

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



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

**POR:**

**DANIELA IVETH RODRÍGUEZ RAMÍREZ**

**TESIS**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TORREÓN, COAHUILA**

**NOVIEMBRE DE 2015**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

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

POR:

DANIELA IVETH RODRÍGUEZ RAMÍREZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR

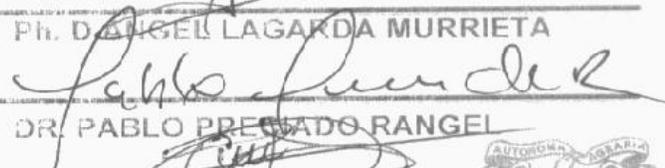
PRESIDENTE:

  
Ph. D EDUARDO MADERO TAMARGO

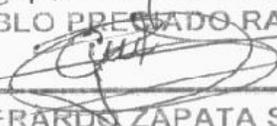
VOCAL:

  
Ph. D ANGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL:

  
DR. PABLO PRECIADO RANGEL

VOCAL SUPLENTE:

  
M. C. GERARDO ZAPATA SIFUENTES

  
M.E. VICTOR MARTINEZ CUETO

  
Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA

NOVIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

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

POR:

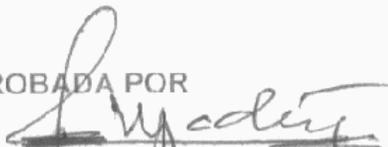
DANIELA IVETH RODRÍGUEZ RAMÍREZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR



ASESOR PRINCIPAL

Ph. D EDUARDO MADERO TAMARGO

ASESOR



Ph. D ANGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR



DR. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR



M.C. GERARDO ZAPATA SIFUENTES



M.E. VICTOR MARTINEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICA

TORREÓN, COAHUILA

NOVIEMBRE DE 2015



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

## **AGRADECIMIENTOS:**

En primer lugar quiero darle gracias a Dios por darme la vida, por darme una familia tan unida, por darme la oportunidad de estar en una excelente universidad y poder hacer realidad mi sueño al lado de mis compañeros y amigos, por cuidarme y darme todas las cosas buenas que me pasaron en mi estancia en esta universidad. Gracias.

**Al Ph. D. Eduardo Madero Tamargo**, por la confianza que me brindo para la realización de este trabajo de investigación, por el tiempo que invirtió, por la amistad que me brindo y por todo el apoyo que me dio durante mi estancia en la universidad.

**Al Ph. D. Ángel Lagarda Murrieta**, por su valiosa participación en la elaboración de este proyecto.

**Al Dr. Pablo Preciado Rangel**, por el tiempo que dedico a este proyecto y por ser participe en los análisis estadísticos del presente trabajo.

**Al M.E. Gerardo Zapata Sifuentes**, por la amistad que me brindo tanto en mi estancia, como fuera de la universidad, por sus sabios consejos y por el tiempo que dedico a este proyecto. Muchas Gracias.

**A Agrícola San Lorenzo**, por permitirme participar este proyecto dentro de sus instalaciones, y ser parte fundamental del desarrollo de este gran proyecto.

**A mis Padres el Sr. Silvestre Rodríguez Garay y la Sra. Josefina Ramírez Ayala**, por darme la vida, por enseñarme a ver siempre hacia adelante, por su gran corazón, por todo el esfuerzo que hicieron para que pudiera terminar mi formación profesional y por hacer posible este sueño.

A mi madre por no dejarme vencer y estar siempre a mi lado apoyándome, porque aparte de ser mi madre es mi amiga, mi confidente y mi consejera.

Gracias padres por su gran corazón y por ser unos padres maravillosos. Los Amo.

**A mis Hermanos Luis Alonso Rodríguez Ramírez y Carlos Alfonso Rodríguez Ramírez**, por todo el apoyo que me han brindado, por el cariño incondicional que a pesar de todas las discusiones y peleas siempre están para mí. Doy gracias a dios por tener unos hermanos como ustedes.

A todos mis Tíos y Tías por ser parte de mi vida, por su gran compañía a lo largo de mi vida, por su apoyo incondicional, y por formar parte de cada paso en mi camino compartiendo cada logro a mi lado.

**A mis amigos, José Luis (R), Paola, Marvel, Karen, Maclovio, Adriana, Nere, Sheila, Yesica, Maricruz y Mónica**, por haberme brindado su amistad y por acompañarme a dar este gran paso. Gracias amigos por su compañía a lo largo de mi vida y por ser como son.

**A todos mis compañeros, Luis Palemón, Lucy, Oscar (Pollo), Sergio, Iván, Edgar, Brenda, Oscar (Peñón), Fernando, Cruz, Diana, Brenda**, por haber compartido estos nueve semestres, por haberme brindado su amistad y tantas aventuras juntos. Gracias.

**DEDICATORIA:**

**A MI PADRE**

**SILVESTRE RODRÍGUEZ GARAY**

Es difícil para mí, poder agradecerte haberme dado la vida, por tanta confianza que depositaste en mí.

Gracias padre, porque has estado conmigo en las buenas y en las malas y junto a mi madre me nos enseñaste que el amor humano existe y nos aproxima al amor de Dios, por tus oportunos consejos, por tus enseñanzas en lo más importante de la vida humana y su trascendencia a la vida eterna. Gracias porque a tiempo me corregiste con palabras y con hechos, con tanto acierto que ahora no puedo responsabilizarte de mis fracasos, sino de mis logros y de mis éxitos.

También gracias por entregarme a mis hermanos y a mi madre, los mejores años de tu existencia en el que día a día fuiste esculpiendo tu obra maestra, que es tu familia. Y en fin, gracias a Dios por haber querido desde la eternidad que fueras tú mi padre.

Porque siempre serás tú mi fuente de inspiración, hoy te dedico este pequeño triunfo ya que tú me has ayudado a subir un escalón más en la escalera larga de la vida.

Gracias por todo y hoy no puedo decir más que eres, fuiste y serás el mejor padre. Te amo por siempre.

## ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTOS:</b> .....	<b>I</b>
<b>DEDICATORIA:</b> .....	<b>III</b>
<b>A MI PADRE</b> .....	<b>III</b>
<b>SILVESTRE RODRÍGUEZ GARAY</b> .....	<b>III</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>VII</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>I.1 OBJETIVO.</b> .....	<b>2</b>
<b>I.2 HIPOTESIS.</b> .....	<b>2</b>
<b>II. REVISION DE LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1 Antecedentes históricos del cultivo:</b> .....	<b>3</b>
<b>Estadística a nivel mundial</b> .....	<b>3</b>
<b>Estadística Nacional</b> .....	<b>3</b>
<b>Estadística Regional</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2 Estructura y morfología</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2.1 La raíz</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2.2 El tallo</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2.3 El sarmiento</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2.4 Las yemas</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2.5 Las hojas</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2.6 Las flores</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2.7 Los racimos</b> .....	<b>8</b>
<b>2.2.8 Los frutos</b> .....	<b>8</b>
<b>2.3 Clasificación botánica de la vid</b> .....	<b>10</b>
<b>2.3.1 Clasificación de las uvas según su uso</b> .....	<b>10</b>
<b>2.4 Descripción de la variedad Merlot</b> .....	<b>10</b>
<b>2.4.1 Maduración</b> .....	<b>12</b>
<b>2.5 Ingeniería Genética</b> .....	<b>13</b>
<b>2.5.1 Ingeniería genética en las plantas</b> .....	<b>13</b>
<b>2.5.2 Mejora genética</b> .....	<b>13</b>
<b>2.5.3 Heredabilidad</b> .....	<b>14</b>
<b>2.5.4 Retrocruzas</b> .....	<b>15</b>
<b>2.5.5 Poliploide</b> .....	<b>15</b>
<b>2.6 Cómo funciona la selección</b> .....	<b>16</b>
<b>2.6.1 Selección natural</b> .....	<b>16</b>

2.6.2 Selección artificial.....	17
2.6.3 Selección recurrente o selección cíclica .....	17
2.6.4 Selección masal .....	17
2.6.5 Selección gamética.....	18
2.7 Mutación .....	18
2.7.1 Mutaciones .....	18
2.7.2 Mutaciones naturales .....	19
2.7.3 Mutaciones inducidas.....	20
2.7.4 Mutaciones cromosomáticas.....	20
2.7.5 Mutaciones somáticas.....	20
2.7.6 Mutaciones genéticas.....	20
2.7.7 Tasas de mutación.....	21
2.7.8 Velocidad de mutación .....	21
2.7.9 Equilibrio entre mutación y selección.....	21
2.8 Mejoramiento poblacional .....	22
2.8.1 Mejoramiento convergente .....	22
2.9. La clonación .....	22
2.9.1 Clonación vegetal .....	24
2.9.2 Búsqueda de un clon específico .....	24
2.9.3 Elección de vectores de clonación.....	25
2.9.4 Clonación posicional.....	25
2.9.5 Objetivos de un clon.....	25
2.9.6 Teoría de la selección clonal .....	26
2.9.7 Como se obtiene un clon de vid .....	26
2.9.8 La selección del clon en vid.....	27
2.9.9 Características de los clones evaluados .....	28
2.9.10 Resultado de evaluación de clones.....	28
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>30</b>
3.1 Ubicación del experimento.....	30
3.2 Diseño experimental utilizado.....	30
3.3 Variables a evaluar .....	31
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>32</b>
Variables de producción: .....	32
Numero de racimos por planta.....	32
Producción de uva por planta (kg). .....	33
Peso promedio del racimo (gr).....	34
Producción de uva por unidad de superficie (Kg/ha). .....	35

<b>Variables de Calidad:</b> .....	<b>36</b>
<b>Acumulación de sólidos solubles (°Brix)</b> .....	<b>37</b>
<b>Volumen de la Baya (cc)</b> .....	<b>38</b>
<b>N° de bayas por racimo</b> .....	<b>38</b>
<b>V. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>40</b>
<b>BIBLIOGRAFIA:</b> .....	<b>41</b>
<b>CITAS EN INTERNET:</b> .....	<b>44</b>

## RESUMEN

La Región de Parras, Coahuila, cuenta con un clima semidesértico, es una zona vitivinícola de las más importantes de México, se produce uva y vinos de gran calidad.

La producción de vino es una de las principales actividades de la viticultura y Merlot es una variedad productora de vinos tintos de calidad, descendiente, de *Vitis vinífera* L. desgraciadamente existe una variación en producción y en calidad de la uva entre plantas.

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.

El objetivo de la presente investigación es el determinar el efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva, para vinificación, en la variedad Merlot.

En el ciclo 2013, se evaluó el comportamiento de 5 clones (1, Parras, 3, 12 y 477), 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, Kilogramo de uva/hectárea, peso del racimo, peso de la baya, acumulación de sólidos solubles y volumen de la baya.

Los clones que demostraron mejores resultados fueron el clon 1, el clon Parras y el clon 3 en todas las variables evaluadas fue muy similar su comportamiento, teniendo en un rango estadístico en producción de (4.00–5.00 kg/uva) y de (10,000–12,700 kg/ha). También cabe mencionar que el clon parras es uno de los clones que tuvo una alta producción y una excelente acumulación de azúcar, algo que no es muy común en los clones evaluados.

En todos los casos la acumulación de azúcar (22.36-24.04 °Brix) es más que suficiente para obtener un producto final de calidad.

**Palabras claves:** Vid, Merlot, clon, producción de uva, calidad.

## I. INTRODUCCIÓN

La producción total de uva en la zona está compuesta por la producción de uva para uso industrial, uva fruta y uva pasa. La uva puede ser blanca o roja. (Sagarpa, 2010).

Las condiciones en la región de Parras, Coahuila son muy especiales. A pesar de ser un clima semidesértico, la cercanía de la Sierra Madre Oriental y una altura de 1500 msnm, ocasionando días cálidos y noches frescas. (Asociación de viticultores, 2008).

El proceso de selección clonal fue iniciado en Francia a finales del año sesenta, consistió en estudio de muchos ejemplares de vid, de diferentes características y posteriormente se seleccionaron los que destacan más por su mejor calidad o por su producción, etc. (Koster, 2008).

La variedad Merlot, es originaria de Francia, concretamente de Burdeos. Esta es tras Cabernet Sauvignon, la segunda uva más abundante en el mundo. Su adaptación a múltiples climas y su excelente relación calidad/precio, son dos de las principales razones para que así sea. 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, Se tienen varios clones obtenidos en diferentes países (Francia, Australia, USA) los cuales están caracterizados por la calidad del vino (color, aromas, etc.), evaluándose actualmente la producción y calidad de la uva desde el punto de vista agronómico.

**I.1 OBJETIVO.**

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

**I.2 HIPOTESIS.**

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

## II. REVISION DE LITERATURA

Los primeros datos encontrados 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 steutónica* Bazum) que debieron extinguirse en la mayor parte de sus zonas de extensión pero manteniéndose en los refugios fitosociológicos (Enjelbert, 1975, citado por Salazar y Melgarejo, 2005).

Siendo los primeros datos sobre el manejo de la vid de hace unos 4,000 años, no existiendo certeza del tipo de los materiales manejados pero que debieron ser en gran parte de las especies *Vitis minuta*, *Vitis teutónica*, *Vitis amurensis*, *Vitis californica*, *Vitis riparia*, etc., y sobretodo *Vitis vinífera* de la cual existen actualmente materiales asilvestrados procedentes de épocas romanas y de la edad media y que deben ser consideradas formas postculturales y subespontaneas (Reynier, 1999, citado por Salazar y Melgarejo, 2005).

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

### 2.1 Antecedentes históricos del cultivo:

#### Estadística a nivel mundial

La superficie mundial plantada con parronales alcanzo, según cifras de la FAO, a 7.14 millones de hectáreas en el año 2008, registrando solo un 2.4% de crecimiento durante la década 1999-2008. La OIV (Organización Internacional de la Vid y el Vino), registra una cifra un poco mayor para la superficie plantada ese año 2008, con 7.74 millones de hectáreas. (Sagarpa, 2008, citado 1 B.- Http: 3 de septiembre del 2011).

#### Estadística Nacional

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 ir

creciendo y consolidándose con firmeza, ensanchándose las zonas de producción de Baja California, Coahuila, Aguascalientes, Durango y otras en menor importancia. En 1911 se reportó una extensión de 3,332 ha plantadas con vid. El primer censo agrícola de 1930 reportó 2,859 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. (Sagarpa, 2008, citado 1 B.- Http 23 de agosto del 2011.).

En México 14 estados se dedican a la producción de uva, entre los que destacan: Baja California, Aguascalientes, Coahuila y Sonora. (2 B.- Http: 3 de septiembre del 2011)

### **Estadística Regional**

En la Comarca Lagunera la vitivinicultura se inició en 1929 y a partir de 1940 adquirió importancia regional, por lo que de 1950 a 1960 se incrementó notablemente la superficie de producción de vid. (Francisco Domemech, 1958).

Las condiciones en la región de Parras, Coahuila son muy especiales. A pesar de ser un clima semidesértico, la cercanía de la Sierra Madre Oriental y una altura de 1500 msnm, ocasionando días cálidos y noches frescas y se considera el sitio más antiguo en América en donde se inició el cultivo de la vid y la elaboración de vinos. (Asociación de viticultores, 2008).

### **2.2 Estructura y morfología**

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).

### **2.2.1 La raíz**

La vid posee un sistema denso de raíces de crecimiento con gran capacidad de colonización del suelo y subsuelo finalidad nutritiva (obtención de agua y nutrientes) y anclaje de las cepas.

El sistema de raíces es pivotante en plantas procedentes de semillas y fasciculado en plantas procedentes de estaquillado. Las raíces ocupan normalmente las capas poco profundas del suelo desarrollándose más o menos según las técnicas del manejo del suelo, el tipo de este y la profundidad del mismo, las mejores condiciones del suelo se encuentran entre los 20 y 40 centímetros (Salazar y Melgarejo, 2005).

Cuando se extraen con precaución las raíces de una planta adulta, se consta que la mayoría de las raíces se despliegan lateralmente a partir del eje de esta planta y que un número menor se desarrolla verticalmente. Las raíces han colonizado preferentemente las capas poco profundas del suelo comprendidas entre 20 y 50 cm. Su trayectoria es sinuosa y su reparto no es regular. El sistema radicular comprende grandes raíces principales de longitud y diámetro variables. Que se ramifican varias veces y se finalizan por la cabellera. (Reynier. 1989).

### **2.2.2 El 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).

Una planta de vid se denomina corrientemente pie, cepa o parra. La simple observación de las vides muestra que la cepa puede presentar formas muy variadas y que los tallos de una vid abandonada arrastran por el suelo hasta encontrar un soporte al que

engancharse. La vid es en efecto, una liana, pues es preciso regular el alargamiento por una poda severa y empalzarla si se quiere elevar por encima del suelo. La vid se distingue, por eso, bastante claramente de otras especies frutales (Reynier. 1989).

### **2.2.3 El sarmiento**

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

### **2.2.4 Las yemas**

En la vid debemos diferenciar distintos tipos de yemas según su posición: Yemas terminales, que conducen a simpodios seriados; yemas axilares, una de las cuales brota anticipadamente dando los hijuelos o rayuelos y otra que suele permanecer latente formando muchas yemas secundarias de otro orden; por su posición en el sarmiento: yemas basales o ciegas y yemas vistas que se clasifican según su rango o posición en el sarmiento. (Salazar y Melgarejo, 2005)

La vid posee un número elevado de yemas, muchas de ellas mixtas y otras de madera; algunos de los factores que definen el tipo de yemas son:

- El cultivar
- La diferenciación
- La posición en el sarmiento
- La edad de la cepa
- El patrón sobre el que esta injertado
- Las técnicas de laboreo
- Cuando se emplea el riego como técnica de cultivo
- Las condiciones ambientales en el momento de la diferenciación (Salazar y Melgarejo, 2005).

Una yema es un embrión de pámpano que está constituido por un cono vegetativo acabado en un meristemo y provisto de esbozo de hojas. Esta yema se llama latente porque no se desarrolla en el año de su formación: queda en estado de reposo aparente está compuesta, en realidad, de varias yemas: una yema principal rodeada de una o varias yemas secundarias más pequeñas (Reynier. 1989).

### **2.2.5 Las 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 estipulas. Son hojas simples, dentadas y usualmente lobuladas. Los tipos de hojas más habituales en la vid son, atendiendo el número de lóbulos: trilobuladas y pentalobuladas, atendiendo a la forma general: reniformes, orbiculares y cuneiformes (Salazar y Melgarejo, 2005).

La hoja se forma en el ápice de la yema terminal, donde se la puede observar en estado de primordio foliar y luego esbozo foliar. Las primeras hojas que aparecen, y que están situadas en la base del ramo, se han iniciado en la yema latente en el curso del ciclo vegetativo precedente.

Se desarrollan cuando las condiciones climáticas no son las óptimas para el crecimiento y presentan caracteres sensiblemente diferentes de las siguientes que son empleadas para el reconocimiento varietal (Reynier. 1989).

### **2.2.6 Las flores**

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.

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 Cot o Malbec.

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).

### **2.2.7 Los 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).

### **2.2.8 Los frutos**

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.). (Salazar y Melgarejo, 2005).

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.

- 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).

## 2.3 Clasificación botánica de la vid

Téliz (1978), menciona que la clasificación botánica de la vid es la siguiente:

Reino:	Vegetal
Tipo:	Fanerógamas
Sub-tipo:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledóneas
Grupo:	Dialipétalas
Sub-grupo:	Superovarieas
Familia:	Vitáceas
Género:	<i>Vitis</i>
Especie:	<i>vinífera</i>
Variedad	Merlot

### 2.3.1 Clasificación de las uvas según su uso

Las uvas se dividen en cinco clases principales, dependiendo del uso a que se les destine; Variedades de uva para mesa, de uva para pasa, de uva para jugo, de uva para enlatar y de uva para vino (Weaver, 1985).

## 2.4 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 (Galet, 1990).

La variedad Merlot es una cepa de Burdeos, Francia, que se extendió rápidamente en los Estados Unidos (California) y en 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 las 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. (Galet, 1990, Macías, 1993).

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

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

**Sabores:** A la boca la variedad *Merlot* es agradable cuando es joven ya que no presenta gran cantidad taninos, presenta sabores a ciruela, pasa de uva, miel y menta. (German. J. Sanguinetti, 2007).

### 2.4.1 Maduración

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 (German J. Sanguinetti, 2007).

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.

- Mejoramiento de la producción y de la calidad de la uva.
- El mejoramiento de la producción y/o calidad de la uva se puede lograr por diferentes caminos, como son;
- Uso de Portainjertos (aparte de luchar contra el problema patológico presente, su buen uso puede, ahorrar agua d riego, fertilización, uniformizar el desarrollo del lote, etc.
- Densidad de plantación
- Prácticas culturales (poda, manejo en verde, fertilización, manejo del agua de riego, etc.).
- Mejoramiento génico

Los principales métodos de mejoramiento genético en vid son:

## 2.5 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).

Los genes eucariotas normalmente aún se clonan y secuencian en hospedadores bacterianos, pero al final son introducidos en una eucariota, tanto en la misma especie donante original como en otra completamente diferente. El gen transferido se denomina transgen, y el resultado de esta manipulación es un organismo transgénico (Griffiths. *et. al.* 2008).

### 2.5.1 Ingeniería genética en las plantas

Debido a su importancia en la agricultura, muchas plantas han sido objeto de análisis genéticos con la finalidad de desarrollar variedades mejoradas. La tecnología del DNA recombinante ha introducido una nueva dimensión en este empeño por que las modificaciones genómicas posibles mediante esta tecnología son prácticamente infinitas (Griffiths, *et. al.* 2008).

La diversidad genética ya no se consigue solamente mediante la selección de variantes dentro de una determinada especie. Ahora se puede introducir DNA de otra especie de planta, animal, o incluso de bacterias (Griffiths, *et. al.* 2008).

### 2.5.2 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 (Yrigoyen, 1980).

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.

Los principales métodos genéticos para la obtención o mejoramiento y uniformidad en las variedades ya conocidas son:

### **2.5.3 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).

#### **2.5.4 Retrocruzas**

Este método lo propusieron Harlan y Pope (1922 citados por Chávez. 1995), para plantas auto gamas, pero en la actualidad se usa también para las alogamas. La retro cruza se puede utilizar cuando se quieren incorporar una o dos características deseables de genes mayores a cualquier material genético. La retro cruza se considera como un método para desarrollar líneas homocigotas.

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

#### **2.5.5 Poliploide**

Casi todas las formas poliploides, tanto naturales como inducidas con cochinchina, 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.

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.

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

## 2.6 Cómo funciona la selección

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

### 2.6.1 Selección natural

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. Martes 4 de octubre del 2011](http://Martes4deoctubre2011))

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).

### **2.6.2 Selección artificial**

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

### **2.6.3 Selección recurrente o selección cíclica**

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

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

### **2.6.4 Selección masal**

Es la selección fenotípica cuya unidad de selección es el individuo (plantas o animales). En esta se escoge un grupo de individuos fenotípicamente superiores, ya que su descendencia formara la siguiente generación. La selección masal es el método más antiguo y más simple en el mejoramiento de plantas. Sin embargo, en un principio algunos factores tales como el aislamiento del lote de selección; las variaciones ambientales (heterogeneidad del suelo, practicas adecuadas del cultivo, etc.); las plantas con competencia completa, entre otras. 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).

### **2.6.5 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).

## **2.7 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 potencialmente devastadoras (como una rotura doble de cadena) en mutaciones que pueden afectar a un solo producto génico (Griffiths, *et al.* 2008).

### **2.7.1 Mutaciones**

De Vries (botánico holandés, citado por Griffiths, *et al.* 2008), acuñó el vocablo mutación para designar los cambios grandes y discontinuos del genotipo, esto lo

efectuó a finales del siglo XIX, antes del descubrimiento de los trabajos de Mendel, reunió pruebas de alta frecuencia de dichas mutaciones en la planta *Oenothera*.

Se puede tomar como un concepto general de mutación, el de: un cambio que sufre el material genético y que trae como consecuencia la formación de un fenotipo alterado (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 (Levadoux, 1951).

Las mutaciones en algunos casos se remarcan al cambio de ambiente (Levadoux, 1951).

### **2.7.2 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).

### **2.7.3 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.

Agentes mutagénicos físicos: son especialmente varios tipos de radiaciones, a saber: rayos X, radiación ultravioleta, rayos gamma, 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).

### **2.7.4 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).

### **2.7.5 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).

### **2.7.6 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).

### **2.7.7 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).

### **2.7.8 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).

### **2.7.9 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).

## **2.8 Mejoramiento poblacional**

Consiste en formar nuevas poblaciones, en donde se incrementa 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).

### **2.8.1 Mejoramiento convergente**

Este método de mejoramiento lo propuso Richey (1927) y lo aplicaron después Richey y Sprague (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.

## **2.9. 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).

La clonación vegetal se refiere, a diferencia de la animal, únicamente células con el mismo paquete genético, para esto es posible seccionar el espécimen y estimular esta parte para crecer obteniendo un número mayor de especímenes de un solo ejemplar, cada uno con el mismo código genético que su antecesor. (2 A.- Http: 23 de agosto del 2011).

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). Se admite sin embargo 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)

Los cultivos de tejidos o clonados son técnicas de multiplicación vegetativa innovadoras. El proceso consiste en preparar un líquido de sales y aminoácidos esenciales muy nutritivos en una solución mucilaginoso de agar, que una vez esterilizado se reserva.

Los tejidos que deseamos cultivar deben proceder, preferentemente de las zonas vasculares de raíces y tallos, pero libres de cualquier contaminación microbiana. Se cortan secciones de éstos y se introducen en el medio líquido; se cierran y se dejan en lugar y ambiente controlado. Tras un tiempo, se ha desarrollado un callo, el cual se

corta en pequeños fragmentos (siempre en forma aséptica), y se pasan a un medio rico en fitohormonas (auxina), las cuales estimulan la formación de raíces. Una vez desarrolladas las raíces ya se pueden plantar en un lugar controlado, como un invernadero. (4 A.- [http](http://). Martes 4 de octubre del 2011).

### **2.9.1 Clonación vegetal**

Con el término clonación nos referimos a la multiplicación de organismos sin que sea necesaria la reproducción sexual. Un ejemplo muy sencillo de clonación es la multiplicación de las plantas por medio de esquejes. El concepto de clonación se aplica a cualquier tipo de organismo, no solo a plantas, y, de forma parecida al caso de los esquejes, se pueden clonar otros tipos de organismos. (3 A.- [http](http://). Martes 4 de octubre del 2011)

Para que se pueda producir una clonación es necesario que pueda desarrollarse un organismo completo a partir de una porción de uno adulto. Así, por ejemplo, en el caso de los esquejes, se puede producir una planta completa a partir de una rama de geranio plantada en una maceta. Esto quiere decir que, a partir de la rama utilizada como esqueje, se desarrollan nuevas raíces, nuevo tallo, nuevas ramas y nuevas hojas. A esta capacidad de regenerar órganos completos a partir de partes del organismo se le denomina *totipotencia*. De esta forma, muchas plantas son *totipotentes*, porque pueden regenerar organismos adultos a partir de partes aisladas. Y, por esto, la clonación de plantas (llamada, normalmente, *multiplicación vegetativa*) es una práctica habitual. (3 A.- [http](http://). Martes 4 de octubre del 2011).

### **2.9.2 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).

### **2.9.3 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).

### **2.9.4 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.

### **2.9.5 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, 2009).
- Obtener clones de alta calidad enológica (contenido elevado en compuestos fenólicos: antocianinas, 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, 1989).

### **2.9.6 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 Mac farlane 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).

### **2.9.7 Como 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 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).

### **2.9.8 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).

Marro (1999), menciona que la selección clonal empieza con la identificación fenológica de las vides más interesantes del viñedo y con la formación <<colecciones>> de estas vides. Esta selección es sometida al “control sanitario” para identificar los síntomas evidentes de virosis o micoplasmosis. Con la simple selección sanitaria es suficiente para determinar una mejora sustancial. Los clones sanos son por lo general más productivos y vigorosos.

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

Al tener seleccionado un clon, se deben seguir 3 pasos:

- Extensión del clon en colecciones.
- Extensión del clon en los lotes experimentales.
- Creación de viñas madres con el fin de multiplicarlas vegetativamente. (Levadoux, 1951).

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).

### **2.9.9 Características de los clones evaluados**

- Clon 447: Originario de Gironde (Francia) en 1976 clon poco difundido, reportado como portador del virus del enrollamiento 2 (Van Ruyskensvelde)
- Clon 12: Originario de Italia en Conegliano 1990 ((Van Ruyskensvelde)
- Clon 3: Seleccionado en Inglenook California. (Caldwell J. 1998).
- Clon: 1: Seleccionado en Inglenook, California (Caldwell, J. 1998).
- Clon: Parras, Selección realizada por Agrícola San Lorenzo, (Parras, México) en 1998.

### **2.9.10 Resultado de evaluación de clones**

García, A. D (2011) en la variedad Shiraz, encontró que los clones que sobresalieron en las variables: N° de racimos por planta, producción de kg-uva por planta, peso de racimos por planta, kilogramos de uva por hectárea, peso de baya, acumulación de grados °Brix y volumen de baya, donde fue el clon 1654-A el más sobresaliente obteniendo los mejores resultados en producción, con 15.0 ton/ha, sin deterioro de la calidad de la uva.

Los clones de Cabernet sauvignon evaluados en este experimento reportan lo siguiente: (García, L. 2011).

1.- No hay efecto de los clones evaluados sobre los siguientes parámetros:

- Número de racimos por planta.
- Kilogramos de uva por planta
- Toneladas de uva por hectárea

Altunar (2009), menciona que 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<sup>-1</sup>.

En su caso todos los clones evaluados se pueden cultivar en la localidad de Parras Coahuila.

En la variedad Merlot se evaluó el comportamiento de 5 clones, los resultados obtenidos nos indican que 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).

### 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 2,222 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 2013. 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.

Tratamientos

Tratamientos	Nº de clon
T1	Clon 1
T2	Clon Parras
T3	Clon 3
T4	Clon 12
T5	Clon 477

### 3.3 Variables a evaluar

a).- De producción

1.-Número de racimos por planta: Se obtuvo contando los racimos de cada planta.

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

3.-Peso promedio del racimo (gr): Se obtiene al dividir la producción de uva por planta entre el número de racimos, en gramos.

4.-Producción de uva por unidad de superficie ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) Se obtiene multiplicando el valor de la producción de uva por planta por la densidad de plantación correspondiente.

b).- 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:

- Acumulación de sólidos solubles ( $^{\circ}$  Brix):

Se maceran 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.

- Volumen de la baya (cc):

Esta se realizara 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, y se divide entre 10 para reportar el volumen por baya.

- Numero de bayas por racimo:

Se realizó el conteo de la baya en cada uno de los racimos de la vid en la variedad *Merlot*.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

##### Variables de producción:

Cuadro N°1. Comportamiento en las variables de producción de uva en diferentes clones en la variedad *Merlot*.

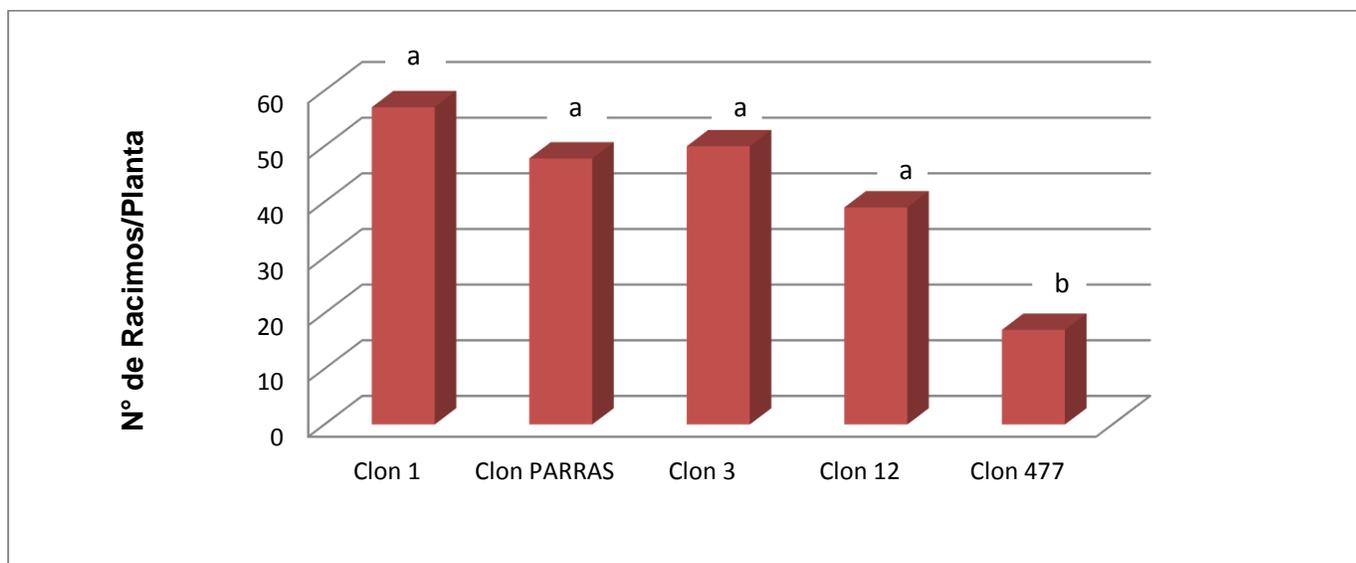
Clon	N° de Racimos	Kg-Uva	Peso Racimo	Kg/Ha
<b>1</b>	57.0 a	4.74 a	83.49 ab	12,670 a
<b>Parras</b>	47.8 a	4.68 a	95.58 a	10,412 ab
<b>3</b>	50.0 a	4.16 a	83.02 ab	11,090 a
<b>12</b>	39.2 a	2.84 ab	72.97 ab	7,570 ab
<b>477</b>	17.8 b	1.24 b	58.76 b	3,302 b

##### Numero de racimos por planta.

En el Cuadro N°1 y Figura N° 1, nos muestran que hubo diferencia significativa entre los clones, siendo los clones 1, 3, Parras y 12 iguales entre sí, pero diferentes al clon

477, siendo el clon 1 quien mostró el mayor número de racimos (57.0) por planta y el clon 477 el que menos produjo con 17.8 racimos por planta.

Concuero con la descripción que nos da Boidron, *et. al.*1995, en donde nos menciona que existen clones que producen más racimos por planta. En relación al clon 447, posiblemente se debe a estar contaminado del virus del enrollamiento (Van Ruyskensvelde).

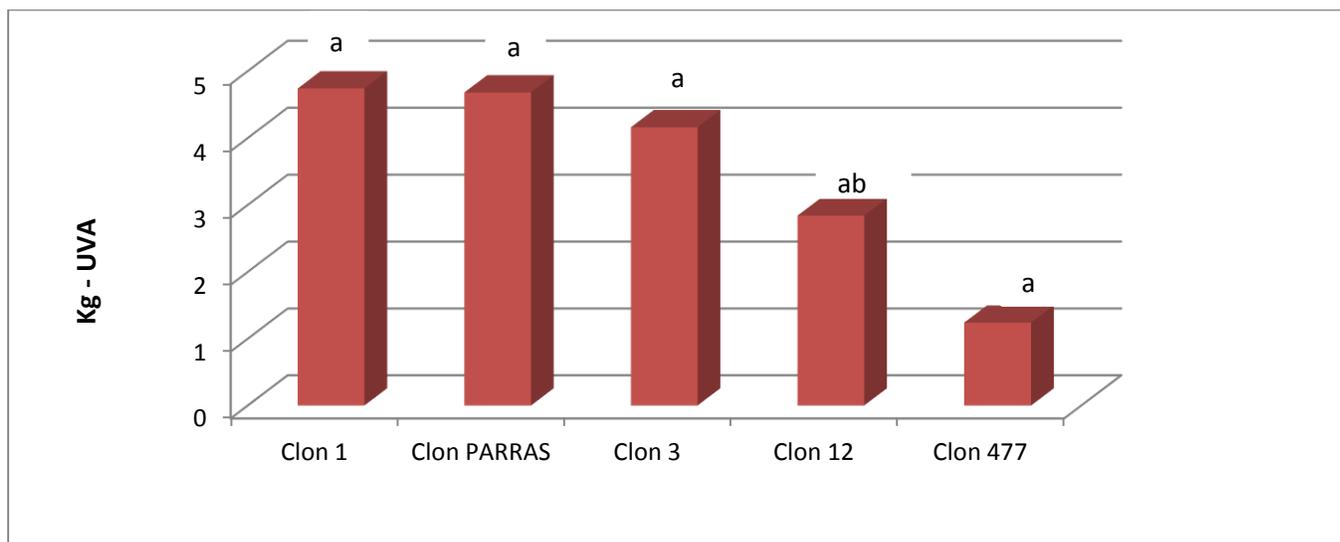


**FIGURA N° 1. EFECTO DEL CLON SOBRE EL NUMERO DE RACIMOS POR PLANTA, EN LA VARIEDAD MERLOT. UAAN-UL. 2013.**

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

En el Cuadro N°1 y Figura N°2, observamos que hay diferencia significativa entre los clones, siendo los clones 1, Parras, 3 y 12 iguales entre sí con una producción de uva por planta que va de 4.7 kg. a 2.8 Kg., y diferentes al clon 477 con 1.2 kg. Por planta, siendo los clones 1 y Parras, quienes mostraron la mayor producción de uva por planta y el clon 477 el que menos produjo.

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.



**FIGURA N° 2. EFECTO DEL CLON SOBRE LA PRODUCCION DE UVA POR PLANTA (kg) EN LA VARIEDAD MERLOT. UAAAN-UL. 2013.**

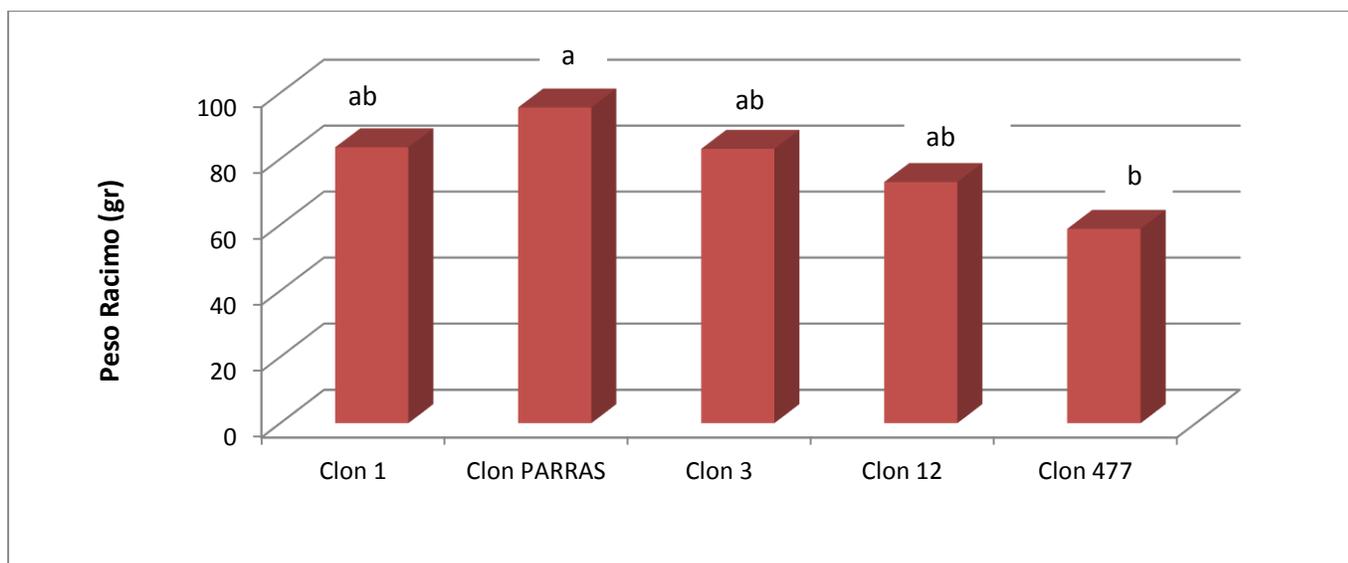
### **Peso promedio del racimo (gr).**

En el Cuadro N°1 y Figura N°3, nos muestran que hay diferencia significativa, en donde los clones 1, Parras, 3 y 12 son iguales entre sí, pero a la vez el clon Parras es diferente al clon 477, siendo el clon Parras el que produce los racimos de mayor peso y el 477 el que produce los racimos de menor peso.

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.

Coincido 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 y baya.



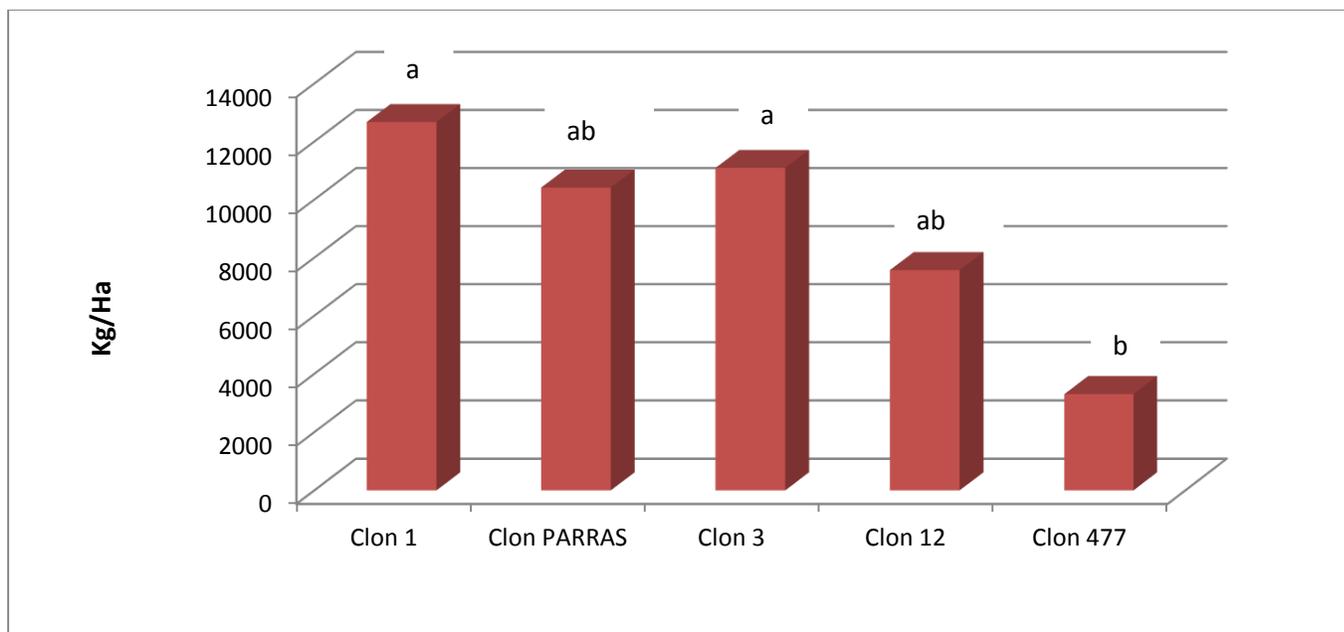
**FIGURA N° 3. EFECTO DEL CLON SOBRE EL PESO PROMEDIO DEL RACIMO (gr), EN LA VARIEDAD MERLOT. UAAAN-UL. 2013.**

#### **Producción de uva por unidad de superficie (Kg/ha).**

En el Cuadro N° 1 y Figura N°4, observamos que hay diferencia significativa entre los clones, siendo los clones 1, 3, Parras y 12 iguales entre sí, con una producción potencial de uva por ha. de 12,670 a 3,302 Kg/ha, a su vez el clon 1 con una producción de uva de 12,670 kg/ha., siendo los clones 1 y 3 quienes mostraron las producciones más altas, y el clon 477 con la producción más baja.

Si encuentro concordancia con Boidron, *et al.* 1995, pues la clon 477 es de baja fertilidad y es la causa de su baja producción y rendimiento.

Ortega, *et al.* (2006). Menciona que a una mayor densidad de plantas produce una mayor densidad de brotes y por lo tanto carga frutal.



**FIGURA N° 4. EFECTO DEL CLON SOBRE LA PRODUCCION DE UVA POR UNIDAD DE SUPERFICIE (Kg/ha), EN LA VARIEDAD MERLOT. UAAAN-UNL 2013.**

#### **Variables de Calidad:**

Cuadro N°2. Comportamiento de las variables de calidad de uva en diferentes clones en la variedad *Merlot*.

Clon	°Brix	Volumen de la Baya (cc)	N° Bayas Racimo	*
1	22.36 b	1.00 a	117.20 a	
Parras	24.04 a	1.16 a	158.40 a	
3	23.80 ab	1.14 a	81.40 b	
12	23.52 ab	1.22 a	140.80 ab	
477	23.12 ab	1.14 a	108.40 ab	

### Acumulación de sólidos solubles (°Brix)

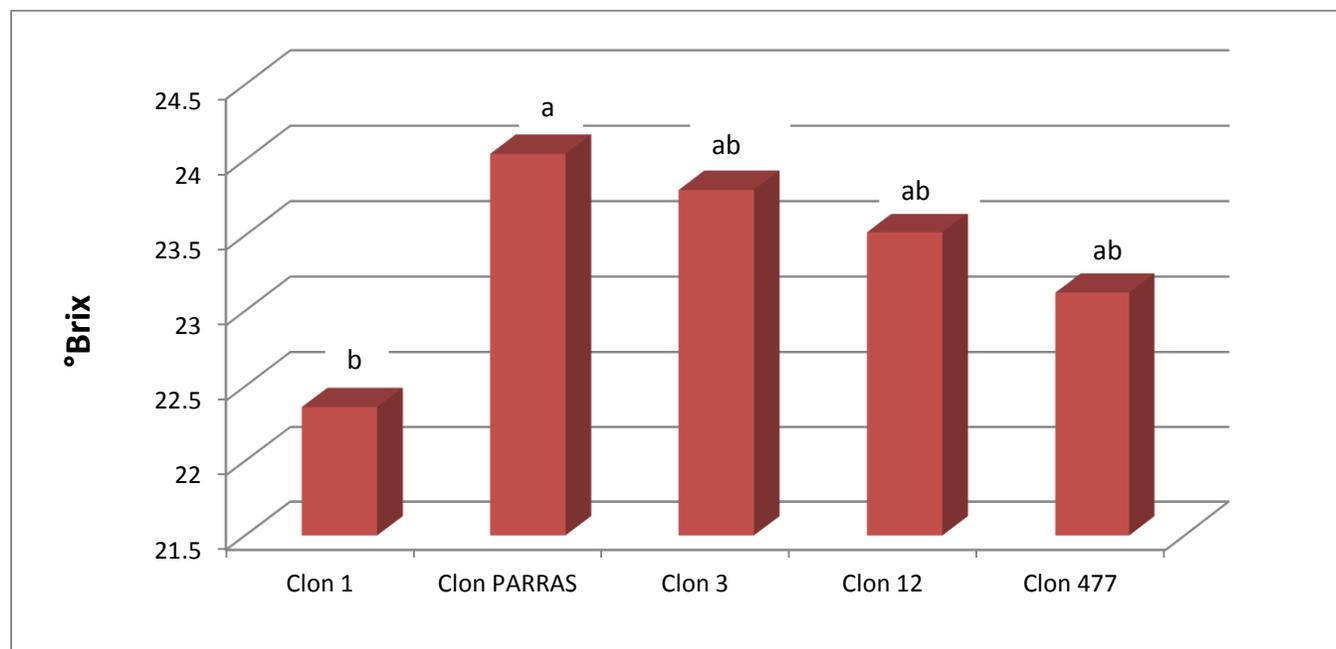
En el Cuadro N° 2 y Figura N° 5, podemos observar que hubo diferencia significativa entre los clones, siendo los clones Parras, 3, 12 y 477 iguales entre sí.

Siendo el clon Parras con mayor cantidad en °Brix y el clon 1 siendo diferente en menor cantidad de °Brix.

Se encuentra concordancia con 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.

Martínez (1991), menciona que si el viñedo es muy vigoroso y la densidad de plantación es alta influirá en la acumulación de azúcares en la uva, debido al exceso de sombramiento.

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 1 tiene suficiente azúcar para obtener vinos de calidad.

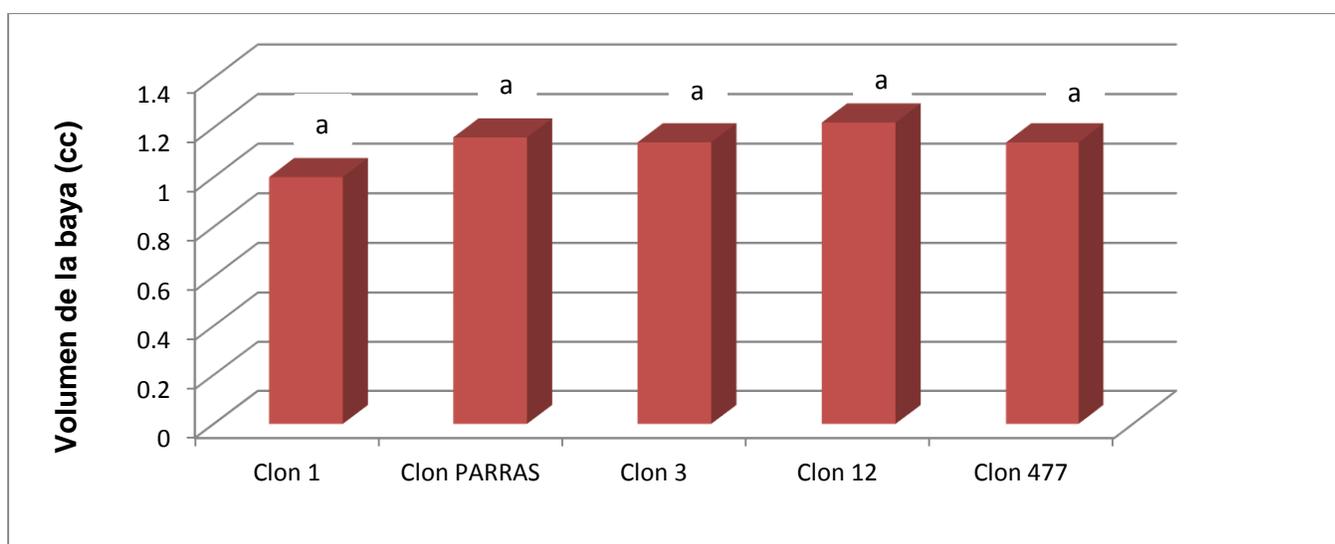


**FIGURA N° 5. EFECTO DEL CLON SOBRE LA ACOMULACION DE SOLIDOS SOLUBLES (°Brix), EN LA VARIEDAD MERLOT. UAAAN-UL. 2013**

### Volumen de la Baya (cc).

En el Cuadro N°2 y Figura N°6, nos muestran que no existe diferencia significativa entre los clones.

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.

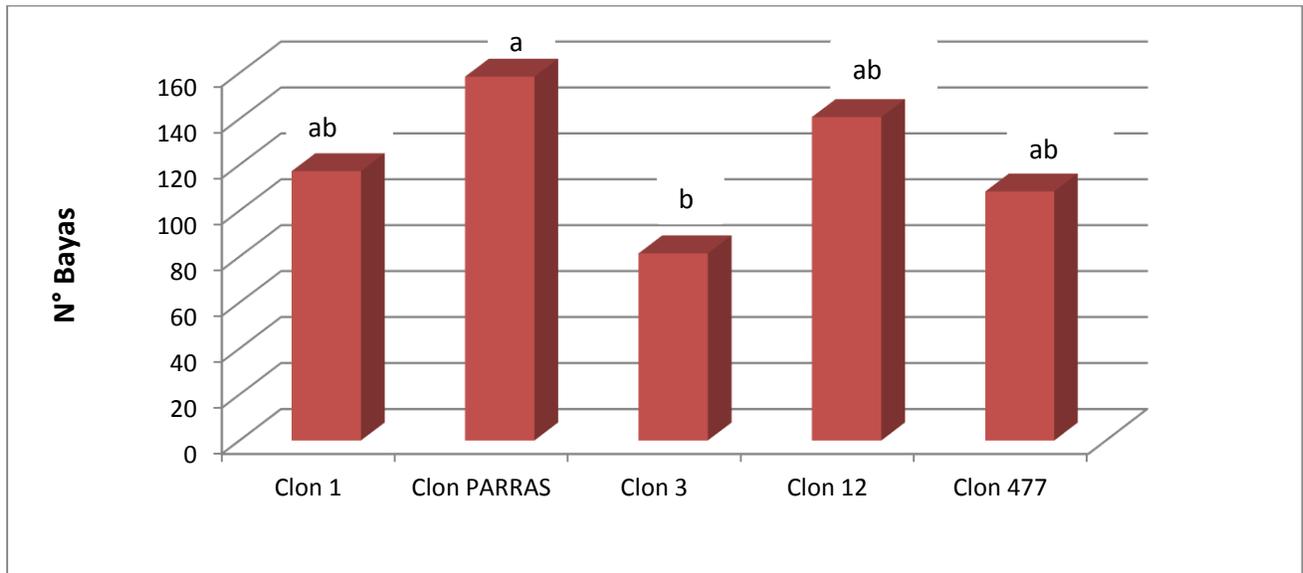


**FIGURA N° 6. EFECTO DEL CLON SOBRE EL VOLUMEN DE LA BAYA (cc) EN LA VARIEDAD MERLOT. UAAAN-UL. 2013**

### N° de bayas por racimo

En el Cuadro N°2 y Figura N°7, nos muestran que hay diferencia significativa, en donde los clones Parras, 12, 1 y 477 son iguales entre sí, pero a la vez el clon Parras es el

que tiene mayor N° de bayas y diferente al clon 3 que es el que menos N° de bayas contiene.



**FIGURA N° 7. EFECTO DEL CLON SOBRE EL NUMERO DE BAYAS POR RACIMO EN LA VARIEDAD MERLOT. UAAAN-UL. 2013**

## V. CONCLUSIÓN

De acuerdo con los datos obtenidos en la presente investigación se concluye que:

Los clones que demostraron mejores resultados fueron el clon 1, el clon Parras y el clon 3 en todas las variables evaluadas fue muy similar su comportamiento, teniendo en un rango estadístico en producción de (4.00–5.00 kg/uva) y de (10,000–12,700 kg/ha). También cabe mencionar que el clon parras es uno de los clones que tuvo una alta producción y una excelente acumulación de azúcar, algo que no es muy común en los clones evaluados.

En todos los casos la acumulación de azúcar (22.36-24.04 °Brix) es más que suficiente para obtener un producto final de calidad.

El clon 477 quien mostro los valores más bajos, es debido probablemente a que esta reportado como portador del virus del enrollamiento 2 (Van Ruyskensvelde, 2007).

Los resultados anteriormente obtenidos reflejan datos interesantes pero no permanentes así que es de carácter importante el darle continuidad a la investigación.

**BIBLIOGRAFIA:**

- Aguirrezábal B. F. S.A, Sagüés S. V.F., 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 para vinificación, en la variedad Cabernet – Sauvignon (*Vitis vinífera* L.). Tesis de licenciatura. UAAAN-UL. Torreon, Coah.
- 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 variétés et clones de vigne cultivés en France. 1er. Edition. ENTAV- INRA- ENSAM- ONIVINS. Le Grau du Roi. France.
- Caldwell, J. 1988. A concise guide to wine grape clones for professionals. 2<sup>e</sup>. Edition. John Caldwell. Viticultural Services. Napa, CA. USA
- Charles Darwin. 1859. Origen por medio de la selección de las especies por medio de la selección natural. Espasa Calpe, 1<sup>o</sup> edición, España.
- Chávez, J. 1995. Mejoramiento de plantas 2. 1<sup>o</sup> edición. Editorial Trillas. México.
- 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). [En línea, disponible en: [http://www.acenologia.com/ciencia67\\_2.htm](http://www.acenologia.com/ciencia67_2.htm); internet: accesado 20 de Noviembre de 2009].
- Francisco, Domenech. 1958. Evaluación en la Producción de vino, cavas de san Juan, Artículo, Querétaro.
- García, A. D. A. (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, L. J. D. (b) 2011. Efecto del clon, sobre la producción y calidad de la uva, en la variedad Cabernet- Sauvignon (*Vitis vinífera* L.). Tesis de Licenciatura. UAAAN- UL. Torreón, Coah.

Galet, P. 1990. Cepages et Vignobles de France. Tome II. L'Ampelographie Française. Imp. Ch. Dehan. Montpellier. France.

German. J. Sanguinetti. 2007. Delicias de Baco (vinos orgánicos, vinos biodinámicas, vinos boutique). Artículo científico, Argentina.

Griffiths, A, Wesler. S, Lewontin. R, Carroll. S. 2008. Genética. 9º edición. Editorial María León. España.

Hernández, C.O. 1992. Efecto de la Aplicación de Biozyme T.F. Foltrol plus y Humitron en el Rendimiento de la Vid (*Vitis vinífera* L.) cv. Cabernet Sauvignon. Tesis Licenciatura UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila . México.

Koster, de Lourdes. 2008. Casa Madero. [En línea, disponible en: [http://www.vanguardia.com.mx/diario/noticia/gourmet/vidayarte/casa\\_madero:\\_tr adicion\\_que\\_se\\_premia/157888](http://www.vanguardia.com.mx/diario/noticia/gourmet/vidayarte/casa_madero:_tr adicion_que_se_premia/157888). Consultado 26 de Septiembre de 2009].

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

Marro, M., 1999. Biblioteca Practica Del Horticultor. Principios De Viticultura. Editorial Ceac, S. A.

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](http://www.acenologia.com/correspondencia/viticultura_baja_graduacion_cor0909.htm). fecha de consulta: 15 de Oct. de 2009.

Martinez, T. F. 1991. Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura. Mundi-prensa. 346.

- 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: 11 de Noviembre de 2009.
- Ortega, F. S., Salazar, M. R. y Moreno, S. Y. 2006. Efecto de distintos niveles de poda y reposición hídrica sobre el crecimiento vegetativo, rendimiento y composición de bayas en vides. Agricultura técnica. V. 67 n. 4. Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias, Centro Tecnológico de la vid, Talca, Chile.
- Reynier, A. 1989. Manual de Viticultura. 4º edición. Editorial Mundi-prensa. Madrid.
- Salazar, D. M., Melgarejo. P. 2005. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos.1º edición. Ed. Mundi prensa. Madrid (España). pp. 13, 61, 218,220.
- Téliz, O.D. 1978. Vid, Manzano, Durazno. Enfermedades y otros aspectos del cultivo. CIANE-INIA-SARH.
- Van Ruyskensvelde, J.P. 2007. Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France. 2em Edition. I.F de la Vigne et du Vin. Ed. Institute Frances de la vigne et du vin (ENTAV-ITV France). Mantpellier, france.
- Weaver, R. J. 1985. Cultivo de la uva. 4º impresión. Editorial continental S. A. de C. V. México. pp. 19-21, 371.
- Winkler, A.J. 1965. Viticultura .Editorial Continental, S.A., México.
- Yrigoyen, H. 1980. La Vid. Editorial Albatros. Argentina. pp. 14, 19 y 20.

**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.)

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

<http://www.vitivinicultura.net/2010autor:viverosbarber.html>.

<http://biblioteca.inifap.gob.mx/jspui/bitstream/handle/Seminariodeviticultura/2010>.

[http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/Estudios\\_promercado/ESTUDIO\\_UVA2008-2010.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/Estudios_promercado/ESTUDIO_UVA2008-2010.pdf)

Association de vinicultores, 2008 (Mexico).

[http://www.acenologia.com/ciencia56\\_2.htm](http://www.acenologia.com/ciencia56_2.htm) (IMIA, 2000)

[http://www.ecured.cu/index.php/Uva\\_Merlot](http://www.ecured.cu/index.php/Uva_Merlot)

<http://www.saberdevino.com/merlot-o-el-pequeno-mirlo-frances>

<http://www.vitivinicultura.net/uvas-de-vino-tintas-merlot.html>

3 A.- <http://www.unavarra.es/genmic/otros%20articulos/clonacion.htm>.

4 A.- [http://www.natureduca.com/agro\\_suelos\\_acond6.php](http://www.natureduca.com/agro_suelos_acond6.php).

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).