

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Determinación de la producción y calidad de la uva en diferentes clones de la
variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.).

POR:

MIGUEL DE JESUS PEREZ CRUZ.

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE, 2013.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**Determinación de la producción y calidad de la uva en diferentes clones de la
variedad Shiraz (*Vitis vinifera* L.).**

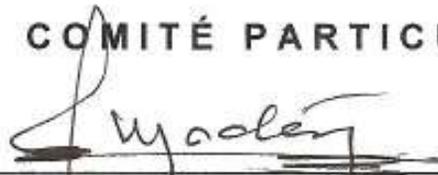
POR:

**PÉREZ CRUZ MIGUEL DE JESÚS
TESIS**

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

COMITÉ PARTICULAR



Ph.D. EDUARDO MADERO TAMARGO
ASESOR PRINCIPAL



Ph.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA
ASESOR



Dr. ALFREDO OGAZ
ASESOR



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
ASESOR



Dr. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

UNIDAD LAGUNA

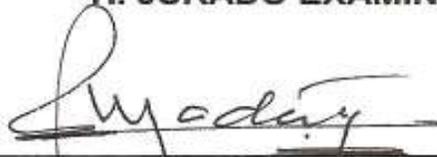
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**TESIS DEL C. PÉREZ CRUZ MIGUEL DE JESÚS QUE SE SOMETE A LA
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADO POR:

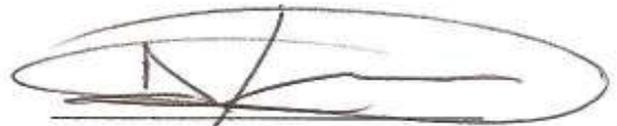
H. JURADO EXAMINADOR



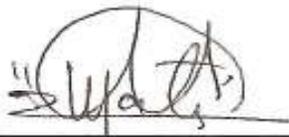
**Ph.D. EDUARDO MADERO TAMARGO
PRESIDENTE**



**Ph.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA
VOCAL**



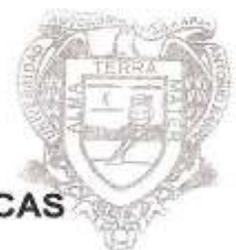
**Dr. ALFREDO OGAZ
VOCAL**



**M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
VOCAL SUPLENTE**



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



**Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

DICIEMBRE, 2013.

DEDICATORIAS

A mis padres

Sr. Octavio Gumercindo Pérez Montejo

Gracias por ser mi padre, y por todo el apoyo que me has brindado desde que empecé a tener uso de razón y a tener conocimiento de las cosas, gracias porque siempre me guiaste en buenos caminos; por tus regaños y consejos cuando más lo necesitaba, los cuales me dieron fuerzas para seguir adelante en la vida y con mis estudios y por enseñarme a valorar las cosas de la vida para ser un hombre de bien. Muchas gracias papi. DIOS te bendiga.

Sra. Gloria CruzGutiérrez

Gracias mamá por darme la vida y por el cuidado que me tuviste desde que salí de tu vientre, y por el apoyo incondicional que me has brindado, gracias por apoyarme a lo largo de mi carrera que siempre tuviste que soportar despedidas y por qué siempre estás ahí cuando más te necesito. Muchas gracias mama. DIOS te bendiga.

A mi Carnal Unigénito

Ing. Víctor Manuel Pérez Cruz

Gracias por todo carnal, por tu ejemplo a seguir. Te agradezco por los momentos cuando éramos unos chavalitos, en las travesuras y destrozos que hacíamos aunque para nuestros jefes significara puro dolor de cabeza. DIOS los bendiga.

A mis abuelos

Guadalupe Pérez Santisy Demecia Montejo Argueta (+) (Paternos).

Muchas gracias por los consejos tan buenos que me han dado y que siempre los llevo en mente que me han sido de mucha utilidad para enfrentar situaciones que nos pasan en la vida. Gracias los quiero mucho. Y sobre todo a mi abuelita por su cariño, comprensión y sobre todo su enseñanza aunque sé que desde el cielo donde dios te tiene a su lado me has cuidado y bendecido.

Vitalino Cruz Mazariegos y Florida Gutiérrez (+) (maternos).

Gracias por esas palabras de aliento que siempre me diste abuelo siempre los llevo presente en mi mente y que siempre los recordare y sobre todo ponerlos en prácticas te quiero mucho abuelo, Dios te bendiga. Y a ti abuelita que estas en el cielo gracias por darme tu luz.

AGRADECIEMINTOS

A **Dios** primeramente por darme la vida y salud. Gracias Dios mío por las fuerzas que me das cada día y por la sabiduría e inteligencia que me das para enfrentar los obstáculos que se presentan en la vida, por guiarme y ser mis ojos y oídos para poder ver y escuchar lo mejor de la vida, gracias por tu grande Amor y Misericordia hoy doy un paso muy grande en mi vida como un profesionista.

A mi “Alma Terra Mater”

Muchas gracias por abrirme las puertas y darme la oportunidad de ejercer una carrera profesional y por brindarme lo necesario para aumentar y tener nuevos conocimientos para ser un hombre de bien, poder representar con orgullo y armonía a nuestra Alma Terra Mater y poner en alto a nuestra universidad.

A Agrícola San Lorenzo, S. de R.L. Parras de la Fuente Coahuila.

Por haberme dado la oportunidad de realizar dentro de sus instalaciones este trabajo de investigación de tesis.

Fundación **Produce Coahuila, A.C.** Por el apoyo otorgado para la realización del presente trabajo de tesis.

A la Empresa GRUPO PLANT-AGRO S.C de R.L de C.V. En la Ciudad de Comitán Chiapas.

Gracias por la oportunidad que me dieron de realizar mis prácticas profesionales ya que me ayudaron a incrementarme conocimientos y solo les puedo decir gracias ya que las oportunidades de la empresa no son buenas para una persona que estudia, porque hay conocí a las personas como son en realidad.

En especial a:

Las Sra. María Teresa Abadía Pérez, María Concepción Pérez López y al Sr. Belisario Aguilar López.

Muchísimas gracias a estas personas que fuera de la empresa me brindaron el apoyo y la comprensión, que formaron parte de mi familia brindando apoyo, en la

convivencia y en sus consejos. Siempre estaré agradecido con todos ustedes, que Dios los bendiga donde quiera que estén.

A los niños **Víctor Manuel Abadía Pérez, Viviana Abadía Pérez, Jorge Abadía Pérez**, quienes aprendí a quererlos como si fueran mis sobrinos, gracias por hacerme sentir en familia.

A mis asesores

Al Ph.D. Eduardo Madero Tamargo.

Por la oportunidad que me brinda para poder realizar mi trabajo de investigación, y sobre todo por la tranquilidad y cordialidad que tuvo durante la revisión de mi trabajo de tesis, muchas gracias doctor.

Al Ph.D. Ángel Lagarda Murrieta, Dr. Alfredo Ogaz, y al M.E. Víctor Martínez Cueto. Gracias por el tiempo y apoyo brindado durante la revisión de este trabajo de investigación de tesis.

A mis compañeros.

Gracias a todos mis compañeros de Horticultura; a Luis (Sol), Nicolás Gonzales (Pacheco), Edy (Weringo), José Luis (Paisa), Jorge (Boffe), Maribel (Gorda), Judith (media carnalita) etc... y a los no mencionados, muchas gracias por los momentos que pasamos en convivencia. Que Dios los bendiga siempre. Nunca los olvidare "Camaradas".

En especial:

A Deysi Roblero P.

Le doy gracias a Dios por averte puesto en mi camino y por darme la oportunidad de conocerte, muchas gracias por todos los momentos que vivimos juntos, cada segundo inolvidable que jamás se borrarán de mi mente y mi corazón, gracias por siempre estar ahí cuando más lo necesitaba en momentos de alegría y de tristeza. Muchas gracias por todo mi "principa" te quiero mucho nunca lo olvides, y donde quiera que vaya siempre te recordare y nunca dejare de amarte.

ÍNDICE GENERAL

	Páginas.
DEDICATORIA _____	i
AGRADECIMIENTO _____	iii
ÍNDICE GENERAL _____	v
ÍNDICE DE FIGURAS _____	viii
ÍNDICE DE APÉNDICE _____	viii
RESUMEN _____	ix
I. INTRODUCCIÓN _____	1
1.1 Objetivo _____	2
1.2 Hipótesis _____	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA _____	3
2.1 Antecedentes históricos de la vid _____	3
2.2 Origen de la vid _____	3
2.3 La producción mundial de vid _____	4
2.4 La producción mexicana de uva _____	4
2.5 La producción de vid en Coahuila _____	5
2.5.1 Región de Parras, Coah _____	5
2.6 Estructura y Morfología _____	5
2.6.1 Raíz _____	5
2.6.2 Tallo _____	6
2.6.3 sarmientos _____	6
2.6.4 Zarcillos _____	6
2.6.5 Hojas _____	7
2.6.6 Yemas _____	7
2.6.7 Los Racimos _____	8

2.6.8 Flores	8
2.6.9 Frutos	9
2.6.10 Pepitas o semillas	10
2.7 Clasificación botánica	10
2.8 Variedades de uva para vino	11
2.9 Descripción de la variedad Shiraz	11
2.10 Genética en la vid	12
2.11 La mejora genética	12
2.12 El cruce	13
2.13 Selección genética (selección masal, clonal y selección tradicional)	13
2.14 Mutación	15
2.15 Tipos de mutación	15
2.16 Causa de la mutación	16
2.17 Beneficiosos de las mutaciones	17
2.18 Importancia del clon	17
2.19 El clon	17
2.20 la selección del clon en la vid	18
2.21 ¿Por qué una selección clonal?	19
2.22 Objetivo del clon	20
2.23 Vida útil del clon	20
2.24 Como se obtiene un clon de vid	20
2.25 La mejora de las uvas de vino	20
2.26 Cultivo " in vitro"	21
2.27 Condiciones de la vid	21
2.27.1 Suelo para las vides	21
2.27.2 Temperatura	22
2.28 Clones a evaluar de la variedad Shiraz	22
III. MATERIALES Y METODOS	24
3.1 localización del trabajo	24
3.2 Diseño experimental	24

3.3 Las variables a evaluar _____	25
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN _____	26
4.1 Numero de racimos por planta _____	26
4.2 Producción de uva por planta (Kg) _____	27
4.3 Peso promedio de racimo (gr) _____	28
4.4 Numero de bayas por racimo _____	29
4.5 Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha) _____	30
4.6 Volumen de la baya (cc) _____	31
4.7 Acumulación de Solido solubles (Grados °brix) _____	32
V. CONCLUSIONES _____	33
VI. BIBLIOGRAFÍA _____	34
VII. APENDICE _____	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1. Efecto del clon, sobre el número de racimos por planta en la variedad Shiraz. UAAAN. UL. 2013_____	26
Figura 4.2. Efecto del clon, sobre la producción de uva por planta (kg) en la variedad Shiraz. UAAAN. UL 2013_____	27
Figura 4.3. Efecto del clon, sobre el peso promedio del racimo (gr) en la variedad Shiraz. UAAAN. UL 2013_____	28
Figura 4.4. Efecto del clon, sobre el número de bayas por racimo, en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2013_____	29
Figura 4.5. Efecto del clon, sobre la producción de uva por unidad de superficie (ton/ha), en la variedad Shiraz. UAAAN. UL 2013_____	30
Figura 4.6. Efecto del clon, sobre volumen de la baya (cc), en la variedad Shiraz. UAAAN. UL 2013_____	31
Figura 4.7. Efecto del clon, sobre acumulación de sólidos solubles (°brix) en la variedad Shiraz. UAAAN. UL 2013_____	32

ÍNDICE DE APÉNDICE

Apéndice 7.1. Análisis de varianza para la variable de número de racimos por planta en la variedad Shiraz_____	38
Apéndice 7.2. Análisis de varianza para la variable en producción de uva por Planta (kg) en la variedad Shiraz_____	38
Apéndice 7.3. Análisis de varianza para la variable en el peso medio de racimo (gr) en la variedad Shiraz_____	39
Apéndice 7.4. Análisis de varianza para la variable numero de bayas por racimo en la variedad Shiraz_____	39
Apéndice 7.5. Análisis de varianza para la variable de producción de uva por unidad de superficie (ton/ha) en la variedad Shiraz_____	40
Apéndice 7.6. Análisis de varianza para la variable en el volumen de la baya (cc) en la variedad Shiraz_____	40
Apéndice 7.7. Análisis de varianza para la variable acumulación de Sólidos Solubles (°brix) en la variedad Shiraz_____	41

RESUMEN

En México, existen más de tres mil hectáreas para la producción de vinos de mesa cultivadas en todo el país, por lo que en Coahuila existen 500 hectáreas cultivadas, en lo que equivale al 16.7 % de la superficie nacional (INIFAP, 2009).

Una de las formas de mejorar la producción y la calidad de uva y el vino es por medio del uso de clones seleccionados para cada objetivo, desgraciadamente estos clones no se han evaluado agronómicamente, en la región, por lo que el objetivo es determinar su producción y su calidad de la uva.

En la Región de Parras las condiciones climáticas son muy especiales, el clima es semidesértico los días son cálidos y las noches frescas, estas condiciones son las ideales para la producción de vino de alta calidad.

Este experimento de llevo a cabo en Agrícola San Lorenzo, de Parras, Coah. En el ciclo vegetativo 2012, evaluando diferentes clones: 525, 470, 525-(208), 174, PT-23, en la variedad Shiraz. Plantados en el año 2007 y evaluados en 2012.

Se evaluó la producción de uva con una plantación de 2220 plantas por hectárea por Ha (N° de racimos y kg. por planta, peso del racimo y producción por ha.) y la calidad de la uva (volumen de la baya y °Brix).

Los Resultados obtenidos en la variedad Shiraz, nos muestran que utilizando el clon 525; se obtiene una producción de 14.04 kilogramos de uva por planta, mostrando mejor peso de racimo con 213gr y la mayor producción de 37.43 toneladas por hectárea.

En variables de calidad, se obtuvo el mayor volumen de baya con 1.64 cc, y con poca acumulación de sólidos solubles, 19.86 °Brix, probablemente a la relación que existe de a mayor producción menor contenido de azúcar o bien ser un clon más tardío en su maduración, por lo que se sugiere seguir evaluándolo.

Palabras clave: Vid, Shiraz, clon, producción, calidad.

I. INTRODUCCIÓN

Las primeras plantaciones de uva en México fueron destinadas al autoconsumo y la producción de vino con fines eclesiásticos y no es sino hasta 1930 cuando se considera que inicio la exportación comercial de la uva en el Valle de Santo Tomas, Baja California. Hoy en día, la producción vinícola se destina al consumo, ya sea como de uva de mesa o uva pasa, y a la industria para la producción de brandy y vinos de mesa. (INIFAP, 2009).

La uva es uno de los productos más degustados en el mundo. La obtención de clones seleccionados pretende conseguir a la vez material sano. Además se pretende que al elegir los clones que produzcan la máxima calidad sean adaptados a las exigencias del mercado de consumo. (Márquez, *et al.* 2004).

De acuerdo con SAGARPA, las variedades de uva en México son clasificadas de acuerdo a su uso: Rojas: Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot Noir, Ruby Cabernet, Shiraz, etc. y Blancas: Sauvignon Blanc, Palomino, Chenin Blanc, Pinot Blanc, Chardonnay, etc.

La variedad Syrah permite obtener vinos muy coloreados, tánicos y estructurados con una paleta de aromas complejos y completos: flor (violeta), animal (cuero), especias (regaliz) y frutas (frambuesa y cassis). En Francia, se ensambla tradicionalmente con otras variedades meridionales. (Torralba, 2000).

Existen más de tres mil hectáreas para la producción de vinos de mesa cultivadas en todo el país, por lo que en Coahuila existen 500 hectáreas cultivadas, en lo que equivale al 16.6% de la superficie nacional (INIFAP, 2009).

En Coahuila

En la comarca lagunera la viticultura se inició en 1925 y a partir de 1945 adquirió importancia regional, por lo que de 1958 a 1962 se incrementó notablemente la superficie de vid en 500 hectáreas cultivadas, equivalente al 16.7 % de la superficie nacional (López, 1987).

Las condiciones en la Región de Parras 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 nacional de viticultores, 2009).

Un clon es la descendencia vegetativa correspondiente de una cepa-madre elegida por su identidad indiscutible, por sus caracteres fenotípicos y su estado sanitario y genético (Reynier, 2002).

1.1 Objetivo

Determinar la producción y la calidad de la uva en diferentes clones en la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.) en la región de Parras, Coahuila.

1.2 Hipótesis

El Clon influye en la producción y calidad de la uva.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes históricos de la vid

La vid (*Vitis vinífera* L.) es la especie más vieja del mundo y es una planta antigua que produce la uva dicha mención es frecuente en la biblia. La mayoría de las uvas que se emplean, ya sea como fruta de mesa o la obtención de vino o la obtención de pasas, son de esta especie. La *Vitis vinífera* se dice que originaria de las regiones que quedan entre el sur de los mares Caspio y Negro en el Asia menor. Fue traída a México por los españoles y a áreas que ahora ocupan California y Arizona. Las vides introducidas por los misioneros prosperaron y algunas de ellas crecieron hasta alcanzar buen tamaño.(Weaver, 1985; Winkler, 1980).

La puesta en cultivo de la vid siendo una planta dioica, trepadora y liniforme, ha estado ligada a la selección hecha por el hombre hacia la elección de individuos hermafroditas, la domesticación del cultivo y la posterior emigración de las poblaciones orientales.

Los primeros datos que se han recogido sobre el cultivo de la vid se sitúan en Egipto, en la Biblia se cita a la vid asociándola siempre a la tierra fértil. No obstante, los verdaderos impulsores del cultivo de la vid fueron los iberos y los celtas, hacia el año 500 a. J.C., aunque fue posteriormente consolidado por los fenicios y sobre todo por los romanos, siendo ambas poblaciones procedentes del Mediterráneo oriental, cuna de origen del cultivo. El cultivo de la vid para los fenicios gozaba de tanta importancia que en sus monedas imprimían un racimo de uvas.

(<http://www.omerique.net/twiki/pub/EDUCACIONambiental/TempulBotanica/vid.pdf>)

2.2 Origen de la vid

El origen se describe a las regiones que quedan entre y al sur de los mares caspio y negro en el Asia menor, la cual ha sido llevada de región en región por el hombre civilizado a todos los climas templados y más reciente se han cultivado en

climas subtropicales, de esta especie se han derivado miles de variedades. (Winkler, 1980.)

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

2.3 La producción mundial de vid

El consumo mundial de uva de mesa, es de 10.5 millones de toneladas, mientras que la uva para el consumo industrial de vinos, brindis, aguardientes entre otros y uva de pasa es de 50.5 millones de toneladas. Cabe mencionar que Italia es el país principal en cultivos de vid, ya que aporta el 13 por ciento de la producción mundial (Anónimo, 2003).

Las principales regiones productoras de uva en el mundo, son aquellas zonas de clima mediterráneo sobresaliendo los países Italia, China y Estados Unidos, en el cual Italia ocupa el primer lugar como productor de uva, con una producción promedio de 81,500 millones de quintales (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.4 La producción mexicana de uva

El cultivo de uva en México tiene como primer antecedente histórico, las ordenanzas dictadas en el año de 1524 por Hernán Cortés. Podemos considerar que la explotación comercial de la uva, fue llevada a cabo por los mineros de origen europeo que se establecieron en el valle de Santo Tomás en Ensenada Baja California (Claridades agropecuarias, 2002).

En el continente americano se encuentra nuestro país con aproximadamente 58,000 hectáreas establecidas con viñedos. Esta superficie está distribuida en 14 entidades federativas con la siguiente participación porcentual: Sonora 47%, Baja California 13%, Zacatecas 12%, Comarca Lagunera 10%, Aguascalientes 7% y

Querétaro 4%, a estas se suman pequeñas aéreas en los estados de Chihuahua, Guanajuato, Puebla, Oaxaca, Hidalgo, San Luis Potosí (Madero .1988).

Los primeros plantíos de México fueron en Puebla (Tehuacán y Huejotzingo) después en Querétaro, Aguascalientes, Coahuila y posteriormente en California y en Sonora (Rongel Soto 2004).(<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/22167/Capitulo2.pdf>).

2.5 La producción de vid en Coahuila

2.5.1 Región de Parras, Coah.

Esta zona es una de las más antiguas y reconocidas como productora de vinos de mesa de calidad. Las principales cepas que se encuentran en estos viñedos son Cabernet Sauvignon, Merlot, Shiraz, Savignon Blanc, Tempranillo y Semillon.

2.6 Estructura y Morfología.

la vid es una planta sarmentosa, trepadora, cuyo tronco suele alcanzar poca circunferencia (Pacottet, 1928).

La vid como otras plantas superiores ha desarrollado parte separadas, cada una con una función especial. Estas partes pueden clasificarse en dos grupos por el trabajo que realizan, aquellas que llevan a cabo una actividad vegetativa y aquellas que producen frutos (Winkler, 1980).

2.6.1 Raíz

La raíces tiene como funciones básicas la absorción de agua, nutrientes minerales, almacenamiento de reservas y el anclaje (Winkler, 1965).

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).

2.6.2 Tallo

El tallo en la vid recibe el nombre de parra, pie o cepa, y está constituido básicamente por un tronco de mayor o menor longitud, el tipo de formación elegido para la cepa y unos brazos constituidos por madera vieja, de más de un año. La vid en realidad es una liana de evolución rápida y con evidente acrotonia (Salazar y Melgarejo, 2005).

El tronco, los brazos y los sarmientos de un año constituyen después de la poda una arquitectura sobre la cual se van a desarrollar los órganos vegetativos y reproductivos en el curso de la primavera y del verano. Como la vid es una liana, los parámetros son flexibles. (Reynier. 1989).

2.6.3 sarmientos

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.

El pámpano: Se denomina pámpano a los ramos del año, es decir a las formaciones vegetativas de crecimiento antes de su agotamiento y lignificación. (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.6.4 Zarcillos

El origen de los zarcillos es el mismo que el de las inflorescencias, pudiéndosele considerar una inflorescencia estéril. Los zarcillos ocupan la misma posición de aquellas, en un nudo del pámpano y en el lado opuesto a la hoja, y bastante frecuente tienen varios botones florales.

La extremidad de los zarcillos libre se curva formando una especie espiral sobre si mismo, pero cuando encuentra un soporte el costado frente a este se curva enroscándose, consecuencia del desigual crecimiento de sus partes. En tanto que el zarcillo no se enrosca permanece verde, pero al hacerlo se lignifica intensamente, dando sujeción al pámpano. (Hidalgo, 2002).

Los zarcillos son las estructuras situadas en posición opuesta a algunas hojas que permiten a la vid trepar buscando situaciones de mejor iluminación. En nuestra situación de cultivo los zarcillos se enroscarán alrededor de los cables del empalzamamiento o de otros sarmientos y hojas.

Es importante que la colocación de la vegetación se realice antes de que los zarcillos comiencen a enroscarse, lo cual viene a ocurrir unas dos semanas antes de la floración. Con ello se busca evitar desgarros de la planta y roturas de los zarcillos que se volverían ya inútiles. (Pérez, 2009).

2.6.5 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 lobulosas. Según la especie o variedad se tienen formas distintas que pueden ser: reniforme, orbicular, cuneiforme (Salazar y Melgarejo, 2005).

Las hojas se disponen alternamente en un mismo plano a lo largo de los pámpanos y, opuestas a ellas, pueden aparecer, en función de la fertilidad de la yema, inflorescencias y zarcillos.

Se debe buscar que todas las hojas gocen de las mejores condiciones de iluminación, pues en función de la mayor o menor superficie foliar iluminada, dependerá fundamentalmente la capacidad productiva del viñedo (Reynier, 1995). Las hojas se componen de limbo (superficie plana de captación de luz) y peciolo (pedúnculo de sujeción e inserción del limbo al pámpano). En la axila superior del peciolo hay una yema que podrá brotar o no en el mismo ciclo vegetativo. (Pérez, 2009).

2.6.6 Yemas

Una yema es un embrión de pámpano, que en otoño toma el nombre de sarmiento. Una yema es un cono vegetativo terminado en un meristemo y rodeado de esbozos de hojas e inflorescencias.

Existen diferentes tipos de yemas:

a). Yema terminal: se encuentra al final del sarmiento. Asegura el crecimiento en longitud del pámpano. Como es una planta simpodial se seca con el tiempo. Se trata de una yema no permanente.

b). Yemas axilares: son dos tipos de yemas ubicadas colateralmente a nivel de cada nudo y en la axila de las hojas. Una se desarrolla rápidamente, poco después de su formación (yema pronta).

c). yemas ciegas: ubicada en la base del sarmiento (no fértiles). También se les llama casquera. Son normalmente de dos en adelante.

d). yemas latentes: se encuentran debajo de la corteza vieja, de manera que si se corta o rompe la corteza pueden brotar. Tanto esta como las ciegas son yemas axilares, que no se han desarrollado en su momento. (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.6.7 Los Racimos

El racimo está formado por el raspón conjunto de ramificados pedicelos y los granos engarzados a él. Presentan distintos aspectos en su forma exterior, según su conjunto está formado por una o más partes, llamándose simples o ramosos; de acuerdo a como sea el contorno, en alargados, redondos o cónicos, y de la manera como estén reunidos los granos, en compactos, sueltos, etc. (Weaver, 1985).

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).

2.6.8 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.

La flor es pentámera, formada por:

- Cáliz: constituido por cinco sépalos soldados que le dan forma de cúpula
- Corola: formada por cinco pétalos soldados en el ápice, que protege al androceo y gineceo desprendiéndose en la floración. Se denomina capuchón o caliptra.
- Androceo: cinco estambres opuestos a los pétalos constituidos por un filamento y dos lóbulos (tecas) con dehiscencia longitudinal e introrsa. En su interior se ubican los sacos polínicos.
- Gineceo: ovario súpero, bicarpelar (carpelos soldados) con dos óvulos por carpelo. Estilo corto y estigma ligeramente expandido y deprimido en el centro.

(<http://ocw.upm.es/produccion-vegetal/viticultura/contenidos/tema1morfologia.pdf>).

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. (Salazar y Melgarejo, 2005).

El número de flores por inflorescencia depende de la longitud y de la compacidad de ésta. Ciertas variedades, como el Riesling, tienen pocas flores por inflorescencia.

La flor es la sede de la polinización y de la fecundación. Participa de manera decisiva sexual de la planta y en la producción vitícola. (Reynier. 1989).

2.6.9 Frutos

Son las uvas, que representan, según el cultivar, diferencias de forma: globulosa, elíptica, ovoide, etc. Su color varía igualmente según la 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 valla; está cubierto por un polvo ceroso, la pruina, sobre la que resbala el agua (son necesarios mojantes para algunos tratamientos);

esta proina retiene las levaduras y los gérmenes e inculo de diversas enfermedades y es susceptibles de fijar los olores (alquitran, purín, etc.).

La pulpa, generalmente incolora (excepto en las variedades tintoreras), cuya células contienen el mosto o jugo de uva.(Salazar y Melgarejo, 2005).

Forma: Es fruto en valla, de forma esférica o ligeramente alargada.

Tamaño: variable, desde la Var. *Kattakurgan*, unos 55mm, pasando por los tamaños más corrientes, 15 a 18 mm, hasta las vallas de V. *Silvestris*, de 5-6mm. (Larrea, 1981).

2.6.10 Pepitas o semillas

Las pepitas o semillas, en número de uno a dos generalmente, unidas al pincel, conjunto de vasos que alimentan al fruto. (Salazar y Melgarejo, 2005). Pepitas: las pepitas son las semillas rodeadas por una fina capa (endocarpio) que las protege. Son ricas en aceites y taninos. Están presentes en número de 0 a 4 semillas por baya. A la baya sin semillas se la denomina baya apirena. Exteriormente se diferencian tres zonas: pico, vientre y dorso. En su interior nos encontramos el albumen y embrión. (<http://ocw.upm.es/produccion-vegetal/viticultura/contenidos/tema1morfologia.pdf>).

2.7 Clasificación botánica

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

Reino:	Vegetal
Tipo:	Fanerógamas
Sub-tipo:	Angiosperma
Clase:	Dicotiledóneas
Grupo:	Dialipétalas
Sub-grupo:	Superovarieas
Familia:	Vitaceae
Género:	<u><i>Vitis</i></u>
Especia:	<u><i>vinifera</i></u>

2.8 Variedades de uva para vino

Blancas; Chardonnay, Chenin Blanc Semillon, Sauvignon blanc, Riesling, etc.,

Tintas; Shiraz, Merlot, Pinot Noir, Cabernet Sauvignon, Tempranillo, etc.

2.9 Descripción de la variedad Shiraz

Sinónimos: Schiras, sirac, syra, syrac, sirah, petitesirrah, petitesyra, candive, marsannenoir, Shiraz, hermitage, balsamina Shiraz, Syrah. (Galet, 1990).

Variedad tinta de calidad, tradicional en Cotes-du-Rhone y en expresión en el viñedo meridional para la producción de vinos monovarietales y VQPRD; desborra tardío, maduración de segunda época; conducida tradicionalmente en poda larga pero a veces en poda corta con los clones que son más productivos, produce vinos con cuerpo, ricos en color, con un bouquet complejo básicamente afrutado y floral (violeta, casis, frambuesas, especias). (Reynier. 2002).

Cultivar tinto de origen francés de brotación tardía, ciclo corto y por tanto maduración precoz y muy rápida, de elevado vigor con mucha ramificación de sus sarmientos que son delgados largos y frágiles. Tiene bayas jugosas que se prestan al prensado. De elevado rendimiento que debe limitarse para obtener la calidad potencial que este cultivar puede dar un alto grado de envejecimiento, con color muy estable y oscuro, con alta y compleja aromaticidad, de baja acidez y de taninos equilibrados. Buena aptitud también para vinos jóvenes (tintos y rosados) muy finos agradables y afrutados. (Salazar y Melgarejo, 2005).

Variedad tinta de calidad, tradicional en Cotes-du-Rhone y expansión el viñedo meridional para la producción de vinos mono varietales y VQPRD; brotación tardía, maduración de segunda época; conducida tradicionalmente en poda larga pero a veces en poda corta con los clones que son mas productivos; produce con vinos con cuerpos, ricos en color, con un bouquet complejo básicamente afrutado y floral (violeta, casis, frambuesa, especias); se cultiva solo en Cotes-du-Rhone septentrional para la producción de los grandes vinos de Cote-Rotie, hermitage,

Cornas, Saint-Joseph o en Languedoc-Roussillon para la producción de vinos monovarietales. (Hidalgo, 2002).

La hoja es de tamaño mediano, forma pentágona, senos laterales muy marcados, a veces posee siete lóbulos, haz verde oscuro y envés algodonoso. El racimo es de tamaño medio, de forma cilíndrica y compacta, formado por uvas de pequeño tamaño, ovoides de color azulado y espesa piel. (<http://cellavinarium.blogspot.mx/2011/01/hablemos-de-la-uva-syrah.html>).

2.10 Genética en la vid

La única mejora genética que se ha hecho en la vid ha sido la selección clonal, por multiplicación vegetativa de una variedad con una nueva característica de interés. En este proceso, que puede resultar bastante largo, se han ido incluyendo caracteres a seleccionar, de acuerdo con el alcance de los conocimientos sobre la morfología, la ecología, la fisiología y la genética de la vid. (<http://www.acenologia.com/dossier56.htm>).

La posibilidad de utilizar esta resistencia y transferirla a las variedades normalmente cultivadas para vino y uva de mesa, por cruzamientos o por ingeniería genética, es una vía de enorme interés que probablemente ofrezca resultados positivos en el futuro. (García, 2004).

2.11 La 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)

La mejora genética vegetal es la aplicación de técnicas genéticas para la obtención de variedades vegetales que superen en productividad, resistencia, calidad etc., a las ya existentes. Básicamente se trata de la elección hecha por el hombre de las mejores plantas dentro de una población con características variables. En otras palabras, la mejora genética es una selección que se hace

posible por la existencia de una variabilidad natural o provocándola mediante técnicas diversas. (Llácer, 2005).

La mejora genética de la vid puede hacerse por varias vías, siendo la más tradicional la selección clonal que consigue encontrar individuos capaces de hacer frente a una determinada problemática.

La selección clonal consiste en elegir una serie de plantas que destacan respecto al resto por ciertas características. Si estas cepas se multiplican por vía vegetativa, obtendremos plantas con el carácter seleccionado. (Aguirrezabal *et al.*, 2005).

Menéndez (2009). Menciona las ventajas de la mejora genética:

- a. Aumento en la calidad de la producción, eficiencia, sostenibilidad y respeto al medio ambiente.
- b. Mejora la calidad de la uva.
- c. Resistencia a plagas y enfermedades.
- d. Tolerancia a estrés ambiental.

2.12 El cruce

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

El material de los cruces se obtiene de las colecciones de vides. (Macías, 1993).

2.13 Selección genética (selección masal, clonal y selección tradicional).

Según Reynier, 2002. Cita dos tipos de selección en la vid:

1. Selección masal

Se observa en la absorción en campo y consiste en escoger en una parcela las cepas que no presentan síntomas de enfermedades de virus y que tienen un

desarrollo vegetativo y una producción tan satisfactorios como sea posibles. La madera de las cepas retenidas es multiplicada en forma mezclada.

2. Selección clonal

Consiste en escoger las cepas que presentan resultados y óptimos y están exentas de enfermedades viroticas. Después, las plantas seleccionadas son multiplicadas, sin mezclar, agrupando solamente la descendencia de una misma cepa-madre. El conjunto de estos individuos constituye un clon que se define como la descendencia vegetativa correspondiente de una cepa-madre elegida por su identidad indiscutible, sus caracteres fenotípicos y su estado sanitario.

Según Aguirre, *et al*, 2001. Menciona dos características dentro de la selección clonal.

- Sanitaria, porque descarta o elimina todo material vegetal de multiplicación afectado con virus.
- Genética, porque se seleccionan cepas con características buscadas, especialmente en lo referente a calidad, productividad, resistencia a enfermedades criptogámicas, regularidad de producción, etc., durante 2 ó 3 temporadas, para descartar el efecto año.

Selección tradicional

La selección tradicional está fundada, como toda actividad humana de una parte sobre una serie de observaciones y de otra parte a podido pertenecer a la ciencia, pero ella han entrado desde entonces en el dominio del empirismo. Considerada como medio de acción en el seno de una población de vides, la selección tradicional entra en el cuadro de lo que hoy sea convertido en llamar selección masal, en el sentido de que hace de abstracción de la noción del clon y de que se tiende de mejorar la producción partiendo de cepas cuyo valor cultural parece superior al de otras cepas (Hidalgo, 2004).

2.14 Mutación

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

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

2.15 Tipos de mutación.

1. Multiplicación asexual de la vid: mutación somática.

La multiplicación se basa en la facultad que tiene los pámpanos y sarmientos para emitir brotes y raíces cuando se les sitúa en condiciones adecuadas. Los brotes de una manera natural proceden de una yema preformada, pues en la vid no es posible la formación de yemas adventicias, pero las raíces son adventicias que forman por un proceso generador. (Hidalgo, 2002).

2. Mutaciones moleculares o puntuales

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

- a) **Sustitución:** Donde debería haber un nucleótido se inserta otro. Por ejemplo, en lugar de la citosina se instala una timina.
- b) **Inversión:** Mediante dos giros de 180° dos segmentos de nucleótidos de hebras complementarias se invierten y se intercambian.
- c) **Translocación:** Ocurre un traslape de pares de nucleótidos complementarios de una zona del ADN a otra.

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

3. Mutaciones cromosómicas

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

- a) Delección: Es la pérdida de un segmento cromosómico, que puede ser terminal o intercalar. Cuando ocurre en los dos extremos, la porción que porta el centrómero y sus extremos rotos y forma un cromosoma anular.
- b) Inversión: Cuando un segmento cromosómico rota 180° sobre sí mismo y se coloca en forma invertida, por lo que se altera el orden de los genes en el cromosoma.
- c) Duplicación: Repetición de un segmento cromosómico.
- d) Translocación: Intercambio de segmentos entre cromosomas no homólogos, que puede ser o no recíproca. Algunos tipos de translocaciones producen abortos tempranos.
- e) Isocromosomas: Estos se forman cuando el centrómero, en lugar de dividirse longitudinalmente, lo hace en forma transversal. (Cerón G. H. 2008).

2.16 Causa de la mutación

1) Mutaciones naturales o espontáneas:

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

2) Mutaciones inducidas:

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

3) Efectos de las mutaciones:

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

2.17 Beneficios de las mutaciones.

Las mutaciones pueden inducir cambios que adaptan los seres vivos al medioambiente. Una sustitución de un nucleótido en la secuencia del ADN puede pasar desapercibida, pero también puede producir alteraciones importantes en la función biológica de una proteína.

Las mutaciones nuevas tienen mayor probabilidad de ser perjudiciales que beneficiosas en los organismos, y esto se debe a que son eventos aleatorios con respecto a la adaptación, es decir, el que ocurra o no una mutación particular es independiente de las consecuencias que puedan tener en sus portadores. (Gardner, *et al.* 2007).

2.18 Importancia del clon.

La importancia de la vid y las grandes posibilidades de sus variedades autóctonas, es indispensable que estas variedades sean cultivadas en un mejor estado genético y sanitario, por lo que desde 1990 se ha venido desarrollando el plan de selección clonal y sanitaria de la vid, con el fin de obtener y poner a disposición del sector el material seleccionado con garantía sanitaria y cualitativa. Se trata de un proceso de gran envergadura y en el que era necesario llegar a su culminación con los objetivos que se habían marcado.

Actualmente se está en la fase de transferencia de varios de los clones certificados obtenidos al sector para su multiplicación, y es probable que se añadan varios clones más en los próximos años para que el sector también pueda disponer de ellos (Yuste *et al.* 2000).

2.19 El clon

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

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

2.20 La selección del clon en la 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 (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).

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).

2.21 ¿Por qué una selección clonal?

Este tipo de procesos de selección clonal fueron iniciados en Francia a finales de los años sesenta y consisten en un estudio intensivo de muchos ejemplares de viña de características muy diferentes para, con posterioridad, seleccionar entre ellos sólo unos cuantos que destaquen por su calidad. Mediante una prospección extensiva se localiza toda la variabilidad genética existente en una misma variedad de vid. Pensemos que existen muchos tipos de cepas de cada variedad y que cada tipo posee características propias: un determinado volumen del fruto, una distinta maduración, un color y un aroma peculiar, etc. Sólo después de haber realizado este tipo de investigación se puede disponer de una información exacta sobre la variabilidad genética y se está en disposición de elegir las mejores plantas, cuyos caracteres conviene conservar.

(<http://www.sonvives.com/metodo.htm>).

2.22 Objetivo del clon

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

➤ El objetivo es poner a disposición de los viticultores plantas libres de virus, que presentan buenas características culturales y que proporcionan productos de calidad (Reynier, 2002).

2.23 Vida útil del clon

La selección clonal no tiene límite definido, las nuevas selecciones se hacen con el objetivo encontrar clones que permiten más riqueza y concentración en aromas y una graduación más alta de los vinos, con la finalidad que sean aptos para producir vinos de calidad. (Domingo, 2004).

2.24 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).

2.25 La mejora de las uvas de vino

El número de variedades de vino es relevante. Tiene a reducirse más que aumentar, ya que los comercialmente interesantes no son muchos. Por esto en la actualidad tiene una gran importancia en la selección clonal de variedades tradicionales.

Una primera generación de clones ha tenido presente ante todo el “resaneamiento” y características como productividad y vigor. Está naciendo en el momento actual una segunda generación de clones que tiene mucho más en cuenta las características cualitativas. (Marro, 1999).

El cruzamiento representa probablemente el futuro; una gran parte del trabajo actual consiste en la mejora de la calidad. Un tipo de cruces es el de “sustitución”; cuando se desea sustituir una variedad por dos que producen uva normalmente mezclada para hacer vino tradicional. También es importante la necesidad de crear variedades que faciliten la vendimia mecánica. (Marro, 1999).

2.26 Cultivo " in vitro"

El cultivo *in vitro* es una técnica extremadamente útil para una rápida introducción de nuevos clones, propagación y mantenimiento de plantas libres de virus, para la conservación de germoplasma y estudios fisiológicos. En vid el primer trabajo de cultivo *in vitro* fue el de Morel en 1948. (Guiñazú, *et al*, 2005).

El medio de cultivo, es la combinación sólida o líquida de nutrientes y agua. Usualmente incluye sales inorgánicas, carbohidratos, vitaminas y aminoácidos. a menudo se denomina medio basal y puede ser suplementado con algún regulador de crecimiento, y ocasionalmente con otras sustancias con actividad hormonal.

Los nutrientes son esenciales para el crecimiento y desarrollo de una planta, ya que sin agua y nutrientes minerales no puede vivir *in vitro* ni *in vivo*. También se deben añadir azúcares al medio de cultivo, ya que las plantas (o sus fragmentos) no son completamente autotróficas cuando se desarrollan en estas condiciones (Osuna y Saucedo, 2010).

2.27 Condiciones de la vid

2.27.1 Suelos para las vides

El carácter calizo de los suelos aporta un mejor extracto y “cuerpo” sensibilizando positivamente al paladar.

La aportación de materia orgánica al suelo en la fertilización mejora el perfil aromático de los vinos. Y el suelo arcilloso impone una tiranía sobre la humedad

de lluvia o de riego restringiendo la posibilidad de inchamiento de la baya en maduración.

Como culminación de suelo negativo para los vinos tintos de calidad pueden referenciarse el suelo suelto, arenoso, pobre en materia orgánica y bajo en caliza. (Ruiz, 2001).

2.27.2 Temperatura

La amplitud del ciclo vegetativo, hasta 220 días, con temperaturas superiores a los 10°C de media, parece, en principio un criterio positivo (Ruiz, 2001).

Las temperaturas altas provocan una mayor acumulación de azúcares y una disminución de la acidez, mientras que una baja temperatura produce un efecto contrario.

Durante el periodo herbáceo de la maduración del racimo, las temperaturas elevadas desfavorece la multiplicación celular. Por lo que lo óptimo se sitúa entre los 20° y 25°C. En el periodo de duración propiamente dicho o del traslucido, donde se produce importantes migraciones y un aumento del tamaño de las células, la temperatura ideal es de 25°C. (Hidalgo, 2006).

2.28 Clones a evaluar de la variedad Shiraz.

Con diferentes características que los hacen distintos unos de otros y muy eficientes en la producción de uva para vino, se muestran las razones por las cuales estos clones fueron elegidos para ser establecidos en la Vinícola San Lorenzo. plantados en el año 2007 y evaluados en 2012.

1. Clon 525

- Van Ruysicensvelde, 2007, seleccionado en Francia en el año 1976, con número y peso de racimo medio; con producción en ton/ha y °brix medio alto, Debilitamiento de la planta (síntomas variables).
- sensible a botrytis (Caldwell, 2002).

2. Clon 470

- Seleccionado en Francia en el año 1976, con número y peso de racimo bajo; con producción en ton/ha bajo y °brix alto, Debilitamiento de la planta (pocos síntomas). Van Ruysicensvelde, 2007.
- Alto en azúcar y en acidez. (Caldwell, 2002).

3. Clon 525- (208) Variable del 525.

4. Clon 174

- Seleccionado en Francia en el año 1972, con números de racimos de medio-alto y peso de racimo bajo-medio; con producción en ton/ha medio y °brix medio-alto, Debilitamiento de la planta (síntomas variables). (Van Ruysicensvelde, 2007).
- Muy consistente en la calidad (Caldwell, 2002).

5. Clon PT-23

- es un clon australiano que se cultiva ampliamente (referenciado como clonación Victoriana), fue seleccionada de viñas en el Valle del Río Hunter y tiene parecido a la pimienta negra de intenso color con mayor tanino. (Anónimo, The Shiraz Republic).

III. MATERIALES Y METODOS.

3.1 Localización del trabajo

El presente trabajo se desarrollo en el viñedo de Agrícola San Lorenzo, Sde RL, en Parras, Coahuila, se evaluo el ciclo 2012.

El municipio de Parras se localiza en la parte central del sur del estado de Coahuila, en las coordenadas 102°11'10" longitud oeste y 25°26'27" latitud norte, a una altura de 1,520 metros sobre el nivel del mar (Anónimo, 1970).

El clima es semi seco templado, la temperatura media anual es de 14 a 18 °C y la precipitación anual se encuentra en el rango de los 300 a 400 mm. En los meses de mayo, julio, agosto y septiembre; los vientos dominantes soplan en dirección noreste a velocidades de 15 a 23 km/h (Anónimo, 1970)

3.2 Diseño experimental

Se evaluó la variedad Shiraz, plantada a una distancia de 3.00 m entre surcos x 1.50 m entre plantas, dando una densidad de 2220 plantas/ha., conducidas en cordón bilateral y guiadas en una espaldera vertical, El lote fue plantado en 2007 y evaluados en 2012. .

Se evaluaron 5 tratamientos (clones), con 5 repeticiones, cada planta es una repetición, el diseño utilizado fue bloques al azar.

TRATAMIENTO	VARIEDAD DE CLONES
1	525
2	470
3	525 -(208)
4	174
5	PT- 23

3.3 Las Variables a evaluar

Las variables a evaluar al momento de la cosecha de la uva son las siguientes:

1. Variables de producción.

- Número de racimos por planta: Esto se obtuvo realizando un conteo de racimos de cada planta al momento de la cosecha.
- Producción de uva por planta (kg): Se utilizó una báscula de reloj para pesar la producción de cada planta.
- Peso promedio del racimo (gr): Se obtiene al dividir la producción de uva por planta entre el número de racimos por planta.
- Número de bayas por racimo: Esto se hizo contando las bayas por racimo, tomando un racimo por repetición al azar.
- Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha): Se obtiene multiplicando la producción de uva por planta por la densidad de plantación correspondiente, en este caso es de 2220 plantas por hectárea.

2. Variables de Calidad de la uva:

- Volumen de la baya (CC): Se obtuvo al colocar una baya en una probeta con un volumen de agua definido (150 ml), de esta manera se obtiene el resultado por desplazamiento.
- Sólidos solubles (°Brix): Se tomó como muestra 10 bayas por repetición al azar, las cuales se maceraron, con el fin de obtener el total del jugo, de donde se tomó la muestra para leer en el refractómetro.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

VARIABLES DE PRODUCCIÓN DE UVA.

4.1 Número de racimos por planta.

Esta variable depende del número de yemas por planta y de la variabilidad genética de los clones evaluados.

De acuerdo a la figura 1, apéndice 1, se muestra que existió diferencia de significancia entre los clones, registrándose con una mayor producción de racimos por planta el clon 525 con 66.4 racimos/planta, siendo este estadísticamente igual a los clones 470, 525-(208) y 174. La más baja producción se obtuvo en el clon PT-23 con 46.6 racimos/planta, siendo este diferente al clon 525, pero igual a los clones 470, 525-(208) y 174.

Yuste, 1991, enuncia que: La obtención de clones seleccionados pretende conseguir unos mínimos razonables de producción de uva, para mantener niveles de renta aceptables para los viticultores, Los resultados obtenidos en este trabajo coinciden con lo enunciado por Yuste, ya que existe diferencia entre los tratamientos, siendo el clon 525 con mayor número de racimos.

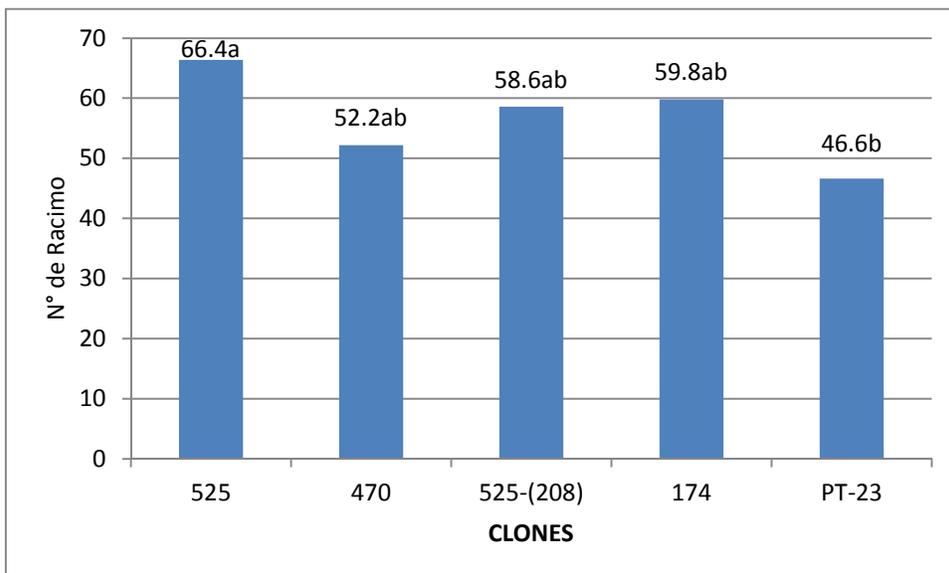
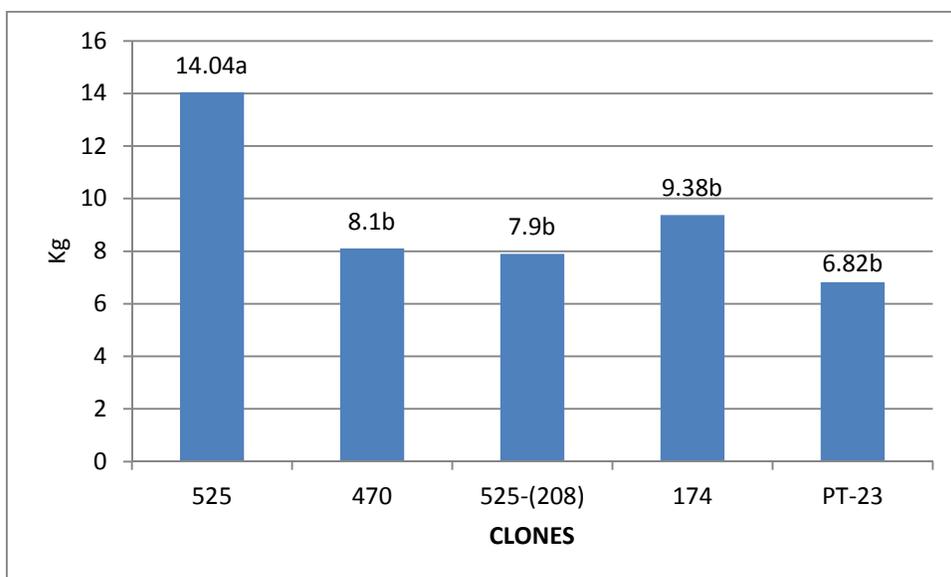


Figura. (N°4.1). Efecto del clon, sobre el número de racimo por planta en la variedad Shiraz. UAAAN-UL, 2013.

4.2 Producción de uva por planta (Kg)

En la figura 2, apéndice 2, observamos que existe nivel de significancia entre los clones evaluados. Teniendo con una mayor producción de kg de uvas por planta al clon 525 con 14.04 kg/planta, siendo este estadísticamente diferente al resto de los clones. La producción más baja se obtuvo en el clon PT-23 con 6.82 kg/planta, siendo diferente al clon 525 pero igual a los clones 470, 525 – (208) y 174.

La obtención de clones seleccionados pretende conseguir unos mínimos razonables de producción de uva, coincido Yuste, 1991, ya que la producción de los clones evaluados son rentables.



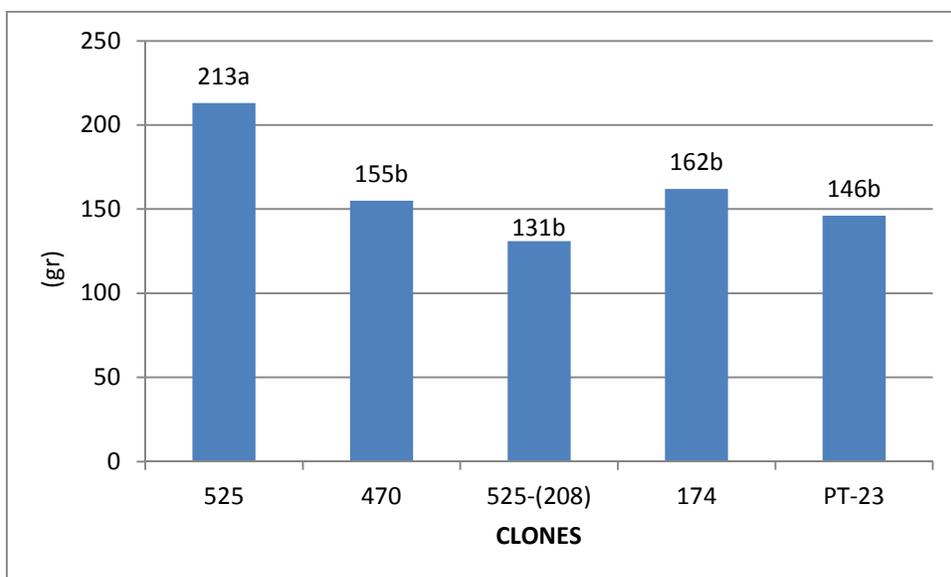
**Figura. (N°4.2). Efecto del clon, sobre la producción de uva por planta (Kg)
En la variedad Shiraz. UAAAN-UL, 2013.**

4.3 Peso promedio de racimo (gr).

El peso de racimo está influenciado por el manejo en el cultivo, por las características intrínsecas de cada clon, del vigor de la planta, etc.

En la figura 3, apéndice 3, se aprecia que existe nivel de significancia entre los clones evaluados. Se obtuvo al clon 525 con un mayor peso del racimo con 213 gr, siendo este diferente al resto de los clones. Los racimos con menos peso se registraron en el clon 525-(208) con 131gr, siendo estadísticamente diferente al clon 525, pero igual a los clones 470, 174 y PT-23.

Van Ruysicensvelde, 2007, menciona que el peso de racimo en el clon 174 es de peso medio del racimo, lo cual coincide con él.



**Figura. (N°4.3). Efecto del clon, sobre el peso promedio del racimo (gr)
En la variedad Shiraz. UAAAN-UL, 2013.**

4.4 Numero de bayas por racimo.

Esta variable puede estar influenciada, aparte de las características de cada clon, de las condiciones climáticas al momento de la floración, etc.

Analizando la figura 4, apéndice 4, se muestra que existe diferencia significativa entre los clones. Teniendo al clon 174 con una mayor producción de bayas por racimo con 199.4 bayas/racimos, siendo igual estadísticamente al clon 525. La producción más baja la arrojó el clon PT-23 con 104.6 bayas/racimos, siendo este estadísticamente igual a los clones 470 y 525-(208).

De acuerdo con Hidalgo F, *et al*, 2011, menciona que puede reducir la tasa de cuajado y el número de bayas por racimo a causa de desecación y/o por deshidratación. Uno de los clones como es el clon PT-23 he obteniendo el número de bayas más bajo pueda ser por causa de uno de los factores que menciona Hidalgo estoy de acuerdo con él.

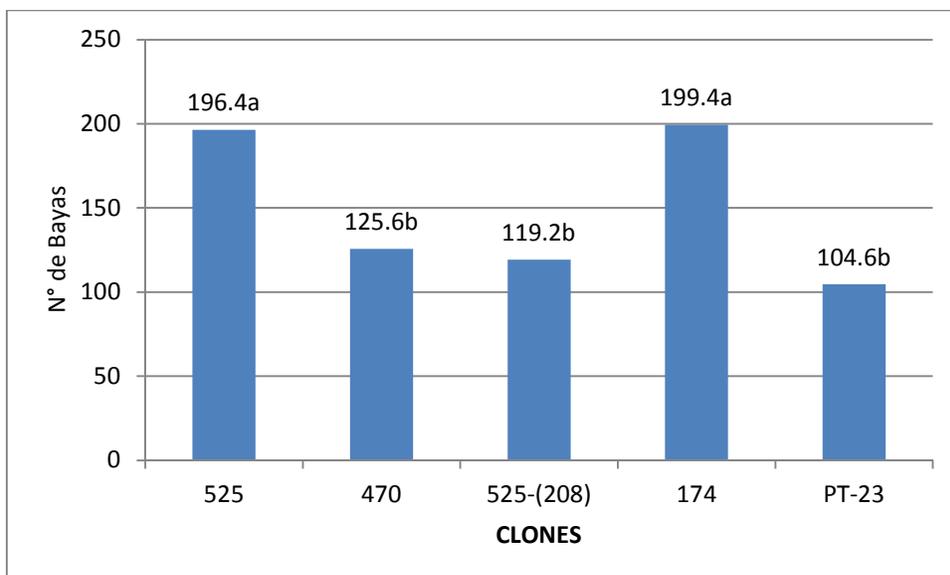


Figura. (N°4.4). Efecto del clon, sobre el número de bayas por racimo en la variedad Shiraz. UAAAN-UL, 2013.

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

Esta variable está influenciado por el manejo del cultivo, el clon y el número de racimos, la densidad de plantación, etc...

Variable de gran importancia base a la calidad porque está relacionado directamente sobre la obtención de la uva. En la relación que existe que a mayor producción de uvas menor concentración azúcar y a menor producción de uvas mayor es la concentración de azúcar.

En la figura5, apéndice 5, se aprecia la diferencia significativa entre los clones. Teniendo al clon 525 con una mayor producción en toneladas de uvas por hectárea con 37.43 ton/ha, siendo diferente al resto de los clones. La menor producción se dio en el clon PT-23 con 18.18 ton/ha, siendo este estadísticamente igual a los clones 470, 525-(208) y 174

No coincido con Van Ruysicensvelde,2007, porque él menciona que el clon 525 es de producción media lo cual en mis resultados es de producción alta.

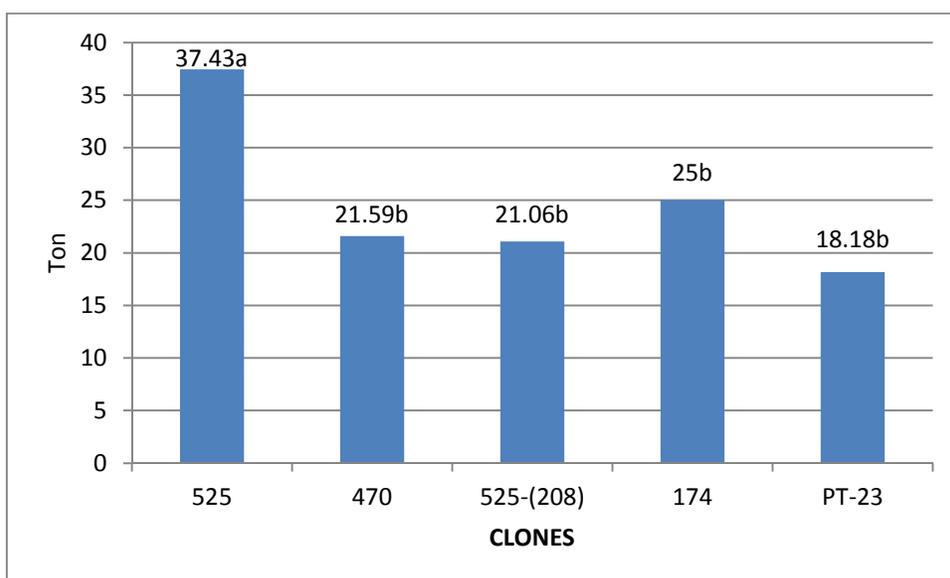


Figura. (N°5). Efecto del clon, sobre la producción de uva por unidad de Superficie (ton/ha), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL, 2013.

VARIABLES DE CALIDAD DE UVA.

4.6 Volumen de la baya (cc).

El tamaño de la uva depende también del manejo anual, de las características de cada clon y/o variedad, de la producción de uva, etc.

La figura 6, apéndice 6, se muestra que existió diferencia significativa entre los clones. Las bayas de mayor tamaño se obtuvieron en el clon 525 con 16.4cc, siendo este diferente al resto de los clones. El clon 174 obtuvo volumen de baya de 1.34 cc, siendo estadísticamente igual a los clones 470 y 525- (208), pero estadísticamente diferente al clon 525 y PT-23. Y a su vez el clon PT-23 presentó 1.14cc, siendo el de menor volumen de baya, siendo estadísticamente diferente a los demás clones.

Menciona Van Ruysicensvelde, 2007, que el clon 525 es de baya mediana. Lo cual coincide con él porque en mis resultados fue el mejor.

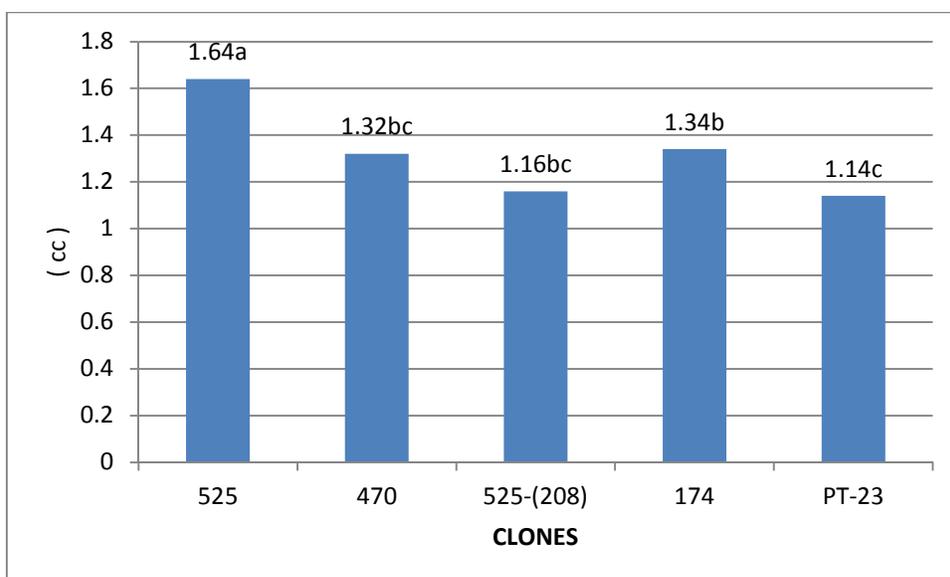


Figura. (N°6). Efecto del clon, sobre volumen de la baya(cc), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL, 2013.

4.7 Acumulación de Sólido solubles (Grados °brix).

La acumulación de azúcar es uno de los principales criterios de calidad, ya que de el dependerá la calidad del producto final y esta puede estar influenciada por la producción de uva, el vigor de la planta, las características del clon y/o de la variedad, etc.

En la figura 7, apéndice 7, se aprecia que no existe nivel de significancia entre los clones. Obteniendo al clon 470 con 22.22 °Brix, teniendo el mayor contenido de sólidos solubles, el menor contenido se obtuvo en el clon 525 con (19.86 °Brix). Siendo los clones estadísticamente igual entre sí.

Van Ruysicensvelde,2007, dice que el clon 470 es de alta riqueza de azúcar, coincido con el ya que los resultados arrojados este clon es el mejor.

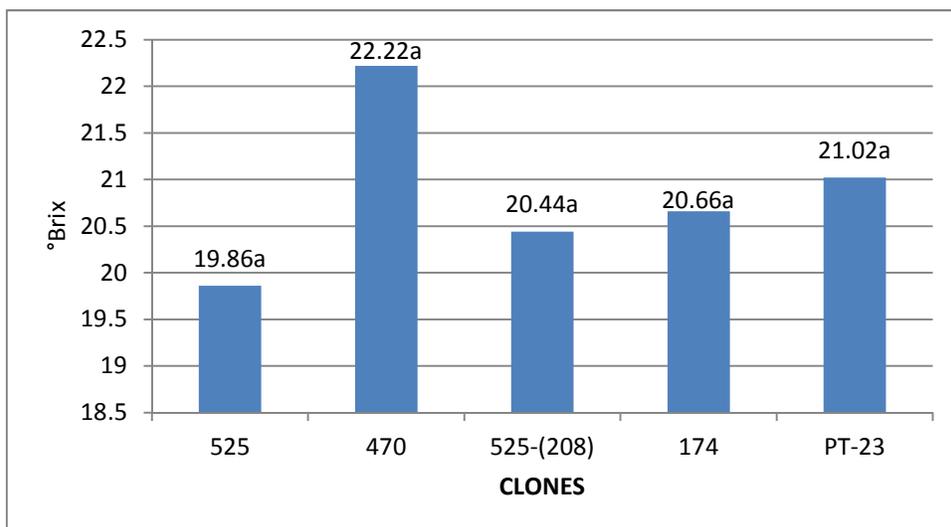


Figura. (Nº7). Efecto del clon, sobre la acumulación de sólidos solubles (°Brix) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL, 2013.

V. CONCLUSIONES

Los clones evaluados en la Variedad Shiraz de este experimento reportan lo siguiente:

El clon 525, es el mejor clon obtenido en el experimento; registrando una producción de 14.04 kilogramos de uva por planta dando mejor peso de racimo con 213gr y la mayor producción de uva por unidad de superficie, 37.43 toneladas.

La concentración de sólidos solubles totales no hubo significancia ya que los clones evaluados son iguales.

El clon que me dio mayor producción fue el clon 525 y el clon que me dio menor producción fue el PT-23.

Se recomienda seguir evaluando este trabajo, poniendo especial atención a la variable de sólidos solubles para comprobar si la acumulación de azúcar obtenida se debe a la alta producción o por su época de cosecha.

VI. BIBLIOGRAFÍA.

- Aguirre, A., A. Lobato, I. Muñoz, y J. Valenzuela. 2001. Propagación de la vid. Instituto de investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación la Platina. Santiago, Chile. Boletín técnico No. 56
- Anónimo. 2003. Guía técnica del viticultor. Publicación Especial N° 25. CELALA-INIFAP-SARH. Matamoros, Coah.
- Anónimo. 2009. Genética. Mutación. (Fecha de consulta 06/09/2013), C:\Documents and Settings\UserXP\Mis documentos\Mutación_ Artículo de la Enciclopedia 3.htm.
- 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, B. Walter. 1995. Catalogue des Variétés et clones de vigne, cultivés en France. Ministère de l'Agriculture, de la Pêche ET de l'alimentation. ENTAV. Le Graud du Roi. France.
- Caldwell, J. 2002. A Concise Guide to wine grape clones For Professionals 2° edition. J. Caldwell Viticultural Services. Napa. CA. USA.
- Galet, P. 1990. Cépages et Vignobles de France. Tomell. L'Ampelographie Française. Imp. Ch. Dehan. Montpellier, France.
- García, A. 2004. Los parásitos de la vid. Quinta edición Mundi-prensa, España. Pp. 170.
- Gardner, E. J., Simmons, J. M. y Snustad, D. P. 2007. Principios de la Genética. Cuarta edición. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupos Noriega Editoriales. México D.F. pp 119.
- Guiñazú, M., M. Ponce, J. Guzmán, D. Juárez, y M. Cirrincione. 2005. Micropropagación de vid, protocolo para variedades "criollas". Rev. FCA UN Cuyo. Tomo XXXVII. N° 2.
- Hidalgo, L. 2002. Tratado de viticultura general. Tercera edición, Mundi-Prensa México.
- Hidalgo, F.L. 2004. Tratado de la viticultura general. Genética vitícola, 2ª Edición, Editorial Mundi prensa, Madrid España. pp 401- 415.
- Hidalgo, T.J. 2006. La Calidad del Vino Desde el Viñedo. Mundi-Prensa México. Pp. 173.
- Hidalgo L.F, *et al.* 2011. Tratado de viticultura. 4ª edición. Mundi-Prensa México. En línea: (<http://books.google.com.mx/books?id=bIS6qlBeZ2MC&pg=PA1183&dq=cantidad+de+bayas+por+racimo+de+uva+shiraz&hl=es&sa=X&ei=o4iAUpizJOaw2AXWgYGoBQ&ved=0CDgQ6AEwAg#v=onepage&q=cantidad%20de%20bayas%20por%20racimo%20de%20uva%20shiraz&f=false>). Fecha de consulta 15/09/2013.

- Larrea, A, R. 1981. *Viticultura Básica*. 1° Edición, Editorial AEDOS, España. Pp.26.
- López, M.E. 1987. *Los portainjertos en la viticultura*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Macías, H.I.H. 1993. *Manual práctico de Viticultura- México* ed. Trillas México D.F.
- Madero, T. J. 1988. Situación actual y perspectiva de la uva de mesa en el estado de Zacatecas. *Memorias del primer ciclo internacional de conferencias, sobre viticultura* .SARH INIFAP, Torreón, Coahuila, México. Citado por: Virginia GarcíaGarcía, G.V. 2012. Título de Tesis: Evaluación de diferentes clones, en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinífera* L.) sobre la producción y calidad de la uva
- Márquez, J. A., J M. Robles, R. A. Armenta, y E. Valenzuela. 2004. Diagnóstico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología en la cadena vid de mesa. Inifap. P. 28.
- Menéndez C.2009. Aplicaciones biotecnológicas a la mejora de la vid. (En línea):http://www.octubrebio.com/2009/Upload/2010_aplicaciones_bio_mejora_vid.pdf. Tema de Tesis: Efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva para vinificación en la variedad Shiraz (*Vitisvinífera* L.)citado por Ángel Porfirio Roblero Roblero, Fecha de consulta 09/05/2012.
- Marro, M. 1999. *Principios de la Viticultura*. Ed. Cecic, S.A. España. pp. 7-21, 84, 215.
- Pacottet, D. 1928. *Viticultura* (2° Ed.) Salvat. Editores, S.A., Barcelona, España. Citado por Romario Verdugo Morales.
- Reynier, A. 1989. *Manual de Viticultura*. 4° edición, Ediciones Mundi-Prensa Madrid. Pp. 114-116.
- Reynier, A. 2002. *Manual de Viticultura*. 6° edición, Ediciones Mundi-Prensa.
- Ruiz, H. M. 2001. *Las Variedades de Vid y la Calidad de los Vinos*. 1ª edición, Mundi-Prensa. Pp. 26.
- Salazar, D. M., Melgarejo. P. 2005. *Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos*.1° edición. Ed. Mundi prensa. Madrid (España). pp. 13, 15, 23, 29, 30-33, 72, 103-110,116, 220.
- Sánchez Guillen, J. L., 2005., *las mutaciones.*, Ed. trillas. México DF.
- Téliz, O.D.1978. *Vid, Manzano, Durazno. Enfermedades y otros aspectos del cultivo*. CIANE-INIA-SARH.
- Van Ruysicensvelde, J. P. 2007. *Catalogue d'varietés et clones de vigne cultivés en France*. 2° Edition. ENPAU-ITU France. CBE. Production, Montpellier, France.
- Weaver, R. J. 1985.*Cultivo de la uva*. 4° impresión. Editorial continental S. A. de C. V. México. pp. 19-21, 54, 55, 61, 64, 371.
- Winkler, A.J. 1965. *Viticultura* .Editorial Continental, S.A., México

- Winkler, A.J. 1980. Viticultura General 6ª Edición. Compañía Editorial Continental S.A.
- Yuste, J.1991. «Programa de selección clonal en Ribera del Duero», Jornadas Técnicas de Vitivinicultura. Caja de Ahorros Municipal de Burgos, Roa de Duero,: 47-65.
- Yuste J., Rubio J.A., López-Miranda S. 2000. «Variedades certificadas de vid en Castilla y León», Agricultura; No. 817: 492-496.

CITAS DE INTERNET:

- Anónimo. The Shiraz Republic. <http://www.shirazrepublic.com.au/drupal/node/38> (Fecha de consulta 18/10/2013).
- Anónimo. 1970. Parras agrícola san lorenzo. C:\Documents and Settings\UserXP\Mis documentos\Mutación_ Artículo de la Enciclopedia3.htm. (Fecha de consulta 20/10/13).
- Aguirrezabal F., A. Sagúes, J. Félix, J. Astrain y J. Pérez. 2005. Selección clonal-sanitaria de la garnacha tinta en navarra. (En línea): <http://www.navarraagraria.com/n151/arsecion.pdf>. Por: Ángel Roblero R.
- Asociación Nacional de Viticultores A.C. 2009, en línea disponible en: http://www.uvayvino.org/sys/index.php?option=com_content&id=59&Itemid=80; internet; (fecha de Consulta: 08/03/2013).
- Cerón G. H. 2008. Tipos de clones. <http://benitobios.blogspot.com/2008/11/tipos-de-mutaciones.html>. (Fecha de Consulta: 08/10/2013).
- Claridades agropecuarias, 2002,. Rongel Soto, 2004,. Disponible en <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/22167/Capitulo2.pdf>. (fecha de Consulta: 01/07/2013).
- Domingo, C. 2004.Variedades autóctonas (xarel+lo, trepat y picapoll). Interés, perspectivas y trabajos de selección. ACE (revista de enología). (En línea):http://www.acenologia.com/ciencia67_2.htm. Fecha de consulta: 19/06/2013.
- <http://www.sonvives.com/metodo.htm>(fecha de Consulta: 25/09/2013).
- <http://www.omerique.net/twiki/pub/EDUCACIONambiental/TempulBotanica/vid.pdf> (fecha de Consulta: 28/08/2013).

<http://ocw.upm.es/produccion-vegetal/viticultura/contenidos/tema1morfologia.pdf>
(fecha de Consulta: 08/10/2013).

<http://cellavinarium.blogspot.mx/2011/01/hablemos-de-la-uva-syrah.html> (fecha de Consulta: 22/03/2013).

<http://www.acenologia.com/dossier56.htm>(fecha de Consulta: 18/06/2013).

INIFAP.2009. Uva (Vitis Vinifera L.) Bajo condiciones de temporal en Mexico. Disponible en http://www.agromapas.inifap.gob.mx/potencial_uva_t.html. (Fecha de Consulta: 04/04/2013).

Koster, de Lourdes.2008. Casa Madero. [En línea, disponible en: http://www.vanguardia.com.mx/diario/noticia/gourmet/vidayarte/casa_madero:_tradicion_que_se_premia/157888. Consultado 15/09/2013].

Llácer G, 2005. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). (En línea):http://www2.cita.aragon.es/citarea/bitstream/10532/1161/1/10532-1065_11.pdf. Por: Cristina Fierro C.

Osuna, Á. P. Y Saucedo, C. 2010. Propagación in vitro de vid. UACJ, Chihuahua. <http://www.uacj.mx/difusion/publicaciones/Documents/Enero%202012/20.%20Propagaci%C3%B3n%20in%20vitro.pdf> fecha de consulta: 17/09/2013.

Perez, G. R. 2009. Operaciones manuales en viñedo. 2a edicion. Centro de formacion agraria castilla y leon. (http://www.jcyl.es/web/jcyl/binarios/763/866/Operaciones%20Manuales%20en%20Vi%C3%B1edo.pdf?blobheader=application%2Fpdf%3Bcharset%38&blobheadername2=JCYL_AgriculturaGanaderia&blobheadervalue1=attachment%3Bfilename%3DOperacionesManualesenVi%C3%B1edo.pdf&blobheadervalue2=JCYL_AgriculturaGanaderia&blobnocache=true)(fecha de Consulta: 08/05/2013).

Torralba, José A. 2000. Viveros de gallego (Biscarrues). (En línea):<http://www.viverosdelgallego.com/plantas-de-vid.htm>. Fecha de consulta: 26/08/2013.

VII. APÉNDICE.

Apéndice 7.1. Análisis de varianza para la variable de número de racimos por planta en la variedad Shiraz. UAAAN. UL. 2013.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	FC.	F>p
TRATAMIENTO	4	1147.84	286.96	1.94	0.1526
REPETICION	4	2197.44	549.36	3.72	0.0253
ERROR	16	2365.76	147.86		
TOTAL	24	5711.04			
R² = 0.5857		C.V. = 56.73		Media = 21.43	

Apéndice 7.2. Análisis de varianza para la variable en producción de uva por planta (kg) en la variedad Shiraz. UAAAN. UL. 2013.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	FC.	F>P
TRATAMIENTO	4	160.0544	40.0136	7.18	0.0016
REPETICION	4	36.3064	9.0766	1.63	0.2156
ERROR	16	89.1616	5.5726		
CORRECCIÓN	24	285.5224			
TOTAL					
R² = 0.6877		C.V. = 25.5259		Media = 9.2480	

Apéndice 7.3. Análisis de varianza para la variable en el peso medio de racimo(gr) en la variedad Shiraz. UAAAN. UL. 2013.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	FC.	F>P
TRATAMIENTO	4	0.0194	0.0048	6.27	0.031
REPETICION	4	0.0016	0.0004	0.55	0.7046
ERROR	16	0.0124	0.0007		
TOTAL	24	0.0335			
R² = 0.6300		C.V. = 17.2188		Media = 0.76184	

Apéndice 7.4. Análisis de varianza para la variable numero de bayas por racimo en la variedad Shiraz. UAAAN. UL. 2013.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	F>P
TRATAMIENTO	4	40969.36	10242.34	4.39	0.0139
REPETICION	4	12351.76	3087.94	1.32	0.3038
ERROR	16	37337.84	2333.61		
TOTAL	24	90658.96			
R² = 0.5881		C.V. = 32.4124		Media = 149.04	

Apéndice 7.5. Análisis de varianza para la variable de producción de uva por Unidad de superficie (ton ha^{-1}) en la variedad Shiraz. UAAAN.UL. 2013.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	FC.	F>P
TRATAMIENTO	4	1137.61	284.40	7.18	0.016
REPETICION	4	258.03	64.50	1.63	0.2156
ERROR	16	633.72	39.60		
TOTAL	24	2029.36			
R² = 0.6877		C.V. = 25.5258		Media = 24.6552	

Apéndice 7.6. Análisis de varianza para la variable envolumen de la baya (cc) en la variedad Shiraz. UAAAN. UL. 2013.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.	F>P
TRATAMIENTO	4	80.40	20.10	9.03	0.0005
REPETICION	4	8.00	2.00	0.90	0.4876
ERROR	16	36.60	2.22		
TOTAL	24	124.00			
R² = 0.7129		C.V. = 11.3003		Media = 13.20	

Apéndice 7.7. Análisis de varianza para la variable acumulación de Sólidos Solubles (°brix) en la variedad Shiraz. UAAAN. UL. 2013.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	FC.	F>p
TRATAMIENTO	4	15.4480	3.8620	1.06	0.4066
REPETICION	4	23.1600	5.7900	1.59	0.2241
ERROR	16	58.1120	3.6320		
TOTAL	24	96.7200			
R² = 0.3991		C.V. = 9.1448		Media = 20.84	

Nota:

NS=No significativa.

* = Significancia.

** = Altamente significativa.