también puesto que los organismos pueden alterar su propio ambiente, existen dos formas fundamentalmente diferentes de selección. En el caso más sencillo, la eficacia de un individuo no depende de la composición de la población a la que pertenece; es

más bien una característica fija del fenotipo de los individuos y del ambiente físico externo. Por ejemplo, la capacidad relativa de dos plantas que viven al borde de un desierto para obtener suficiente agua dependerá de lo profundamente que desarrollen sus raíces y del agua que pierdan por la superficie de sus hojas. Estas características son una consecuencia de sus patrones de desarrollo y no son sensibles a la composición de la población en la que viven. En este caso, la eficacia de un genotipo no depende de lo raro o frecuente que es en la población. Por lo tanto, la eficacia es independiente de la frecuencia (Griffiths, *et al.*2008). Es cuando el éxito reproductivo de los organismos no depende de la influencia del hombre, sino del medio ambiente natural (Griffiths, *et al.*2008).

2.8.3 Selección artificial

Es el éxito reproductivo de individuos domesticados, determinando por el papel del hombre al elegir en forma consciente a ciertos individuos como los progenitores en cada generación (Griffiths, *et al.*2008).

2.8.4 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).

2.8.5 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).

2.8.6 Selección masal

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

2.8.7 Selección clonal

Esta empieza con la identificación fenológica de las vides más interesantes del viñedo y con la formación de “control sanitario” para identificar los síntomas evidentes de virosis o micoplasmosis. Estas últimas son un inconveniente tan grave que a menudo la simple selección sanitaria es suficiente para determinar una mera sustancial. Los clones sanos por lo general más productivos y vigorosos,

el agarre al injerto y la multiplicación por tallo resultan más fáciles. Si entre las vides individualizadas en el campo alguna interesa de manera particular, pero está dañada por algún virus, o si toda la variedad está perjudicada por la virosis tanto que no es posible encontrar un solo individuo sano, es necesario recorrer “resaneamiento” mediante termoterapia (Reynier, 1989).

Así definimos nosotros las vides coleccionadas con la expresión “presuntos clones”; de hecho, las diferencias halladas en el campo podrían ser simplemente fenotípicas. Las diferencias reales se observan en terrenos experimentales propiamente dichos, injertando las vides a distintos pies y controlando su producción durante varios años (Marco, 1999).

Los clones más interesantes para la producción pueden ser “homologados”, es decir, en el Registro Nacional de variedades después de haber sido comprobado en campo de “homologación”, reconocidos oficialmente, y haber obtenido el visto bueno del Ministerio de Agricultura que se encuentra en Francia ya que estos son el clon 17, 18 y 337. A si pasan a ser material de base (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.9 Mutación

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

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

Este término se refiere tanto al cambio en el material genético como al proceso por el cual ocurre dicho cambio. Un organismo que presenta un nuevo fenotipo es el resultado de la presencia de una mutación y se hace referencia al mismo como al mutante. (Gardner, E. J. *et al.* 2007)

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 (Griffiths, *et al.* 2008).

2.9.1 Tipos de mutación

2.9.2 Mutaciones moleculares o puntuales

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

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

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

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

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

2.9.3 Mutaciones cromosómicas

El cambio afecta a un segmento de cromosoma (mayor de un gen), por tanto a su estructura. Estas mutaciones pueden ocurrir por:

Delección: Es la pérdida de un segmento cromosómico, que puede ser terminal o intercalar. Cuando ocurre en los dos extremos, la porción que porta el centrómero y sus extremos rotos y forma un cromosoma anular.

Duplicación: Repetición de un segmento cromosómico.

Translocación: Intercambio de segmentos entre cromosomas no homólogos, que puede ser o no recíproca. Algunos tipos de translocaciones producen abortos tempranos.

Isocromosomas: Estos se forman cuando el centrómero, en lugar de dividirse longitudinalmente, lo hace en forma transversal. (Cerón G. H. 2008).

2.9.4 Mutaciones genómicas

Euploidía: Afecta al conjunto del genoma, aumentando el número de juegos cromosómicos (poliploidía) o reduciéndolo a una sola serie (haploidía o monoploidía). (Cerón G. H. 2008).

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

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

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

2.9.5 Mutaciones naturales o espontáneas:

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

2.9.6 Mutaciones inducidas:

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

2.9.7 Efectos de las mutaciones:

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

Efectos Nocivos:

La mayoría de las mutaciones son letales, pero también pueden producir numerosas enfermedades hereditarias, congénitas y enfermedades crónicas en el adulto. Muchos de los contaminantes ambientales son agentes mutagénicos que no sólo afectan al ser humano sino también a los componentes biológicos de los ecosistemas, provocando en muchos casos severos desequilibrios y daños permanentes. (Gardner, E. J. et al. 2007)

2.9.8 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).

2.9.9 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. 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 mutágenos.

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).

2.9.10 Beneficios de las mutaciones

Las mutaciones pueden inducir cambios que adaptan los seres vivos al medio ambiente. Una sustitución de un nucleótido en la secuencia del ADN puede pasar desapercibida, pero también puede producir alteraciones importantes en la función biológica de una proteína. Las mutaciones nuevas tienen mayor probabilidad de ser perjudiciales que beneficiosas en los organismos, y esto se debe a que son eventos aleatorios con respecto a la adaptación, es decir, el que ocurra o no una mutación particular es independiente de las consecuencias que puedan tener en sus portadores. (Gardner, E. J. *et al.* 2007).

2.10 El clon

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

Un clon es el material vegetal obtenido por multiplicación vegetativa de una sola planta. El conjunto de todos los clones diferentes que se cultivan en un viñedo antiguo es lo que denominamos “variedad población”. La selección de clones se efectúa analizando dicha población y eligiendo una cepa madre de características adecuadas, realizando la multiplicación vegetativa de dicha cepa aseguramos que su descendencia tendrá las mismas características varietales que ésta (Yuste, 1991).

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 (Domingo, 2009).

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

2.10.1 Importancia del clon

La importancia de la vid y las grandes posibilidades de sus variedades autóctonas, es indispensable que estas variedades sean cultivadas en un mejor estado genético y sanitario, por lo que desde 1990 se ha venido desarrollando el plan de selección clonal y sanitaria de la vid, con el fin de obtener y poner a disposición del sector el material seleccionado con garantía sanitaria y cualitativa. Se trata de un proceso de gran envergadura y en el que era necesario llegar a su culminación con los objetivos que se habían marcado. Actualmente se está en la fase de transferencia de varios de los clones certificados obtenidos al sector para su multiplicación, y es probable que se añadan varios clones más en los próximos años para que el sector también pueda disponer de ellos (Yuste *et al.* 2000).

2.10.2 Obtención del clon

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

variación genética y, como consecuencia, se maximizan los progresos provenientes de la selección en cada ciclo de mejoramiento (Rocha, 2004).

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

La obtención de clones seleccionados pretende conseguir unos mínimos razonables de producción de uva, para mantener unos niveles de renta aceptables para los viticultores. Además se pretende elegir aquellos clones que produzcan vinos de la máxima calidad y tipicidad, adaptados a las exigencias del gran mercado de consumo (Yuste, 1991)

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

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

2.10.3 Búsqueda de un clon específico

La construcción de una genoteca 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).

2.10.4 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).

2.10.5 Objetivo del clon.

Merchán y Martínez (2006), Considera que el objetivo del clon es:

- 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
- Obtener clones de alta calidad enológica (contenido elevado en compuestos fenólicos: antocianos, polifenoles, grado y acidez) (Merchán y Martínez, 2006).
- El objetivo fundamental es obtener clones sanos y óptimo desde el punto de vista agronómico y enológico (Aguirrezabal *et al.* 2005).
- El objetivo es poner a disposición de los viticultores plantas libres de virus, que presentan buenas características culturales y que proporcionan productos de calidad (Reynier, 2002).

2.10.6 Teoría de la selección clonal

La aparición de la teoría de la selección clonal es el hecho fundamental que va a estimular en mayor cuantía el rápido progreso de la inmunología celular.

Los fundamentos de esta teoría fueron postulados en 1955 por Niels K. Jerne y luego desarrollados en mayor detalle por Franck Macfarlane Burnet, entre 1957 y 1959. Burnet era médico patólogo y virólogo y trabajó fundamentalmente sobre el mecanismo de prevención de las infecciones virales, sobre aspectos básicos del desarrollo viral dentro de células infectadas y sobre la biología de los virus. (1 A.- Http: 23 de agosto del 2011)

2.10.7 Vida útil del clon.

La selección clonal no tiene límite definido, entonces lo que se busca, es encontrar clones que permitan más riqueza y concentración en aromas y una graduación más altas de los vinos, con la finalidad que sean aptos para producir vinos de calidad (Domingo, 2009).

2.10.8 Respuesta del clon en vid.

La respuesta que se tiene son clones sanos y libres de virus. En la selección clonal y sanitaria de la vid, permita a los viticultores disponer de clones libres de los virus más peligrosos (Walter, 1997).

2.10.9 Ventajas del clon.

Las ventajas de usar clones, en el caso de la productividad de las plantaciones, la magnitud de las ganancias genéticas obtenidas por intermedio de la selección y la velocidad con la cual estas ganancias pueden ser materializadas, o sea transferidas a la industria con grandes beneficios cuantitativos y cualitativos, es una de las mayores ventajas del uso de clones en modo operacional (Becker, 1977).

2.10.10 Beneficio del clon.

Con respecto a la selección clonal y sanitaria, uno de los beneficios que se consiguen al culminar la fase final del proceso, es que se puede escoger el clon más adecuado a cada zona de cultivo, dentro de una variedad concreta, contando también con las consiguientes garantías de autenticidad varietal y de sanidad del material escogido. Para ello ha sido necesario seleccionar aquellos individuos que, en cada zona, hayan respondido con unos mejores resultados a las técnicas y condiciones que se le han aplicado (Rubio *et al.* 2001).

La posibilidad de conocer detalladamente las características del material clonal permite el diseño de las plantaciones enfocado a la producción de uva para la obtención del tipo de vino deseado (Rubio *et al.* 2001).

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

2.10.11 Características de los clones evaluados.

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

Clon: 1: Seleccionado en Inglenook, California (Caldwell, J.2002).

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

Clon 12: Originario de Italia en Conegliano 1990 (Caldwell, J.2002).

Clon 447: Originario de Gironde (Francia) en 1976 clon poco difundido. (Van Ruyskensvelde, 2007).

2.10.12 Resultados de clones evaluados.

En el ciclo 2011, se evaluó el comportamiento de 5 clones (343, 342, 181,1, parras), de la variedad Merlot, bajo un diseño experimental completamente al azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones, 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. (Valentín M. J. 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(Valentín M. J. 2012)

En la variedad Shiraz el clon sobresaliente es el 1654-A obteniendo los mejores resultados en producción, con 15.0 ton/ha, sin deterioro de la calidad de la uva. . (García, A. D. A. 2011)

La variedad Cabernet Sauvignon (*Vitis vinífera* L. en la región de Parras, Coahuila, en ciclo 2008, se evaluó la producción y la calidad de la uva.

Se utilizó un diseño completamente al azar, con 5 tratamientos (clones) y 5 repeticiones, tomando como una repetición una planta.

Los resultados obtenidos que en la variedad Cabernet Sauvignon, utilizando el clon 191 se obtuvieron 2.6 kilogramos de uva por planta y 5.8 ton/ha⁻¹ con diferencia significativa en el peso medio del racimo y en la acumulación de azúcar es (23.2° Brix), (Altunar C. J. M. 2009)

Por lo cual se concluye que el clon 191 es el que mejor comportamiento presento en cuanto a producción de uva por unidad de superficie, sin disminución en la calidad de la uva. (Altunar C. J. M. 2009)

Los clones evaluados reflejan su efecto sobre el peso promedio de los racimos y los grados brix; Sin embargo esto no se reflejaron sobre el rendimiento total de los clones que fluctuaron entre 4.5 y 6.0 ton ha⁻¹. (Altunar C. J. M. 2009)

En la variedad Merlot se evalúa el comportamiento de 5 clones, con 5 repeticiones, en donde se evalúa la producción de uva (N° de racimos, kg. de uva por planta y por ha, peso del racimo) y la calidad de la uva (sólidos solubles totales o °brix y volumen de la baya) (Díaz C. J. 2012)

Dado a los resultados obtenidos los mejores clones con respecto a las pruebas realizadas fueron los clones 1 y 3 ya que si bien, en todas las variables evaluadas fue muy similar el comportamiento de los clones, 1, 3, 12 y 447, en los clones 1 y 3 fue mayor el peso del racimo, al contrario el clon Parras en las variables de producción mostro siempre los valores más bajos. (Díaz C. J. 2012)

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

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

El clon 191, fue diferente en las variables de producción (8.9 ton/ha), por lo que se sugiere seguir evaluando este trabajo. (García, 2012)

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Ubicación del experimento.

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

En 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 2222 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.

Este experimento se realizó en el ciclo vegetativo 2012. Se evaluó el efecto que tienen el clon sobre la producción y la calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinífera* L.).

3.2 Diseño experimental utilizado.

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

TRATAMIENTO	NÚMERO DE CLON
1	1
2	Parras
3	3
4	12
5	447

3.3 Variables a evaluar.

3.4 Producción de uva:

3.4.1 Número de racimos por planta: Se obtuvo contando los racimos de cada planta, al momento de la cosecha.

3.4.2 Producción de uva por planta, (kg): Se utilizó una báscula de reloj y se pesó la producción de uva de cada planta al momento de la cosecha.

3.4.3 Peso promedio del racimo (gr): Se obtuvo al dividir la producción de uva por planta entre el número de racimos.

3.4.4 Producción de uva por unidad de superficie (ton ha⁻¹). Se obtuvo multiplicando el valor de la producción de uva por planta por la densidad de plantación correspondiente.

3.5 Variables de calidad.

Al momento de la cosecha se tomó al azar, una muestra 10 bayas por repetición para evaluar los siguientes parámetros en el laboratorio:

3.5.1 Acumulación de sólidos solubles (°Brix).

Se maceró muy bien las 10 uvas para de ahí tomar una muestra de jugo, la cual con la ayuda de un refractómetro de mano, con temperatura compensada se determina el grado brix.

3.5.2 Volumen de la baya (cc).

Esta se realizó con la ayuda de una probeta de 1000 ml. A la cual se le agregan 250 mm, se vacían las 10 uvas y por desplazamiento se conoce el volumen de las 10 bayas.

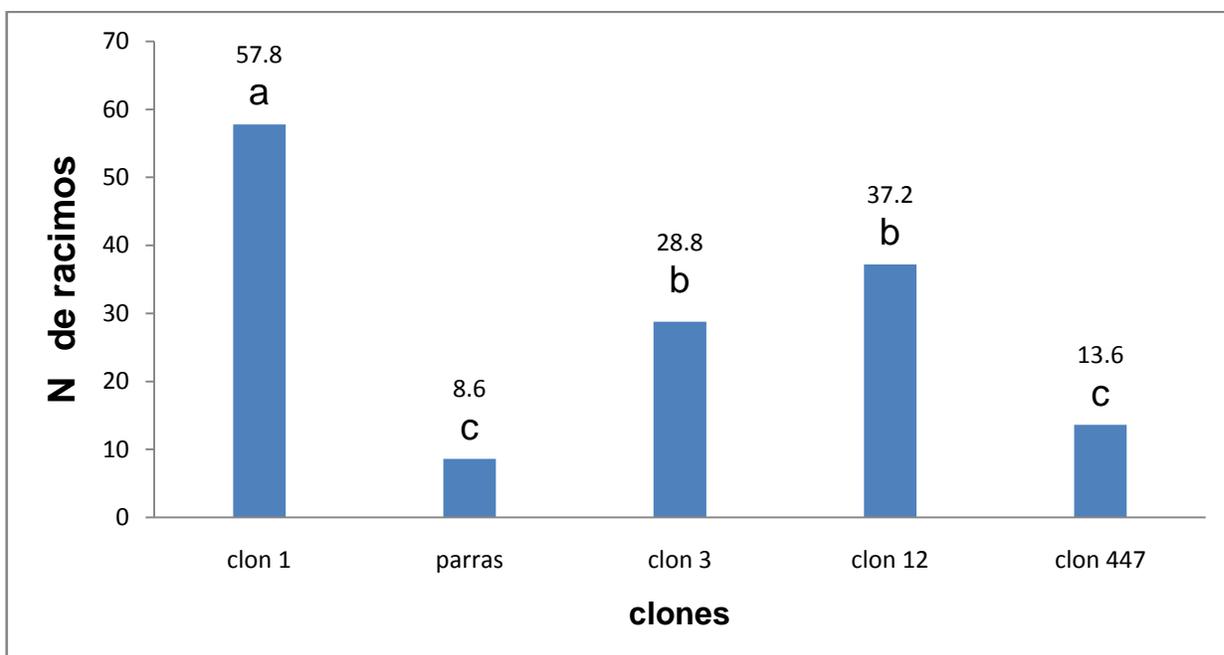
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Numero de racimos por planta.

En la figura N° 1 y anexo N°1, se muestra que hubo diferencia significativa entre los clones, siendo el clon 1 con mayor número de racimos (57.8) por planta, y diferente estadísticamente a los otros clones, en tanto los clon 3 y 12 son iguales entre sí, y diferentes a los clones 447 y parras, los cuales son lo de menor número de racimos por planta, con 13.6 y 8.6 respectivamente.

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.

Comparando con otras investigaciones (Díaz C. J. 2012) mencionó que los clones 3, 1, 447 y 12 fueron igual estadísticamente, más sin embargo el clon parras fue el más bajo en producción de numero de racimos, por lo tanto si hay concordancia.



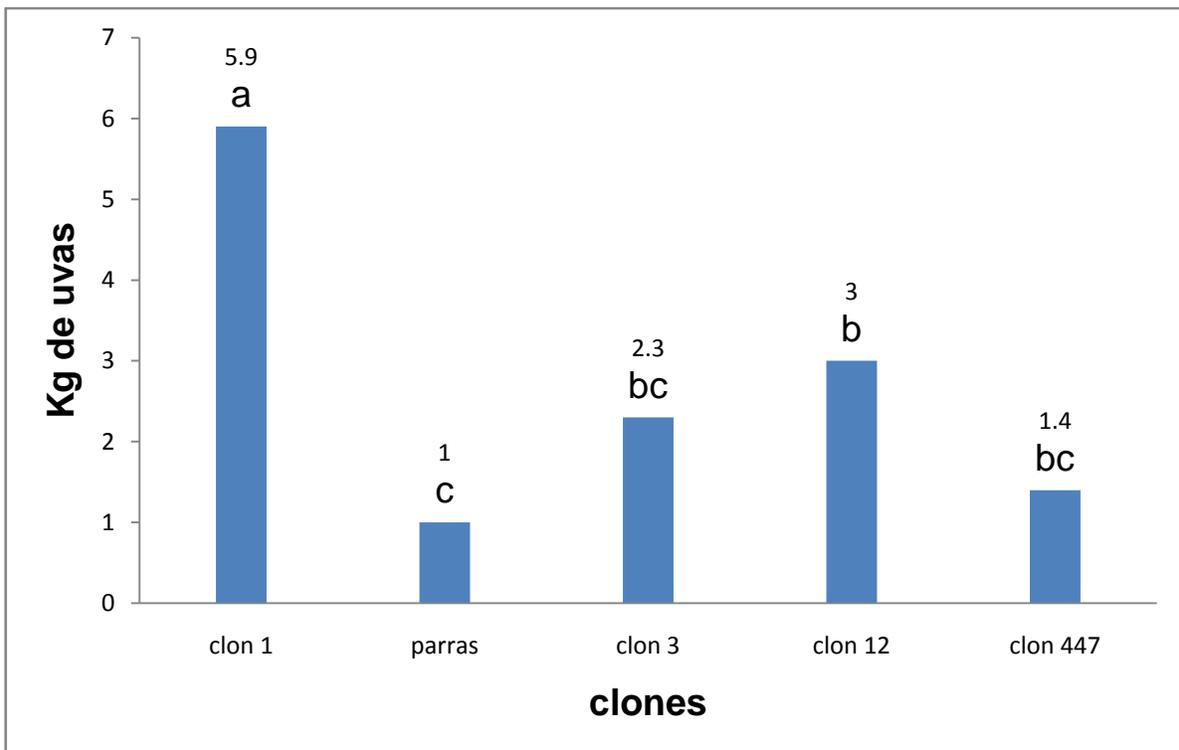
Grafica N° 1. Efecto del clon sobre el número de racimos por planta en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2013.

4.2 Producción de uva por planta (kg).

La figura N° 2 y anexo N° 2, se muestra que hubo diferencia significativa entre los clones, siendo el clon 1 mostrando mayor producción de uvas por planta con 5.9 kg, por lo tanto es diferente estadísticamente que los demás clones, siguiendo el clon 12 con una producción de 3 kg, siendo diferente a clon 3, 447 y parras, siendo estos iguales entre si y diferentes al clon 1 y parras, más sin embargo el clon parras mostro menor producción de uvas por planta 1 kg.

Koster (2008), menciona que se puede producir vid 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.

Comparando con otras investigaciones (Díaz C. J. 2012) mencionó que los clones 1, 3, 447 y 12 fueron iguales estadísticamente con una producción de uva por planta que fue de 3.9 a 2.3 kg, el clon parras fue el más bajo con 0.7 kg/pta

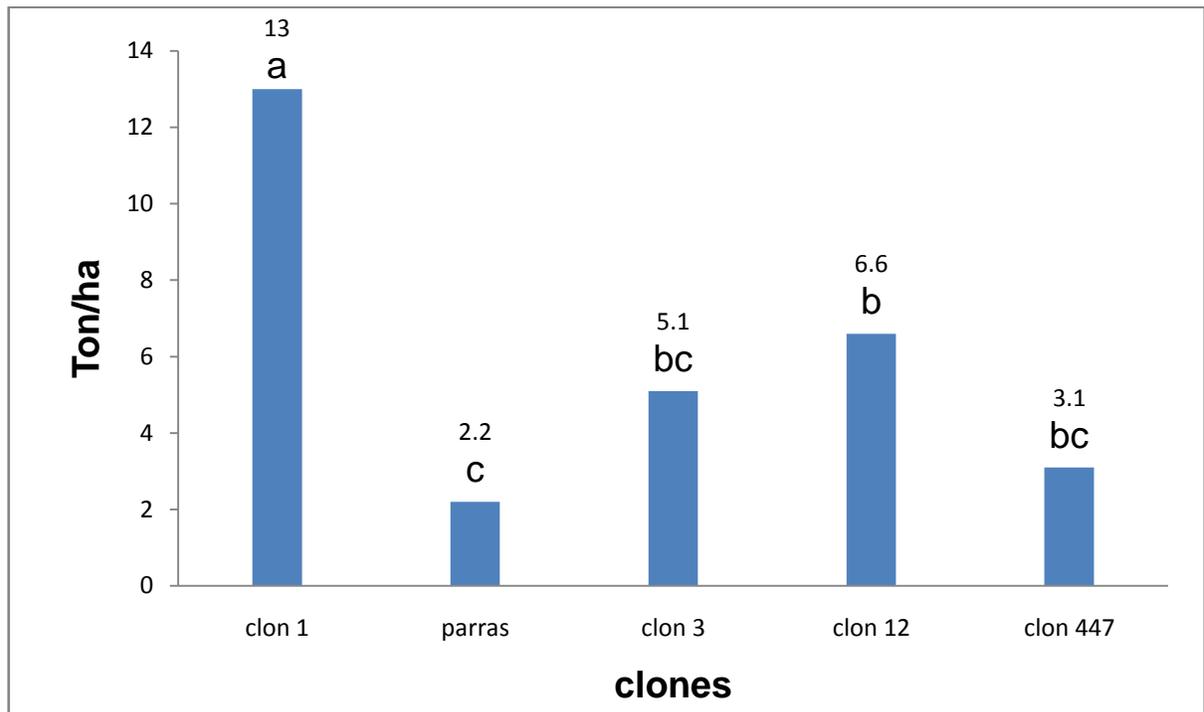


Grafica N° 2. Efecto del clon sobre la producción de uvas por planta en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2013.

4.3 Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha).

La figura N° 3 y Anexo N° 3, se observó que hay diferencia significativa entre los clones, continuamente el clon 1 siendo el de mayor potencial de producción de uvas por ha de 13 ton/ha por lo tanto fue superior a los demás clones 12, 3, 447 y parras, a su vez el clon 12 es igual estadísticamente a los clones 3 y 447, siendo estos iguales entre si significativamente con un potencial de uvas por ha de 5.1 a 3.1 ton/ha, sin embargo el clon parras muestra menor producción de uvas por ha, con un potencial de 2.2 ton/ha.

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

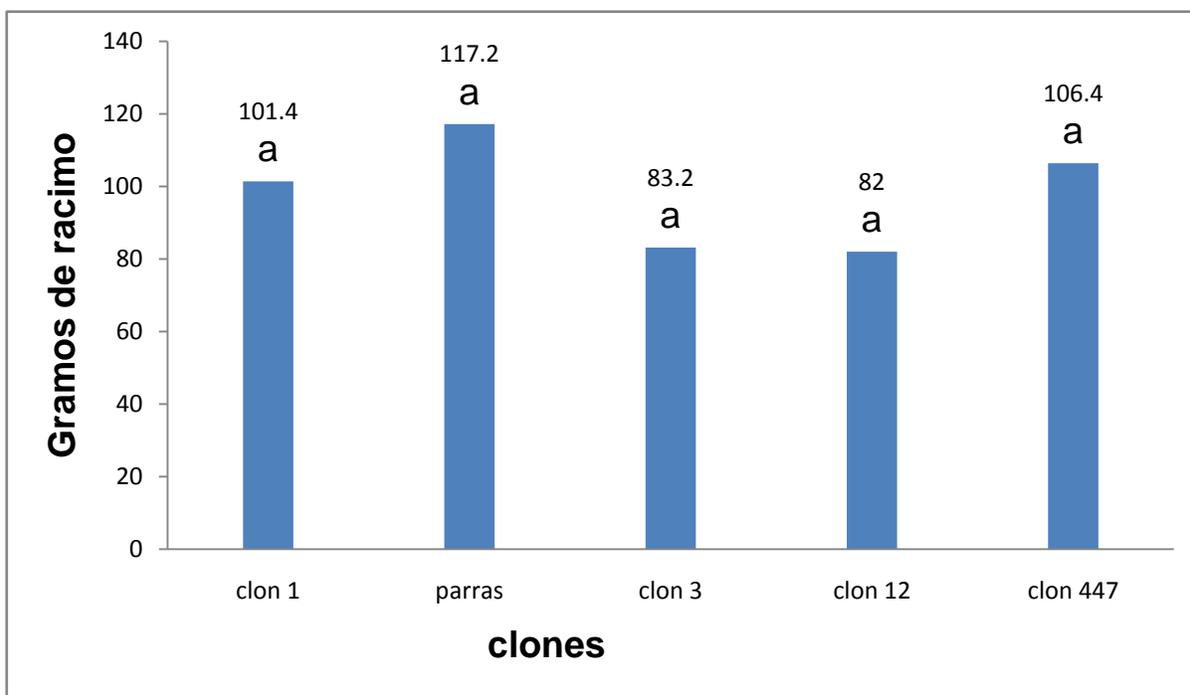


Grafica N° 3. Efecto del clon sobre la producción de uvas por unidad de superficie (ton/ha) en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2013.

4.4 Peso promedio del racimo (gr).

En la figura N° 4 y Anexo N°4, se observó que **no** hubo diferencia significativa entre los clones, siendo los clones 1, parras, 3, 12, 447 todos iguales entre sí.

Se encuentra concordancia con Salazar y Melgarejo (2005) cuando dicen que los racimos en la variedad merlot son de tamaño pequeño.



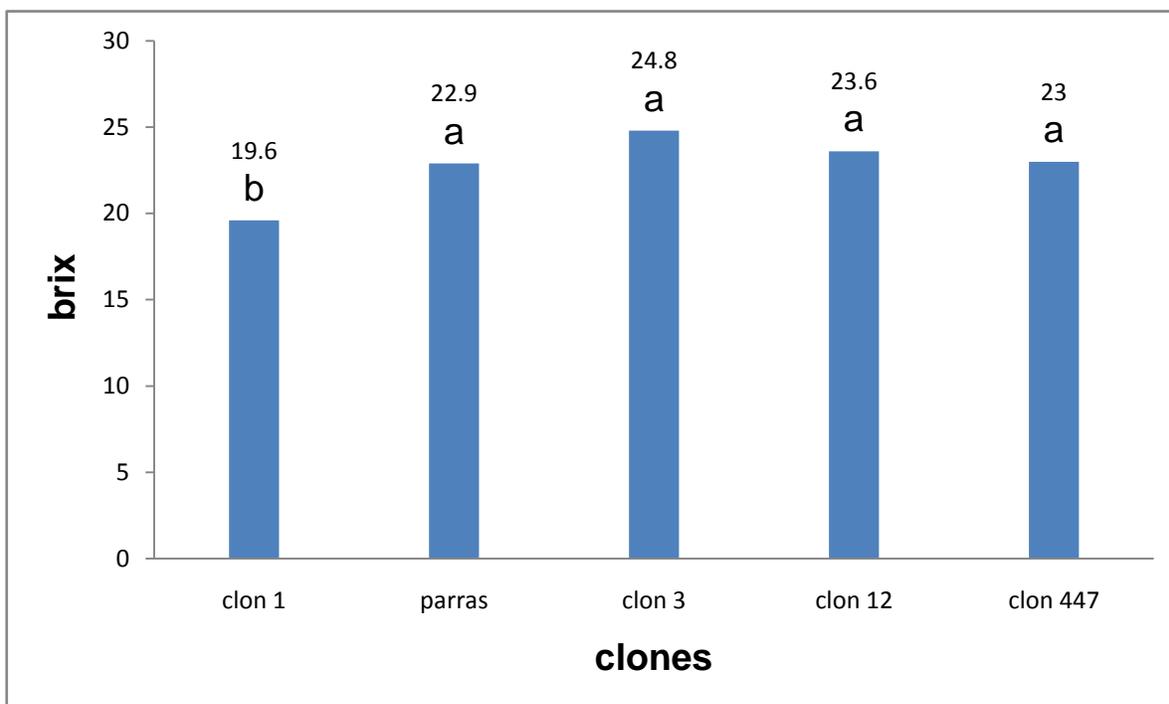
Grafica N° 4. Efecto del clon sobre el peso promedio del racimo (gr), en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2013.

4.5 Acumulación de sólidos solubles (°Brix)

En la figura N° 5 y Anexo N°5, se muestra que si hubo diferencia significativa entre los clones, siendo los clones parras, 3, 12, 447, iguales entre si y diferentes al clon 1, en la cual este muestra menos acumulación de sólidos solubles con un porcentaje de 19.6 °brix.

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

Comparando con otras investigaciones (Díaz C. J. 2012) mencionó que no hubo diferencia significativa entre los clones parras, 12, 447, 3 y 1. Siendo el clon 1 el más bajo con un 23.3. Más sin embargo en el presente estudio si hubo diferencia significativa y el clon 1 es el bajo en °brix con 19.6.



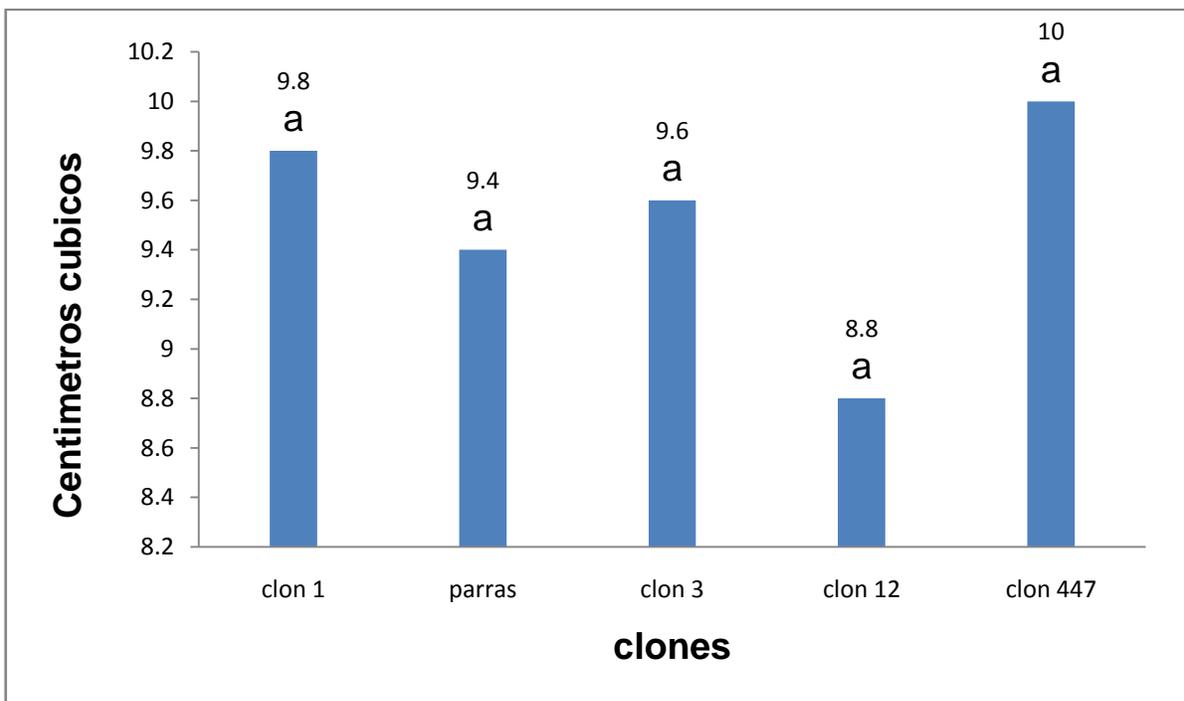
Grafica N° 5. Efecto del clon sobre la acumulación de sólidos soluble (° brix), en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2013.

4.6 Volumen de la baya (cc)

En la figura N° 6 y Anexo N° 6, se observó que **no** hay diferencia significativa entre los clones, por lo tanto siendo los clones 1, parras, 3, 12, 447, iguales a la vez.

Coincidió con (Salazar y Melgarejo, 2005), donde menciona que hay 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.

Comparando con otras investigaciones coincidió con (Díaz C. J. 2012) ya que los resultados de los clones 1, parras, 3, 12 y 447, evaluados por él, no hubo diferencia significativa en el volumen de baya.



Grafica N° 6. Efecto del clon sobre el volumen de 10 bayas (cc), en la variedad Merlot. UAAAN-UL. 2013.

V. CONCLUSIÓN.

En la realización del presente trabajo de investigación, con las siguientes variables para determinar la producción y calidad en la variedad merlot, tomando en cuenta los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

El clon que demostró mejor comportamiento en producción es el clon 1 con 5.9 kg/planta y 19.6 °brix, respectivamente el clon 12 con una producción 3 kg/planta y en calidad (acumulación de solidos solubles 23.6 °brix, siguiendo el clon 3 con una producción de 2.3 kg/planta y 24.8 °brix.

Más sin embargo el clon parras fue el más bajo en producción 1 kg/planta

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.
- Altunar C. J. M. 2009, Efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva, en la Variedad Cabernet Sauvignon. (Vitis vinífera L.), UAAAN-UL Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo. Torreón, Coah. México.
- Anónimo, 2005. Boletín quincenal de Inteligencia Agroindustrial No. 10 vol.1.
- Anónimo,2009. Genética. Mutación. (Fecha de consulta 03/10/11), C:\Documents And Settings\UserXP\Mis documentos\Mutuacion_articulo de la enciclopedia 3. Htm.
- Becker, H. 1977. Methods and results of clonal selection in viticulture. Acta C. V. México. pp. 19-21, 371,
- Boidron, R., J. M. Boursiquot, J. P. Doazan, Ph. Leclair, M. Leguay, B. Walter. 1995. Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés 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. 2^e. Edition John Caldwell.Viticultural Services. Napa, CA. USA. Cedel, Barcelona, España. Pp. 109-111.
- Cerón G. H.2008. Tipos de clones <http://benitobios.blogspot.com/2008/11/tipos-De-mutuaciones.html>. (fechas de consulta 03/10/11) Continental, S.A., MEXICO. Cuarta edición. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupos Noriega Editoriales. México D.F. Pp 119.

- Díaz C. J. 2012. Efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva, en la Variedad Cabernet Sauvignon. (*Vitis vinífera* L.), UAAAN-UL Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo. Torreón, Coah. México.
- Domingo, C. 2009. Variedades autóctonas (xarel-lo, trepat y picapoll). Interés, perspectivas y trabajos de selección. ACE (Revista de Enología) http://www.acenologia.com/ciencia67_2.htm(consulta 30 de octubre de 2011).
- Galet, P. (2000a). Précis de Viticulture (2^a ed.). Imp. Saint-Jean de Védas, JF Impression, France.
- Galet, P. (2000b). Dictionnaire encyclopédique des cépages. Hachete Livre, France.
- Galet, P. 1979. Practicas Ampelography Grapevine Identification. Cornell University Press. USA
- Galet, P. 1990. Cepages et Vignobles de France. Tome II. L´Ampelographie Française.Imp. Ch. Dehan. Montpellier. France.
- García, A. D. A. 2011. Evaluación del efecto del clon en la producción y calidad de la uva, en la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.). Tesis de Licenciatura. UAAAN- UL. Torreón, Coah.
- García G. V. 2012. Evaluación del efecto del clon en la producción y calidad de la uva, en la variedad Cabernet Sauvignon (*Vitis vinífera* L.). Tesis de Licenciatura. UAAAN- UL. Torreón, Coah.
- Gardner, E. J., J. M. Simmons, D .P. Snustad, 2007. Principios de la Genética.
- Griffiths, A, S.Wesler, R. Lewontin, S.Carroll. 2008. Genética. 9^o edición. Editorial María León. España.

Hernández, Macías I. Humberto., 1993. Manual práctico de viticultura-México ed. Trillas México D.F. pp. 9-47.

Hidalgo, L. 1978. La poda de la vid. Ed. Mundi- Prensa. Madrid, España. P. 199.

Hidalgo, L. 2002. Poda de la vid. Ed. Mundi-prensa libros. Madrid, España.

Hidalgo, F.L. 2004. Tratado de la viticultura general. Genética vitícola, 3ª Edición, Editorial mundi prensa, Madrid España. Pp 401- 415. Horticulture, 75, 111 - 122.

Koster, de Lourdes. 2008. Casa Madero. [En línea, disponible en: http://www.vanguardia.com.mx/diario/noticia/gourmet/vidayarte_casa_madero:_tradicion_que_se_premia/157888. Consultado 26 de Septiembre de 2009]

Lal, K.N. y Subba R.S. 1951. A rapid method of leaf area determination.

López, M. M. 2005. Viticultura, Enología y Cata (para aficionados). 4º edición. Ed. Mundi-prensa México, s. a. de c. v. pp. 55-56.

Macías, H. H. I. 1993. Manual práctico de viticultura. Primera edición Editorial Trillas, S. A. de. C. V. México. P. 27, 19

Marro, M. 1999. Principios de la Viticultura. Ed. Cecic, S.A. pp. 7-21.

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 Mundí-Prensa. pp. 15-32.

Merchán, D. M. y T. Martínez. 2006. Selección Clonal de Tempranillo. No. 108 vol. Nature 167: 172.

- Pacottet, D. 1928. Viticultura (2^a. Ed.) Salvat. Editores, S.A., Barcelona, España.
- Reynier, A. 1989. Manual de Viticultura. 4^o edición. Editorial Mundi-prensa. Madrid.
- Ribereau, G. J. y E. Peynaud. 1986. Ciencia y Técnicas de la v i ñ a. Tomo II. Cultura. Patología. Defensa sanitaria de la viña. Ed. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires, Argentina.
- Rocha, F. Niella P. 2004. Jornadas de Mejoramiento Genético para productores Forestales. Ed. Mundi Prensa. Madrid (España). p. 32.
- Rubio, J. A., J. Ma. Yuste., V. Alburquerque y R. Yuste. 2001. Clones certificados de variedades de vid en Castilla y León. Agricultura. N°. 829. 508-511.
- Sánchez Guillen, J. L., 2005., las mutaciones., Ed. trillas. México DF.
- Salazar, D. M. 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). pp. 13-35, 61, 218,220.
- Tico J. y J. Jiménez. 1972. Como ganar dinero con el cultivo de vis. Ediciones
- Valentín M. J. 2012, Efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva, en la variedad Merlot. (Vitis vinífera 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).
- Walter, B. 1997. Sanitary selection of the grapevine. Editions, INRA. Pp. 209.

Weaver, R. J. 1981. Cultivo de la uva. Ed. CECOSA. México, D.F. p. 419.

Weaver, R. J. 1985. Cultivo de la uva. 4º impresión. Editorial continental S. A. de

Winkler, A.J. 1965. Viticultura, trad. De G.A. Fernández de Lara Editorial

Winkler, A.J. 1984. Viticultura. Editorial, S.E.C.S.A, México. pp.439, 543.

Yuste J., Rubio J.A., López-Miranda S. 2000. «Variedades certificadas de vid en Castilla y León», *Agricultura*; nº 817: 492-496.

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

VII. CITAS EN INTERNET.

1A.- <http://lambdacuanticos.blogspot.com/2010/04/clonacion-vegetal.html>. (Martes 23 de agosto del 2011.)

2 A.- <http://canales.laverdad.es/cienciaysalud/genetica.htm> (10.3. Aplicaciones biotecnológicas). (Martes 23 de agosto del 2011.)

1 B.- <http://w4.siap.gob.mx/sispro/portales/agricolas/uva/Descripcion.pdf> (sábado 03 de septiembre del 2011).

2 B.- <http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/doc/2405.pdf> (sábado 03 de septiembre del 2011).

INFOAGRO. 2009.<http://www.infoagro.com/viticultura/vinas.htm>

[En línea: www.infojardin.com.www.calidalia.com. Fecha de consulta: 11 de
Noviembre de 2009].

4. (En línea): <http://www.provedo.com/assets/news/Viticultura-Profesional.pdf>.

Fecha de consulta: 11 de Noviembre de 2009.