

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Efecto del clon, sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot  
(*Vitis vinifera* L.) en 5 años de evaluación**

**POR:**

**BRENDA ELIZABETH JARAMILLO GONZALEZ**

**TESIS**

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

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.**

**NOVIEMBRE, 2022.**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS  
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Efecto del clon, sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis  
vinifera* L.) en 5 años de evaluación

Por:

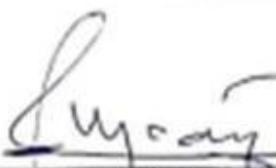
**BRENDA ELIZABETH JARAMILLO GONZALEZ**

TESIS

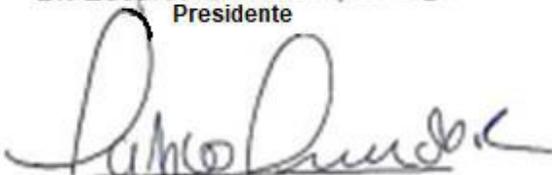
Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial  
para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Aprobada por:

  
Dr. Eduardo E. Madero Tamargo  
Presidente

  
Dr. Angel Lagarda Murrieta  
Vocal

  
Dr. Pablo Preciado Rangel  
Vocal

  
M.D. Juan Manuel Nava Santos  
Vocal suplente

  
Dr. J. Isabel Márquez Mendoza  
Coordinador de la División de Carreras Agronómicas

Universidad Autónoma Agraria  
ANTONIO NARRO



Torreón, Coahuila, México  
Noviembre 2022

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN  
DE CARRERAS AGRONÓMICAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRÓNOMICAS  
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Efecto del clon, sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinifera* L.) en 5 años de evaluación

Por:

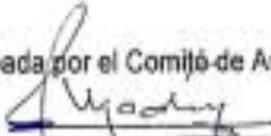
**BRENDA ELIZABETH JARAMILLO GONZALEZ**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:

  
Dr. Eduardo E. Madero Tamargo  
Asesor Principal

  
Dr. Ángel Lagarda Murrieta  
Asesor

  
Dr. Pablo Preciado Rangel  
Asesor

  
Dr. J. Isabel Márquez Mendoza  
Coordinador de la División de Carreras Agronómicas



Torreón, Coahuila, México  
Noviembre 2022

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN  
DE CARRERAS AGRÓNOMICAS

## **DEDICATORIAS**

A mis padres

### **Sra. Ofelia Gonzalez Aguilar**

Gracias mamá, este gran logro te lo dedico a ti por ser la mejor mamá y amiga que Dios me pudo haber mandado, gracias por haberme enseñado tantas cosas, por siempre estar conmigo y brindarme tu apoyo en los momentos más difíciles y sobre todo por nunca detenerme en mis sueños, gracias por eso todo esto y más.

### **Sr. Juan Raúl Jaramillo Hernández**

Gracias papá este logro te lo dedico a ti por ser el mejor papa y amigo que Dios me pudo haber mandado por ser quien me apoyara en cualquier momento de mi vida y de mi carrera, por estar hay cuando más te eh necesitado. Por apoyar mi decisión de estudiar en la Narro y no detener mis sueños, gracias por esto y muchas cosas más.

A mis hermanos

### **Karina Jaramillo, Anel Jaramillo, Eduardo Jaramillo y Raúl Jaramillo**

Les agradezco a ustedes hermanos por estar siempre conmigo en los momentos más difíciles y por no abandóname en los peores momentos de mi carrera, muchas gracias hermanos, por todo los quiero mucho.

A mi tío

### **Francisco Jaramillo Hernández**

Le agradezco a mi tío que a pesar de que ya no está en vida, él fue una parte importante para yo poder ingresar a la UAAAN, me motivo a no rendirme para poder ingresar y cumplir mis sueños.

A mi amigo

## **Cruz Manuel Álvarez Romero**

Te agradezco por estar siempre cuando te necesitaba, por apoyarme y darme hospedaje cuando entre a la universidad, por tu amistad que me has brindado todos estos años de mi carrera, por nunca dejarme sola y gracias por los consejos que siempre me has dado, por ser un incondicional, por esto y muchas cosas más te agradezco.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A mi Dios**

Ante todo, quiero darte gracias por la vida y la salud que me has dado y por la fortaleza que me has brindado en el transcurso de esta larga vida para poder lograr mis objetivos y permitirme realizarme como persona y obtener una profesión.

### **A mi Alma Terra Mater**

Muchas gracias por abrirme las puertas y permitirme ser parte de nuestra Alma Terra Mater para poder formarme como profesionista y ser parte de los buitres de la narro.

A mi asesor

### **Ph.D. Eduardo Madero Tamargo**

Por la oportunidad que me brindo para realizar mi trabajo de investigación y sobre todo por la paciencia que tubo conmigo y por los grandes consejos que me brindo.

### **A mis profesores**

A todos mis profesores que estuvieron en el lapso de mi carrera que cada uno de ellos apporto un grano de arena para poderme formar como ingeniera, gracias a sus consejos y a su tiempo invertido.

## INDICE

DEDICATORIAS .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	iii
INDICE .....	iv
INDICE DE FIGURAS .....	v
INDICE DE CUADROS .....	v
RESUMEN.....	vi
INTRODUCCION.....	1
Objetivo.....	2
Hipótesis.....	2
II. -REVISION DE LITERATURA.....	3
III. - MATERIALES Y METODOS.....	19
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	21
CONCLUSIONES.....	24
BIBLIOGRAFIA .....	25

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Efecto del clon en el peso del racimo (gr), en la variedad Merlot, en cinco años de evaluación. ....	21
<b>Figura 2</b> Efecto del clon sobre la producción de uva por planta (kg), en cuatro años de evaluación en la variedad Merlot. ....	22
<b>Figura 3</b> Efecto del clon, sobre la acumulación de sólidos solubles (° Brix), en cuatro años de evaluación en la variedad Merlot. ....	23

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1</b> Efecto del clon en la producción y calidad de la uva, en la variedad Merlot, en cinco años de evaluación. ....	21
--	----

## **RESUMEN**

La variedad Merlot, es una de las uvas más expandidas en el mundo ya que esta es poco sensible a enfermedades y tiene una buena adaptación a las diferentes condiciones de explotación. Desgraciadamente una gran parte de su superficie en explotación está basada en plantas que no han sido seleccionadas por lo que su producción y su calidad es muy heterogénea, existen ya selecciones clónales con los que se puede uniformizar la producción y/o la calidad de la superficie en explotación.

El objetivo de este estudio es conocer la producción y la calidad de la uva de diferentes clones en la variedad Merlot, en 5 años.

El presente trabajo se realizó en la variedad Merlot, plantada en 2002 e injertada sobre el portainjerto SO-4, con una densidad de 3330 pl/ha. en los viñedos de Agrícola San Lorenzo en Parras, Coahuila, la evaluación del presente trabajo, se realizó en el periodo entre 2011 y 2017.

Se evaluaron cinco tratamientos (clones: 343, 342, 181, 1 y Parras), durante 5 años.

Después de analizar el presente trabajo podemos concluir que:

En las principales variables después de cinco años de evaluación, no existe diferencia significativa, por lo que los cinco clones son iguales tanto en producción de uva, como en su calidad. Pudiendo cualquier de ellos cultivarse en las condiciones de Parras, Coah.

Que los clones 342 y parras, son más estables en la producción de uva a través de los años evaluados.

**PALABRAS CLAVE:** Merlot, clon, producción, calidad, años

## **INTRODUCCION**

La vid es una planta cultivada, de las más antiguas, relacionadas con el hombre, la cual es utilizada para distintos usos como puede ser uva de mesa, zumo o para producción de vino, etc.

En el mundo hay 7.4 millones/ha de tierras que son usadas para el cultivo de vid de las cuales la variedad merlot ocupa el cuarto lugar con una extensión de 266,000 hectáreas ([www.sevi.net](http://www.sevi.net)-2019).

Mientras que, en Coahuila, la superficie utilizada para el cultivo es de 800 hectárea de las cuales 150 hectáreas son usadas para la variedad merlot y 120 hectáreas están plantadas en Parras (Madero, 2022)

Esta variedad, tiene un gran potencial para la producción de vino de calidad, es una variedad con características excelentes para la producción de uva para vino.

Con la utilización de clones tenemos como fin, obtener plantas con una mayor homogenización en producción y en calidad de la uva, así como una vida productiva más longeva.

Desafortunadamente muchos de los viñedos son muy heterogéneos, tanto en cantidad como en calidad de la uva producida, de tal manera que para solucionarlo se deben utilizar clones, seleccionados para cierto fin.

**Objetivo**

Evaluar la producción y calidad de la uva de diferentes clones de la variedad Merlot, (*Vitis vinifera* L.), en 5 años.

**Hipótesis**

Hay diferencia en la producción y calidad de la uva en los clones de la variedad merlot.

## II. -REVISION DE LITERATURA

### **Antecedentes históricos del cultivo de la vid**

Se piensa que el cultivo de la vid empezó durante el neolítico a lo largo de la costa oriental del mar negro en la región conocida como transcaucásica. Puede decirse que el primer viñedo fue plantado con toda la probabilidad entre los actuales territorios de Turquía, Georgia y Armenia. Sabemos que, en esta región, cuyo clima y relieve son particularmente propicios al cultivo de la vid, crecía antaño en estado silvestre. Asimismo, se han hallado en casi toda Europa semillas de uva señaladas como *Vitis vinífera* L. que datarían de los periodos paleoclimaticos atlántico y sub-boreal aproximadamente entre los años 7.500- 2.500 a.C. anteriormente a estos periodos la uva ya formaba parte de la dieta humana y era recolectada de las vides silvestres que trepaban por sobre los árboles del bosque. (Winkler , 1970)

Una de las primeras grandes civilizaciones de las que se tiene registro de su cultivo fue la egipcia, la viticultura ya era mostrada en mosaicos de la Cuarta Dinastía de Egipto (Aliquo, 2010)

### **El cultivo de la vid en el mundo**

Parece indudable que la vid ya existía en el mundo antes de la aparición del hombre, este la tuvo que consumir y gustar de las uvas dulces, con el paso del tiempo aprendieron a conservarlas esta en forma de pasas, de tal manera que accidentalmente descubrieron accidentalmente una bebida que les quitaba la sed e incluso mágicamente le euforiza: el vino (Hidalgo,1993)

El hombre aprovecho la *Vitis silvestre* que estaba en su entorno, pero cuando la caza fue escaseando siguió la agricultura en donde fueron domesticando plantas útiles que crecían a su alrededor, aquí fue donde el hombre aprovecho la vid y de esto surgió la *Vitis vinífera* (Hidalgo, 1993)

Pocas noticias se tiene del cultivo de la vid en esa época, el mas antiguo indicio de la actividad vinícola es 5.000 a.C que se encontraron pepitas de uva, pero no se conoce si son silvestres o cultivadas (Hidalgo, 1993)

### **Clasificación botánica de la vid**

La vid es un arbusto sarmentoso y trepador, esta se fija a tutores naturales o artificiales. Cuando los tutores faltan se pueden extender sobre el terreno en una posición erguida (Hidalgo,1993)

La botánica sistemática sitúa a la vid en las más importantes agrupaciones del reino vegetal (Hidalgo, 1993)

- Agrupación: Cormofitas
- Tipo: Fanerógamas
- Subtipo: Angiospermas
- Clase: Dicotiledóneas
- Subclase: Dialipétalas
- Orden: Ramnales
- Familia: Vitáceas
- Género: Vitis
- Especie : vinífera
- Variedad; Merlot

### **Descripción de la variedad Merlot**

Cultivar tinto autóctono de Burdeos, de ramificaciones muy abundantes de buena fertilidad y baja producción, requiere de podas cortas. Es considerada como una de las mejores variedades del cultivo (Salazar y Melgarejo 2005).

Sus racimos son de tamaño pequeño, en algunas ocasiones suele ser medio esto sucede cuando el racimo es alargado, su pulpa es muy consistente y bastante jugosa con aromas y sabores muy peculiares y agradables (Salazar y Melgarejo 2005).

Las hojas son de un tamaño medio, grande con un haz oscuro, con envés sin vellosidad y con muy poca vellosidad en las nervaduras (Salazar y Melgarejo 2005)

### **Vista**

A la vista el Merlot presenta un vino de color rubí intenso con tintes violáceos y depende de su zona de elaboración. La variedad merlot de guarda suelen ser más oscuros que los jóvenes. (Sanguinetti, 2007)

### **Olfato**

La variedad merlot tiene como aromas principales moras u otros frutos rojos.

### **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. (Sanguinetti, 2007).

### **Estructura morfológica de la vid**

La vid tiene un sistema radical que se desarrolla en el suelo y una parte aérea constituida por: hojas, tallos, yemas, inflorescencia y el fruto (Vento, 2011)

### **La raíz**

La raíz es la parte subterránea de la planta, la cual asegura el anclaje, la alimentación y al mismo tiempo crear el desarrollo radicular. La planta nacida de la semilla presenta un sistema radicular pivotante (raíz primordial), compuesta por una raíz principal y las redículas. Las plantas propagadas mediante estaquillado, las raíces crecen lateralmente, de la cual no sale una solo raíz sino varias raíces. Estas son las raíces adventicias.

El sistema radicular se desarrolla en las capas más fértiles del suelo entre 20 y 50 centímetros de profundidad.

La raíz tiene un papel meramente mecánico ya que es la que se encarga de sostener la planta en el suelo. Además de que la planta absorbe el oxígeno para después emitir el dióxido de carbono y así poder aportar la energía necesaria a la planta (Salazar y Melgarejo 2005).

### **El tronco**

El tronco puede estar más o menos definido según su sistema de formación. La altura depende de la poda de formación.

Su aspecto es retorcido y agrietado su corteza es fácil de desprender en tiras longitudinales. Las funciones principales del tronco son dar soporte a los brazos, almacenar sustancias de reserva y conducción de agua y savia (Reynier,1984)

### **Sarmiento**

Este es un brote que se desarrolla a partir de una yema normal, esta porta las yemas, las hojas, las inflorescencias y los zarcillos. Tienen consistencia herbácea, pero hacia el mes de agosto, van a comenzar a sufrir un conjunto de transformaciones que le van a dar perennidad, comienzan a lignificarse, a acumular sustancias de reserva (Reynier,1984)

### **Las yemas**

Las yemas son los órganos de las plantas, en donde se encuentran las brotaciones de las hojas y de todos los racimos que pueda contener el pámpano. Esta tiene una forma de cono abultado y se ubica en el nudo del sarmiento, junto a la inserción del peciolo de la hoja. Aunque parece ser una sola yema se encuentran dos que son la yema principal y la yema pronta (Aliquo, 2010)

Las diferenciaciones de las yemas dependen de las modificaciones y evolución que tengan los sarmientos en las que se encuentran las yemas y de las hormonas que determinan las diferenciaciones (Salazar y Melgarejo 2005).

## **La hoja**

Las hojas aparecen sobre los ramos desde el desborre y su número aumenta hasta la parada de crecimiento. Juegan un papel fisiológico importante y poseen desde el punto de vista ampelográfico caracteres propios a cada especie y variedad (Salazar y Melgarejo 2005).

## **Los zarcillos**

Los zarcillos son estructuras comparables con los tallos, su función de estos es ser trepadores o sujeción (Reynier,1984)

## **Fertilidad de las yemas**

Cuando se habla de la fertilidad de la yema se trata del número de racimos que esta nos puede dar, los cuales pueden llegar a ser de uno a tres racimos. Algunos de ellos pueden llegar a variar en cuanto al tamaño y número de frutos, depende de la variedad o algunos factores internos o externos, los factores climáticos son los que determinan si una yema puede llegar hacer fructífera o no (Aliquo,2010)

La fertilidad de una yema, expresa en número de esbozos de inflorescencias (Salazar y Melgarejo 2005).

## **Las flores**

Las vides cultivadas por sus frutos son, por lo general, hermafroditas. Se trata de una flor poco llamativa, de tamaño reducido, de unos 2 mm de longitud y color verde (Reynier,1984)

Una flor completa, con estambres y ovarios fecundados, es hermafrodita, es una flor masculina o estaminada al tener un ovario normal: es una flor femenina (Salazar y Melgarejo, 2005).

## **El fruto**

Este es una baya de forma y de tamaño variable, más o menos esférica u ovalada y tiene un diámetro aproximado de 12 a 18 mm (Reynier,1984)

El hollejo, envuelve a la baya, la cual está cubierta por un polvo ceroso, sobre la que resbala el agua. La pulpa generalmente incolora (excepto en algunas variedades) cuyas células contienen el mosto o jugo de la uva (Salazar y Melgarejo, 2005).

### **Diversidad genética de la vid**

Múltiplos estudios genéticos y moleculares demuestran que la variación genética que se observan en las variedades de vid tiene dos distintos orígenes. Una variación es la cigótica que es la que se genera de la consecuencia de la reproducción sexual por semilla y esta resulta de la recombinación de información genética presentes en los dos progenitores antes de pasar a la descendencia. Mientras que la variación somática aparece por consecuencia de mutaciones en sus células meristemáticas y se pueden mantener por medio de la propagación vegetativa (Marcos, 2015)

La variación resultante de variaciones somáticas puede mantenerse en las variedades de vid mediante su multiplicación vegetativa. Esta variación es la que a permitido su progresiva adaptación y la que ha generado incluso nuevas variedades de cultivares (Torregrosa *et al.*, 2011)

### **Mejora genética**

El desarrollo de la genética molecular de la vid, permite múltiples aplicaciones en la mejora genética de esta especie (Martínez Zapater *et al.*, 2010).

Las variedades para vinificar se persiguen para la obtención de cepajes con el fin de incrementar el rendimiento de mosto al eliminar el porcentaje de pepitas (Yrigoyen, 1980)

La obtención de variedades a través de cruzamientos genéticos entre variedades, es un proceso muy largo y con resultados muy poco alentadores, la mayoría de las variedades comerciales son de origen natural y sobre estas se llevan en ocasiones procesos de selección, con esto se vienen a mejorar la sanidad del viñedo y por otra parte la calidad y cantidad de la uva producida por la planta (Fernández *et al.*, 2013)

## **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 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 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).

## **Como 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).

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

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).

### **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).

### **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).

### **Selección masal**

Es el método de propagación de la vid basado en la identificación de los mejores ejemplares dentro de una población de plantas de un viñedo, esto de acuerdo a su fenotipo. El fenotipo son todos los rasgos particulares y genéticamente heredados de cualquier organismo que lo hace único e irrepetible. Es analizar durante años el comportamiento de las vides, eligiendo las mejores. Se persigue obtener mayor productividad, mayor calidad del fruto y menores problemas sanitarios (Giacomo, 2017)

### **Selección clonal**

Es la población resultante de la multiplicación agamica, de una planta madre. Todas las vides serán exactamente iguales en cuanto a su carga genética.

La selección clonal no implica ningún tipo de manipulación genética, solamente simulamos (y aceleramos) un proceso de tamizado genético tan natural como milenario (Giacomo, 2017)

### **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).

## **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).

## **Mutaciones**

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).

## **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.

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 tan eficazmente como el tipo paterno normal (Griffiths, *et al* 2008).

### **Mutaciones inducidas**

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

### **Mutaciones cromosomáticas**

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)

### **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 (Griffiths, *et al* 2008)

### **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. Todas las mutaciones genéticas son de efectos heredables (Griffiths, *et al* 2008)

### **Tasa 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)

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

### **La clonación**

#### **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 del 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. (Weaver, 1985).

Todas las cepas que descienden por multiplicación vegetativa de una cepa madre determinada, constituyen una población a la cual se le da el nombre de clon. 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 (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 (Salazar y Melgarejo, 2005)

Los tejidos que deseemos 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 (Salazar y Melgarejo, 2005)

### **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 termino clonación posicional puede aplicarse a cualquier método utilizado para encontrar un clon específico que haga uso de la información sobre la posición del gen dentro del cromosoma. Para la clonación posicional se requieren dos elementos (Griffiths *et, al* 2008).

- Marcadores genéticos que puedan establecer unos límites dentro de los cuales podría encontrarse el gen.
- La capacidad de investigar el segmento de DNA continuo que se extiende entre los marcadores genéticos delimitantes. (Griffiths. *et.al.* 2008).

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.

### **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).

### **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, poli fenoles, grado y acidez) (Merchán y Martínez, 2006).
- El objetivo fundamental es obtener clones sanos y óptimo desde el punto de vista agronómico y enológico (Aguirrezabal *et al.* 2005).
- El objetivo es poner a disposición de los viticultores plantas libres de virus, que presentan buenas características culturales y que proporcionan productos de calidad (Reynier, 1989).

### **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 (Koster, 2008)

### **Como se obtiene un clon de vid**

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).

### **La selección del clon 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 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).

Marro (1999), menciona que la selección clonal empieza con la identificación fenológica de las vides más interesantes del viñedo y con la formación 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).

### III. - MATERIALES Y METODOS

#### 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. Se evaluó el efecto que tienen el clon sobre la producción y la calidad de la uva en la variedad Merlot (*Vitis vinífera* L.).

#### Diseño experimental utilizado

Se utilizo un diseño experimental completamente al azar con 5 tratamientos y 5 repeticiones, una planta por repetición.

Tratamiento	Clon
1	343
2	342
3	181
4	1
5	Parras

#### VARIABLES A EVALUAR

1. **Numero de racimos:** se efectuó, contando los racimos de cada planta, en la cosecha.
2. **Producción de kilogramos por planta (kg) :** se realizó con la ayuda de una báscula de reloj, se pesó la cantidad de uvas por planta en la cosecha.
3. **Peso del racimo (g):** Se dividió la cantidad de uva cosechada entre el número de racimos por planta.

4. **Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha):** Se obtuvo multiplicando el valor de la producción de uva por planta por la densidad de plantación correspondiente.
5. **Grados Brix:** Se realizó con la ayuda de un refractómetro de mano con temperatura compensada, macerando muy bien las 15 bayas, se tomó una muestra del jugo y se leyó en el refractómetro.
6. **Volumen (cc):** Esta se realizó con la ayuda de una probeta de 100 ml. a la cual se le agregaron 50 mm, se vacían las 15 uvas y por desplazamiento se conoce el volumen de las bayas, al dividirse entre 15 nos reporta el volumen de cada baya.

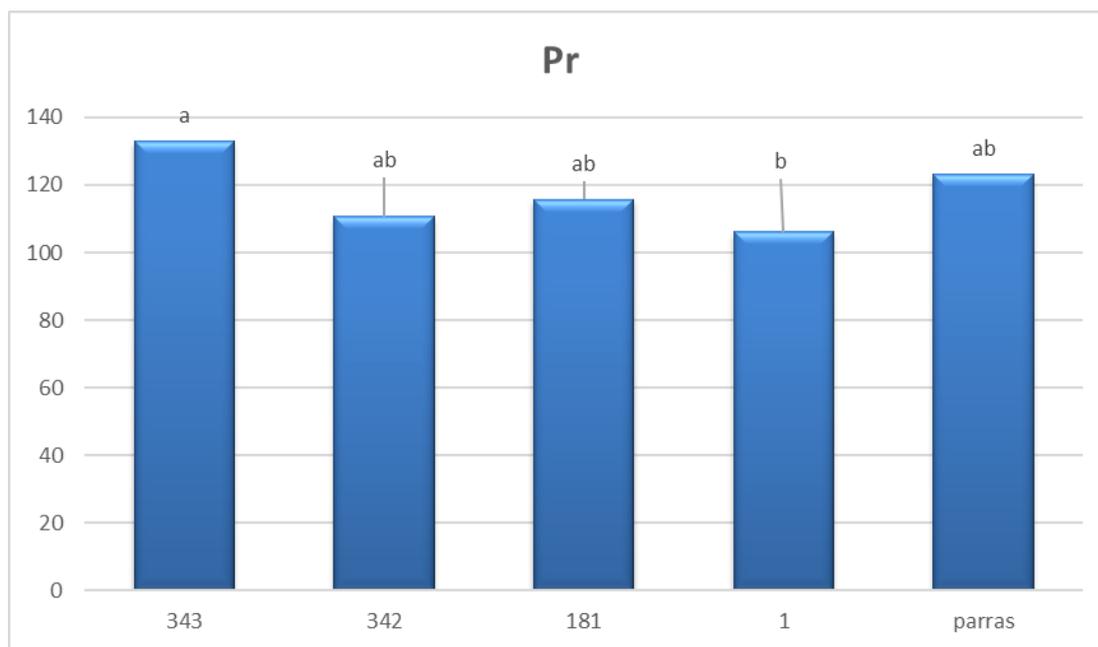
#### IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

Clones	NºR	Kg/pta	PR (gr)	Ton/ha	ºBX	Vol (cc)
343	22.6 a	3.0 a	133 a	10.0 a	22.5 a	1.1 a
342	24.5 a	2.6 a	110 ab	8.8 a	21.8 a	0.9 a
181	33.0 a	3.8 a	115 ab	12.7 a	22.1 a	1.0 a
1	28.9 a	3.2 a	106 b	10.6 a	21.9 a	1.0 a
parras	25.9 a	3.1 a	123 ab	10.2 a	21.2 a	1.2 a

**Cuadro 1 Efecto del clon en la producción y calidad de la uva, en la variedad Merlot, en cinco años de evaluación.**

En el Cuadro N°1, observamos que en la única variable en donde se tiene diferencia significativa es en el peso del racimo, en donde los clones 343, 342, 181 y parras son iguales estadísticamente y a la vez el clon 343 es diferente estadísticamente al clon N°1.

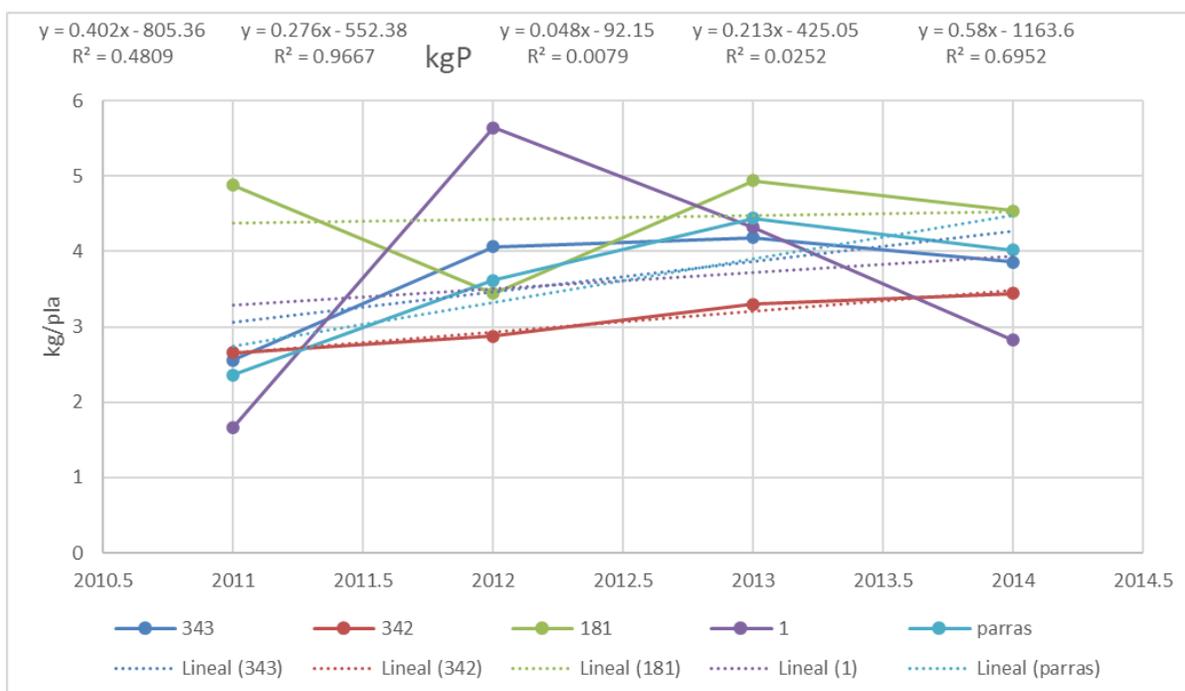
Van Ruyskensvelde *et al* (2007), mencionan que entre clones existe diferencia en el peso del racimo, reportando al clon 343, con racimos de peso medio.



**Figura 1 Efecto del clon en el peso del racimo (gr), en la variedad Merlot, en cinco años de evaluación.**

En la Figura N°2, se muestra el comportamiento de cada clon a través de 4 años de evaluación y observamos que el clon 181 ha mantenido la producción más alta en los años de evaluación, y el clon 342, es el más bajo, (Cuadro N°1)

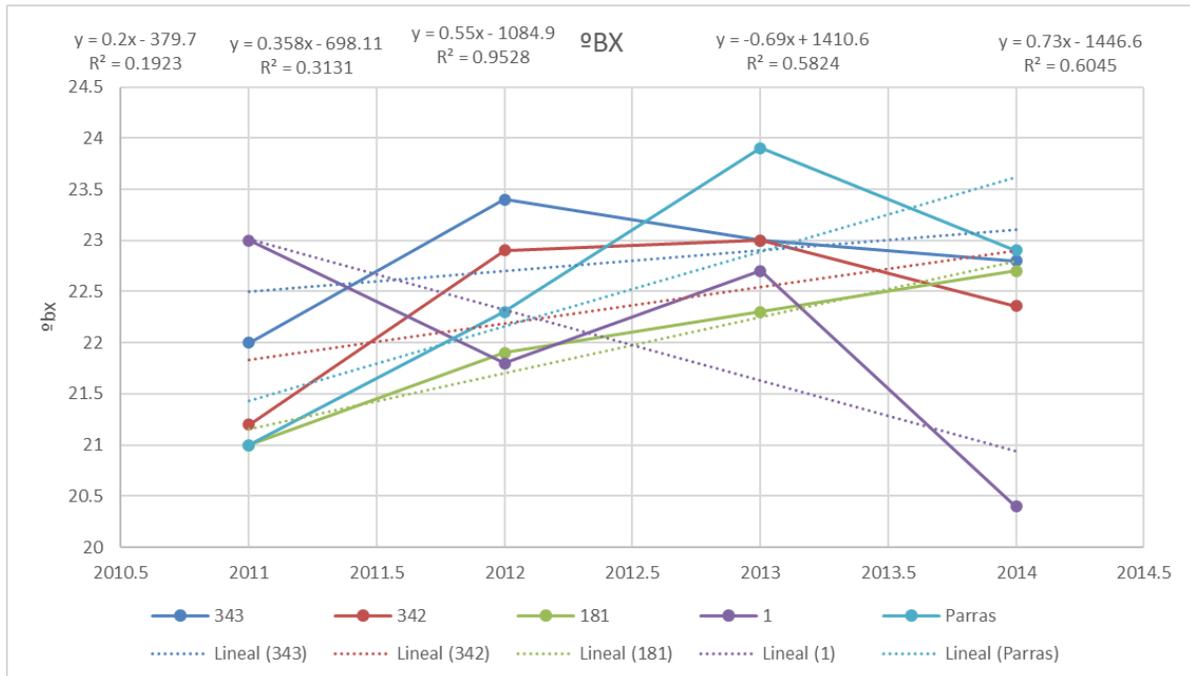
También en la Figura N° 2, observamos que el clon 342, es el más estable en producción de uva por planta, en los años evaluados ( $r=0.966$ ).



**Figura 2 Efecto del clon sobre la producción de uva por planta (kg), en cuatro años de evaluación en la variedad Merlot.**

En la Figura N°3 observamos que todos los clones tienen más del mínimo ( $20^{\circ}\text{bx}$ ) requerido para su procesamiento (Weaver, 1985), que los clones; parras, 181, 342 y 343, muestran una tendencia de aumentar la acumulación de sólidos a través de los años, mientras que el clon 1, al contrario, la acumulación de azúcar, disminuye a través de los años evaluados..

Notamos también que, en relación a la acumulación de sólidos solubles, los clones 181 y parras, presentan a través de los años, un aumento constante. En cambio los clones 343 y 342 muestran irregularidad en el periodo observado.



**Figura 3 Efecto del clon, sobre la acumulación de sólidos solubles (° Brix), en cuatro años de evaluación en la variedad Merlot.**

## **CONCLUSIONES**

Después de analizar el presente trabajo podemos concluir que:

En las principales variables después de cinco años de evaluación, no existe diferencia significativa, por lo que los cinco clones son iguales tanto en producción de uva, como en su calidad. Pudiendo cualquier de ellos cultivarse en las condiciones de Parras, Coah.

Que los clones 342 y parras, son más estables en la producción de uva a través de los años evaluados.

## BIBLIOGRAFIA

**Aguirrezábal B. F.**, 2005. Selección Clonal-Sanitaria Garnacha Tinta en Navarra. (En línea): <http://www.navarraagraria.com/n151/arseclon.pdf>. Fecha de consulta: 18/11/2021.

**Aliquo, G.** 2010. la poda de la vid. 29 de junio de 2022, de INTA Sitio web: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-1\\_la\\_poda\\_de\\_la\\_vid.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-1_la_poda_de_la_vid.pdf)

**Becker, H.** 1977. Methods and results of clonal selection in viticulture. Acta Horticultura, 75, 111 - 122.

**Van Ruyskensvelde, J., J.M. Audeguin, J. M. Boursiquot, S. Charmont, J.M. Desperrier, M.C. Defour, O. Jacquet, T. Lacombe, M. Leguay, Ch. Mouillet, N. Ollat, Ch. Schneider, Ch. Sereno.** 2007. Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France. 2<sup>eme</sup>. Edition. ENTAV- INRA- ENSAM- ONIVINS. Le Grau du Roi. France.

**Chávez, J.** 1995. Mejoramiento de plantas 2. 1<sup>o</sup> edición. Editorial Trillas. México.

**Diego Di Giacomo.** 2017. ¿Qué son la selección masal y la selección clonal en viticultura? 06/07/2022, de de vinos y vides Sitio web: <https://www.devinosyvides.com.ar/nota/689-que-son-la-seleccion-masal-y-la-seleccion-clonal-en-viticultura>

**Fernández. P. J.** 2013. La evolución reciente del sector vitivinícola internacional. Universidad de Valladolid (Valladolid, España) .Vol. 4. N<sup>o</sup> 39.Sur. Montevideo, Uruguay.

**Griffiths. A, Wesler. S, Lewontin. R, Carroll. S.** 2008. Genética. 9<sup>o</sup> edición. Editorial María León. España.

**Hidalgo, T.J.**1993. La calidad de vino. Desde el viñedo. Ediciones Mundi- Prensa Barcelona. España Pp. 11-17.

**Javier Ibáñez Marcos.** 2015. La diversidad genética de la vid y los retos de la viticultura. 06/07/2022, Instituto de la ciencia y de la vid y el vino Sitio web:

<https://www.interempresas.net/Grandes-cultivos/Articulos/139105-La-diversidad-genetica-de-la-vid-y-los-retos-de-la-viticultura.html>

**Koster, de Lourdes.** 2008. Casa Madero.

**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.

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

**Martínez-Zapater, J.M.** et al. 2010. Grapevine Genetics after the Genome Sequence: Challenges and Limitations. Australian J. Grape Wine Res. 16s1: 33-46.

**Martínez 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\\_gradacion\\_cor0909.htm](http://www.acenologia.com/correspondencia/viticultura_baja_gradacion_cor0909.htm). [Fecha de consulta 12/02/2022].

**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: enero de 2022.

**Prestegui, C.** 2018. Evaluación de la producción y calidad de diferentes clones en la variedad Merlot (*Vitis vinífera* L.) Tesis licenciatura. UAAAN UL.

**Reynier, A.** 1989. Manual de Viticultura. 4<sup>o</sup> 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. 1<sup>o</sup> edición. Ed. Mundi prensa. Madrid (España). pp. 13, 61, 218, 220.

**Sanguinetti, G.J.** 2007. Delicias de Baco (vinos orgánicos, vinos biodinámicos, vinos boutique). Artículo científico, Argentina.

**Torregrosa, L. et al.** 2011. Origins and consequences of somatic variation in grapevine. En: Genetics, genomics, and breeding of grapes. Adam Blondon, A.F., Martínez Zapater and J.M., Chittaranjan, K. (eds.). CRC Press, pp 68-92.

**Vento Y. O.** 2011. Instructivo tecnico para la vid. Primera edicion.Edición: Ing. Yael Vento Oliva. Cuba.

**Weaver, R. J.** 1985.Cultivo de la uva. 4º impresión. Editorial continental S. A. de C. V. México. pp. 19-21, 54, 55, 61, 64, 371.

**Winkler, A.J.** 1970. Viticultura .Editorial Continental, S.A., México.

[www.sevi.net-2019](http://www.sevi.net-2019) consultada 2021

**Yrigoyen, H.** 1980. La Vid. Editorial Albatros. Argentina. pp. 90.