

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



Caracterización de Siete Clones de la Variedad Shiraz en la Producción Calidad y Color de Uva para Vino

Por:

**NORA ZULEMA LÓPEZ SALAZAR**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Saltillo, Coahuila, México  
Junio 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Caracterización de Siete Clones de la Variedad Shiraz en la Producción Calidad y  
Color de Uva para Vino

Por:

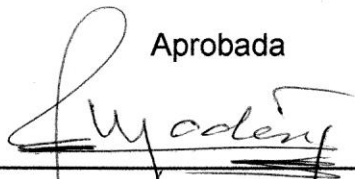
**NORA ZULEMA LÓPEZ SALAZAR**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

Aprobada



Dr. Eduardo Madero Tamargo  
Asesor Principal

  
Dr. Juan José Galván Luna  
Coasesor  
Dr. Víctor Manuel Reyes Salas  
Coasesor  
Dr. Leobardo Bañuelos Herrera  
Coordinador de la División De Agronomía  
Coordinación  
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México  
Junio 2013

## DEDICATORIA

### **A mi Madre:**

Profesora Nora Salazar Fernández

No existen palabras para expresar todo el agradecimiento, admiración y amor que tengo hacia mi madre, por guiarme en mi andar. Con gran amor le dedico todo mi ser, mi trabajo en estos cuatro años de mi carrera, mis logros y mi tesis.

### **A mi Padre:**

Dr. Rubén López Cervantes

Gracias por su apoyo.

### **A mi Hermano:**

M.C. Rubén López Salazar

### **A mis Abuelos:**

Zulema Fernández Montalvo



Jesús Salazar Villafaña “Sargento Lazo”

Y



María Elena Cervantes Rosas



Fidencio López Medrano

**Dr. Alfonso Reyes López** 

Gracias porque con usted empezó este gran sueño que ahora se ve plasmado en mi tesis.

**Dr. Reynaldo Alonso Velazco** 

Por ser una gran amistad de la familia,... y me sigo preguntando porque las mejores personas se nos adelantan en el camino.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A mi ALMA TERRA MATER**

Por estos cuatro años en los cuales me brindó muchas satisfacciones, por ser la Institución en donde me forje como profesionista y por albergar la mejor de las profesiones del hombre, la agronomía. ¡BUTRES POR SIEMPRE!

### **A la Agrícola San Lorenzo, S de R L**

Por permitirme realizar mi trabajo de investigación.

### **Dr. Eduardo Madero Tamargo**

Muchas gracias por aceptar ser mi director de tesis y darme la oportunidad de aprender, también le agradezco por todas sus enseñanzas en el ámbito de la vitivinicultura, es un honor aprender de alguien como Ud.

### **A mis asesores:**

#### **Dr. Juan José Galván Luna**

Por todas sus enseñanzas y pláticas sobre agronomía, pero sobre todo por aquellas enseñanzas para ser una mejor persona.

#### **Dr. Víctor Manuel Reyes Salas**

Por contribuir con sus enseñanzas en este gran trabajo.

#### **PH.D Ángel Lagarda Murrieta**

Por aceptar participar en mi comité de tesis.

**A mis maestros de la UAAAN:** Biol. Silvia Pérez Cuellar, Ing. Luis Rodríguez, Lic. Carlos Arsenio Livas Hernández, Ing. Rommel de la Garza Garza, Dr. Edmundo Peña Cervantes, M.C. Inocente Mata Beltrán.

Muchas gracias por brindarme todos sus conocimientos en las diferentes áreas de mi formación profesional.

### **A la Bodega Rivero González, en especial al Ing. Agustín Carreón Puente y Don Pedro Santana Alemán**

Muchas gracias por la oportunidad que me brindaron de realizar mis prácticas profesionales y por todo lo que aprendí de ustedes.

A la **familia Esquivel Santibáñez**, al Profesor Don Francisco Esquivel y su esposa la Señora Tomasa Santibáñez, muchísimas gracias por brindarme la confianza y dejarme ser parte de su familia durante mi estancia en Parras, Coahuila.

A la **familia Salazar**, tíos y tías, primos y primas, pero en especial a mi prima Zuyan Berenice Amaya Salazar y a mi tío Jesús Salazar Fernández.

A la **familia López**, que de una manera u otra estuvieron conmigo en este periodo de mi vida.

**A mis amigos:**

Andrea Paola Villagómez Escobedo y Ángel Mario Martínez Rodríguez, por la amistad que hemos forjado durante todo este largo tiempo.

Luis Ernesto Ochoa Uribe, Nuria Nayeli Galván Hernández, José Alfredo Mendoza Pérez y Daniela Xanath Arrocena Bañuelos, por su incondicional amistad.

**A mis compañeros de carrera:**

Reynaldo Alberto Vázquez Reyes “El Dog”, Julio Israel Solís Natividad “Julín, mi hermano”, Fernando Macías Castañeda “El Buitre”, José Ignacio Lozano Cadena “Pepitox”, Ángel Emanuel Rodríguez Ríos “El Parras”, Macario de León Escobedo “El Maca”, Iván Muñoz Ramírez “Charmin”, Homero Ramírez Balderas “El Hummersin”, Said Bracamontes Saldaña “El Dancing”, Miguel Ángel Cuellar Ramírez “El Primavera”, Roberto González Cuellar “Betito”, Javier Alejandro Valdés Flores “Javi”.

Y no queriendo omitir a ninguno, a todos los que iniciamos en la carrera y que no llegaron al final; éxito en lo que hayan emprendido.



NO SE LE PUEDE LLAMAR IGNORANTE AL  
HOMBRE QUE SABE PRODUCIR LA TIERRA.

-Anónimo.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	ii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	viii
<b>RESUMEN</b> .....	ix
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	1
<b>II. OBJETIVO</b> .....	4
<b>III. HIPÓTESIS</b> .....	4
<b>IV. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	5
4.1 Clasificación y Origen de la Vid .....	5
4.2 Antecedentes Históricos del Cultivo de la Vid.....	6
4.3 El Viñedo en el Mundo.....	9
4.4 Producción Mundial de Vino .....	10
4.5 La Vid en México .....	11
4.6 Clasificación Botánica.....	12
4.7 Estructura y Morfología.....	13
4.7.1 Sistema Radical .....	14
4.7.2 Parte Aérea .....	15
4.8 La Variedad .....	21
4.9 La Variedad Shiraz .....	22
4.10 Ciclo Vegetativo.....	23
4.11 Factores de la Producción de la Vid .....	25
4.12 Genética de la Vid .....	26

4.12.1 Beneficios de las mutaciones .....	32
4.13 Método de Selección del Material Vegetativo .....	32
4.14 Clon.....	34
4.15 Clones Evaluados.....	37
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>39</b>
5.1 Localización del Trabajo .....	39
5.2 Metodología .....	40
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSION .....</b>	<b>42</b>
6.1 Producción de Uva .....	42
6.1.1 Número de racimos por planta .....	42
6.1.2 Producción de uva por planta (kg) .....	43
6.1.3 Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha) .....	43
6.1.4 Peso promedio del racimo (g).....	44
6.1.5 Numero de bayas por racimo .....	45
6.1.6 Peso de la baya (g) .....	46
6.2 Calidad de Uva.....	47
6.2.1 Acumulación de Sólidos Solubles (°Brix) .....	47
6.2.2 pH .....	48
6.2.3 Volumen de la baya.....	49
6.2.4 Porcentaje de uvas chicas, medianas y grandes .....	50
6.2.5 Color .....	51
<b>VII. CONCLUSION.....</b>	<b>54</b>
<b>VIII. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>55</b>
<b>IX. ANEXO .....</b>	<b>64</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Órganos de la vid (Hidalgo, 2002).....	14
Figura 2. Entrenudos y nudos, (Chauvet y Reynier, 1984).....	17
Figura 3. Caracteres ampelográficos de la hoja .....	17
Figura 4. Parras de la Fuente, Coahuila .....	39
Figura 5. Número de racimos por planta de siete clones de la variedad Shiraz. .....	42
Figura 6. Producción de uva por planta (kg) de siete clones de la variedad Shiraz. ....	43
Figura 7. Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha) de siete clones de la variedad Shiraz. ....	44
Figura 8. Peso promedio del racimo (g) de siete clones de la variedad Shiraz. ....	45
Figura 9. Numero de bayas por racimo de siete clones de la variedad Shiraz. ....	46
Figura 10. Peso de la baya de siete clones de la variedad Shiraz. ....	47
Figura 11. Acumulación de sólidos solubles de siete clones de la variedad Shiraz. ....	48
Figura 12. pH de siete clones de la variedad Shiraz. ....	49
Figura 13. Volumen de la baya (cc) de siete clones de la variedad Shiraz. ....	50
Figura 14. Porcentaje de uvas chicas, medianas y grandes de siete clones de la variedad Shiraz.....	51
Figura 15. Intensidad de color del jugo de siete clones de la variedad Shiraz. ....	52

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 9.1 Análisis de varianza (ANVA), para el número de racimos por planta de siete clones de la variedad Shiraz.....	64
Anexo 9.2 Análisis de varianza (ANVA), para la producción de uva por planta (kg) de siete clones de la variedad Shiraz. ....	64
Anexo 9.3 Análisis de varianza (ANVA), para producción de uva por unidad de superficie (ton/ha) de siete clones de la variedad Shiraz. ....	65
Anexo 9.4 Análisis de varianza (ANVA), para el peso promedio del racimo (g) de siete clones de la variedad Shiraz. ....	65
Anexo 9.5 Análisis de varianza (ANVA), para el número de bayas por racimo de siete clones de la variedad Shiraz. ....	66
Anexo 9.6 Análisis de varianza (ANVA), para peso de bayas (g) de siete clones de la variedad Shiraz. ....	66
Anexo 9.7 Análisis de varianza (ANVA), para sólidos solubles (°Brix) de siete clones de la variedad Shiraz. ....	67
Anexo 9.8 Análisis de varianza (ANVA), para pH de siete clones de la variedad Shiraz. ....	67
Anexo 9.9 Análisis de varianza (ANVA), para volumen de la baya (cc) de siete clones de la variedad Shiraz. ....	68
Anexo 9.10 Análisis de varianza (ANVA), para la intensidad del color de siete clones de la variedad Shiraz. ....	68

## RESUMEN

La vid, a lo largo de su historia, ha experimentado una fuerte erosión genética debido a las condiciones climáticas desfavorables, los procesos de selección realizados por el hombre y la incidencia de patógenos, en los viñedos se observan variaciones morfológicas cuanti y cualitativas, es por eso que en la búsqueda de una mayor igualdad en la producción, tamaño de baya y de racimos así como también para obtener una maduración homogénea, en los viñedos se ha optado por el uso de clones. El trabajo tiene como objetivo la caracterización del efecto de siete clones de la variedad Shiraz sobre la producción y calidad de la uva para vino. El presente trabajo se realizó en el viñedo Agrícola San Lorenzo de Parras, Coahuila, en el ciclo vegetativo del año 2012, evaluando siete clones de la variedad Shiraz: 174, 21-A, 12, 1654-A, 1127-A, 3021-1 y PT23, plantada en el año de 1999 sobre el portainjerto SO4, a una densidad de 2, 220 plantas/ha, conducidas en cordón bilateral y espaldera vertical. El diseño utilizado fue bloques al azar. Las variables a evaluar fueron en producción de uva: número de racimos por planta, producción de uva por planta (kg), peso promedio del racimo (g), numero de bayas por racimo, producción de uva por unidad de superficie (ton/ha) y en cuanto a calidad de uva: sólidos solubles (°Brix), pH, volumen de la baya (cc), numero de bayas por racimo y porcentaje de uvas chicas, medianas y grandes y determinación de color. Se concluye que, el clon 3021-A fue el que sobresalió en el peso promedio del racimo, producción de uva por planta, producción por unidad de superficie y en el color del jugo. El clon 1654-A, aventajó al resto de los clones en grados brix y pH; mientras que, todos los clones no presentaron diferencia en las variables: número de racimos, peso y volumen de la baya.

**Palabras clave:** *Vitis vinífera*, caracterización, clones, producción.

## I. INTRODUCCION

Se dice que el vino nace con el hombre ya que ha formado parte de la historia desde que éste se volvió sedentario y como producto agrícola ha formado parte fundamental en el desarrollo de la humanidad. Los restos fósiles de parras silvestres encontrados en la región que actualmente ocupan Georgia y Armenia indican que esta zona parece haber sido el nacimiento de la vitivinicultura alrededor de 6,000 años antes de Cristo (Instituto Internacional de Gastronomía, 2013).

A nivel mundial Francia es el país con mayor producción de vino; mientras que España es el país con el primer lugar en cuanto a área de viñedos establecidos. En América, los Estados Unidos ocupa el primer lugar en producción de vino y en superficie de viñedos establecidos; por esta razón, y gracias a la cercanía geográfica hay una gran competencia en la calidad del vino entre México y su vecino del norte. El vino mexicano, se exporta a 21 países entre los cuales destacan Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, Japón, Francia y España (Organización Internacional de la Viña y el Vino – OIV, 2011).

México es considerado el productor más antiguo de vino en Latinoamérica. Las regiones destacadas en la producción en México, son: Baja California, Zacatecas, Coahuila y Querétaro con cerca de 3, 350 hectáreas. Con lo que respecta a Coahuila, en la región de Parras la industria vitivinícola está en expansión, ya que a la fecha, hay aproximadamente 450 hectáreas destinadas a la producción de uva para vino. Se puede considerar a Parras como la zona vitivinícola más antigua de México y probablemente de América, ya que hay información que data desde el año 1597, donde esta actividad fue iniciada por monjes Jesuitas, en lo hoy conocido como Vinícola San Lorenzo y Casa Madero.

En la región de Parras, los productores han experimentado algunas situaciones adversas para la producción, debido a las condiciones desfavorables de clima, incidencia de patógenos y los procesos de selección genética realizados por el hombre. En los viñedos, se observan variaciones morfológicas cuanti y cualitativas, es por eso que en la búsqueda de una mayor igualdad en la producción, tamaño de baya y de racimos; así como, también para obtener una maduración homogénea, los investigadores han optado por el uso de clones.

También, para contrarrestar la erosión genética y preservar las variedades puras, el uso de clones ha sido una alternativa. Clon proviene de la palabra griega "Klon" que significa retoño, rama (planta) o brote. Gómez *et al.* (2008), definen como clon a la descendencia que deriva de una planta, que fue previamente elegida por su identidad indiscutible, sus características agronómicas y su estado sanitario. La variedad Shiraz no es la excepción.

La variedad Shiraz se caracteriza por ser una uva ideal para los viticultores, porque la conjunción de características da como resultado un grado óptimo de madurez, con azúcar suficiente al momento de la cosecha, que se traduce en una gran concentración tánica, buen bouquet, paladar redondo y muy elegante. Los vinos de esta variedad son suntuosos, vigorosos, potentes, con cuerpo, de textura sedosa. Su carácter natural, es sólido y por eso adquieren más personalidad a medida que envejecen; pero, también hay vinos muy ligeros y frescos que abren horizontes inesperados. Estos presentan un color muy intenso del estilo rojo grosella o frambuesa o violeta intenso, aromas a canela, pimienta negra y frambuesa. Los vinos producidos por este cepaje, conforman un aroma que los consumidores describen como especiado (Simon, 1999).

Por lo escrito anteriormente se establece que en el área de Parras, la variedad Shiraz no está desarrollada en cuanto a cantidad de viñedos, ya que se cuenta con siete clones y con viñedos establecidos con edad de no más de 15 años, lo cual hace que sean relativamente jóvenes y esto hace entonces necesario que

los clones deban caracterizarse más detalladamente que la información generada hasta el día de hoy.

## **II. OBJETIVO**

Caracterizar siete clones de la variedad Shiraz en la producción, calidad de la uva y el color para vino

## **III. HIPÓTESIS**

Al menos un clon de la variedad Shiraz, tiene efecto significativo sobre la producción y calidad de la uva para vino.

## IV. REVISIÓN DE LITERATURA

### 4.1 Clasificación y Origen de la Vid

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

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

La conversión al sedentarismo del hombre tuvo como consecuencia la domesticación ganadera y agrícola, siendo la vid uno de los primeros cultivos en domesticar. Es, precisamente, este proceso de domesticación el responsable de que la *Vitis vinífera silvestris* evolucionara y se convirtiera en la vid cultivada que conocemos hoy en día (*Vitis vinífera* L. *sativa*). La vid silvestre experimentó ciertos cambios durante este periodo como el aumento del contenido en azúcares de las uvas, mayor producción y regularidad, cambios en la morfología de las pepitas, y aumento del tamaño de uvas y racimos; pero, sin duda, el cambio crucial fue el paso de vides dioicas a monoicas hermafroditas, debido a que éstas garantizan la polinización y la producción (Levadoux, 1956; Terral, 2002). No se sabe si estos cambios se fueron produciendo en un periodo



prolongado de tiempo, mediante el cruzamiento entre formas diversas de *Vitis vinifera silvestris* y/o la adaptación y la selección natural y humana, o de una forma relativamente rápida, mediante mutaciones, selección y posterior propagación vegetativa. Lo más probable es que se produjera una combinación de ambos procesos (This *et al* 2006).

#### **4.2 Antecedentes Históricos del Cultivo de la Vid**

Vino del latín “**vinum**” es una bebida ancestral, refinada y reconocida por sus propiedades benéficas para la salud cuando el consumo es moderado y también por ser fundamental en el Arte del “Buen Comer” (Instituto Internacional de Gastronomía - IIG, 2013). Las primeras formas de vid aparecieron hace aproximadamente 6.000 años, cuyo origen se remonta a la Era Terciaria y Cuaternaria (Enjalberth, 1975).

Se dice que el vino nace con el hombre ya que ha formado parte de la historia desde que éste se volvió sedentario y como producto agrícola ha formado parte fundamental en el desarrollo de la humanidad. Para poder entenderlo es de vital importancia comprender su origen, sin embargo es difícil dar una fecha exacta de cuándo se elaboró por primera vez. Los restos fósiles de parras silvestres encontrados en la región que actualmente ocupan Georgia y Armenia indican que esta zona parece haber sido el nacimiento de la vitivinicultura alrededor de 6,000 años antes de Cristo. Desde aquí las actividades vitivinícolas pasaron al territorio de Mesopotamia, Egipto, la península helénica, Roma y de ahí al resto de Europa y norte de África (IIG, 2013).

El vino siempre ha disfrutado de un carácter sagrado a lo largo de la historia. En el *Poema de Gilgamesh*, escrito en el año 1800 a. C., queda patente su naturaleza de bebida sagrada, a la cual se le atribuye la propiedad de otorgar la vida eterna (Moreno, 2011).

Las distintas civilizaciones han atribuido al vino la figura de un Dios, por ejemplo Osiris para los egipcios, o Dionisio y Baco para griegos y romanos, respectivamente. En el cristianismo se consagra este carácter sagrado llegándose a comparar el vino con la sangre de Cristo. De hecho, en la Biblia hay numerosas referencias tanto al vino como a la vid que los sacralizan (Moreno, 2011).

La historia del cultivo de la vid y del vino está ligada a la de la propia civilización ya que se han encontrado fósiles de semillas que datan del año 8000 a. C. en Turquía, Damasco y Líbano, y entre los años 7000 y 5000 a. C. en Georgia (Johnson, 2005). El primer objeto relacionado con la elaboración y consumo de vino fue una vasija datada entre los años 5400 y 5000 a. C., localizada en un yacimiento neolítico de Irán; en ella se hallaron restos de ácido tartárico, además de una resina usada como conservante para la neutralización de la acción de las bacterias acéticas (McGoven *et al* 1996).

Con el desarrollo del comercio marítimo, los fenicios que viajaron por el mar Mediterráneo en el siglo XII antes de Cristo, introdujeron la vid en el Oeste del territorio, cultivo que se adapta rápidamente en Europa. Una de las prácticas vitivinícolas mejor afianzadas fue desarrollada por los Etruscos en la región que ahora conocemos como la Toscana (IIG, 2013).

Alrededor del 1,700 a.C. los egipcios ya conocían la vid, sus frutos y le asignaron un lugar importante ya que en las tumbas de los faraones se encuentran reproducciones de el mismo en sus dibujos y pinturas, con un fin decorativo. Los egipcios fueron los primeros en clasificar el vino y practicar la vitivinicultura. El dios del vino para los egipcios era Osiris y el fruto de la vid eran consideradas las “lágrimas de Horus”, hijo de éste último con su hermana la diosa Isis, la madre tierra. Osiris era considerado por los antiguos egipcios un

símbolo de la fertilidad, resurrección y la regeneración del río Nilo, era dios de la vegetación, la agricultura y del vino (IIG, 2013).

Posteriormente los griegos, que eran grandes navegantes, comienzan a comercializar el vino en las ciudades que ellos van fundando. Recorrieron el río Éufrates desde la antigua Babilonia y llegaron al sur de Europa donde aún hoy se encuentran vestigios de vasijas en las que representaban a sus dioses, el más importante para nuestro tema es “Dionisio”, dios del vino (IIG, 2013). No obstante, en Italia ya existían vides introducidas por los etruscos. Los romanos fueron los primeros en dar nombres a las variedades y difundieron el cultivo de la vid por Europa central (Johnson, 2005; This *et al* 2006).

Durante la edad Media, con el cristianismo, la Iglesia contribuyó a la expansión de la viticultura por nuevas regiones. Los musulmanes también contribuyeron a esta difusión, sobre todo de las variedades de uva de mesa. En esta época aparecen los primeros nombres de variedades que aún hoy en día se siguen utilizando (Moreno, 2011).

Durante el Renacimiento, *V. vinifera* es introducida en América, Sudáfrica, Australia y Nueva Zelanda, y en el siglo XIX en el norte de África. A finales de ese siglo, la llegada de agentes patógenos (oídio, mildiu y filoxera) a Europa procedentes de América, tiene consecuencias catastróficas en el viñedo europeo, reduciendo la diversidad varietal (Huberty, 1986). Durante el siglo XX esta disminución de la diversidad se vio acentuada por el uso, casi exclusivo, de un número limitado de variedades acogidas a las Denominaciones de Origen y por la homogenización de los vinos como consecuencia de la globalización de los mercados (Moreno, 2011).

### 4.3 El Viñedo en el Mundo

Según datos de la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV, 2011) la superficie vitícola mundial disminuyó en 94.000 hectáreas respecto a 2010, estimándose el total mundial en 7.495.000 ha. El viñedo comunitario total (Unión Europea-UE) está reduciendo progresivamente su superficie plantada, pasando de las 3.792.000 has en el año 2008 a las 3.530.000 has en el año 2011. Este proceso es consecuencia de la combinación de factores como la reestructuración del viñedo y el impacto de la crisis vitícola, que por otra parte, se ha dejado sentir de forma distinta por zonas y tipos de vino y a la que se ha añadido el programa europeo de ayuda a los arranques. La disminución del viñedo comunitario queda compensada por el mantenimiento de las superficies plantadas del resto del mundo. Mientras disminuyen las plantaciones en Argentina y Turquía, éstas crecen en China y Australia y se mantienen casi invariables en EE.UU. y Sudáfrica.

Cuadro 1. Estimación de hectáreas de viñedo en el mundo (OIV, 2011).

<b>El viñedo en el mundo</b>					
Fuente: Datos OIV; elaboración OeMv					
<b>Datos</b>					
<b>(miles Ha)</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>% s/ total</b>
España	1.165	1.113	1.082	1.032	13,80%
Francia	858	837	819	807	10,80%
Italia	825	812	798	786	10,50%
Portugal	246	244	243	240	3,20%
Rumania	207	206	204	204	2,70%
Otros UE	491	479	474	461	6,20%
<b>Total UE</b>	<b>3.792</b>	<b>3.691</b>	<b>3.620</b>	<b>3.530</b>	<b>47,10%</b>
EEUU	402	403	404	405	5,40%
Turquía	518	505	503	500	6,70%
China	480	485	490	495	6,60%
Argentina	226	228	228	218	2,90%
Chile	198	199	200	202	2,70%
Sudáfrica	132	132	132	131	1,70%
Australia	173	176	170	174	2,30%
<b>Total no UE</b>	<b>3.945</b>	<b>3.966</b>	<b>3.969</b>	<b>3.965</b>	<b>52,90%</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>7.737</b>	<b>7.657</b>	<b>7.589</b>	<b>7.495</b>	<b>100,00%</b>

#### 4.4 Producción Mundial de Vino

Según la estimación de la OIV, la producción mundial de vino de 2011 (sin contar zumo y mosto) puede situarse en 265,8 millones de hectolitros, 700.000 más que en 2010. El primer país productor de vino es Francia, con 49,6 millones de hl (18,7% mundial), seguido por Italia, con 41,6 millones de hl (15,6% mundial), y España, con 34,3 millones de hl (12,9% mundial).

Fuera de la Unión Europea, el nivel de producción en 2011 es ligeramente superior, con 108,9 millones de hl, a 2010 (108,7 millones de hl). EE.UU. es el país no europeo de mayor producción de vino con 18,7 millones de hl, lo que supone un descenso de más de 2 millones de hl respecto a 2010. En segundo lugar, se encuentra Argentina con 15,5 millones de hl, que disminuye sus cifras en 800.000 hl con respecto a la producción del año anterior, cuando se aumentó considerablemente. En tercer puesto aparece Australia con una producción de vino de 11 millones de hl (-0,2 millones de hl), seguida de Chile, con 10,6 millones, casi un millón y medio más que en 2010 (OIV, 2011).

Respecto a otros países de fuera de la UE, Sudáfrica pasa de producir 9,3 millones de hl en 2010 a 9,7 millones en 2011, aunque aún por debajo de la cifra registrada en 2009, que rozó los 10 millones. Brasil aumenta de 2,5 millones de hl en 2010 a 3,5 millones en 2011, volviendo a registrar datos positivos tras la caída en 2010. Nueva Zelanda retorna a niveles por encima de los 2 millones de hl; en concreto, 2,4, tras caer en 2010 hasta los 1,9 millones. Suiza, por su parte, incrementa ligeramente la producción, en 100.000 hl.

Cuadro 2. Producción mundial de vino (OIV, 2011).

<b>Producción Mundial de Vino</b>				
Fuente: Datos OIV; elaboración DeMy				
<b>Datos (miles hl)</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>% s/ total</b>
Francia	46.361	45.704	49.633	18,7%
Italia	47.450	48.525	41.580	15,6%
<b>España</b>	<b>35.166</b>	<b>35.235</b>	<b>34.300</b>	<b>12,9%</b>
Otros UE	33.921	26.912	31.371	11,8%
<b>Total UE</b>	<b>162.898</b>	<b>156.376</b>	<b>156.884</b>	<b>59,0%</b>
EEUU	21.690	20.887	18.740	7,1%
Argentina	12.135	16.250	15.473	5,8%
Australia	11.710	11.240	11.010	4,1%
Chile	10.093	9.152	10.572	4,0%
<b>Total No UE</b>	<b>108.302</b>	<b>108.724</b>	<b>108.916</b>	<b>41,0%</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>271.200</b>	<b>265.100</b>	<b>265.800</b>	<b>100,0%</b>

#### 4.5 La Vid en México

La industria vitivinícola en México se integra por los productores de: uva de mesa, una pasa, jugo de uva concentrado, de vino y los de licores de uva (brandy), esta ha crecido en los últimos años, al grado que, según la Asociación Nacional de Vinicultores (2008) estima que apoya en gran medida la economía del país. Según dicho organismo, su valor es de aproximadamente 137 millones de dólares, en donde la mitad de la producción es mexicana y el resto se importa a países como Chile, España, Estados Unidos y Alemania.

En el país existen cerca de 3,350 hectáreas destinadas al cultivo de uva para la producción de vino, destacando las que se encuentran en Baja California, Zacatecas, Coahuila y Querétaro, al producir aproximadamente 27 mil toneladas de uva en cada ciclo agrícola. México es considerado el productor más antiguo de vino en Latinoamérica, sin embargo, la industria de vinos de calidad en el país es relativamente reciente; y existe mucha competencia con Estados Unidos, Chile y Argentina.

Además, el vino mexicano se exporta a 21 países, entre los cuales destacan Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, Japón, Francia y España (Historia Casa Madero, 2012).

En la región de Parras, Coahuila, la industria vitivinícola está en expansión, existiendo a la fecha aproximadamente unas 450 has., destinadas a la producción de uva para vino. Se puede considerar a Parras como la zona vitivinícola más antigua de México y probablemente de América desde el año 1597.

#### **4.6 Clasificación Botánica**

La vid es un arbusto o liana trepadora de tallo herbáceo o sarmentoso, presentando zarcillos opuestos a las hojas. La familia comprende 14 géneros, destacando el género *Vitis* (Rubio, 2011).

Su clasificación botánica es la siguiente:

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Magnoliopsida  
Orden: Vitales  
Familia: Vitaceae  
Género: *Vitis*

Sub género: Muscadinea y Euvitis

Especie: Vinífera

Variedad: Shiraz

Todas las especies del género *Vitis* son plantas con tallos sarmentosos provistos de zarcillos o inflorescencias opuestas a las hojas.

Según Galet (1983), el sub género *Muscadinea* presenta zarcillos simples, corteza no exfoliable, nudos sin diafragma y 40 cromosomas, mientras que el género *Euvitis* presenta 38 cromosomas, nudos con diafragma, zarcillos compuestos y corteza exfoliable, comprende tres especies originarias del sudeste de EE.UU. y México, pero sólo se cultiva una de ellas, *Vitis rotundifolia* para su consumo en fresco, jaleas, helados, vinos. Es de gran interés en mejora varietal, pues es resistente a la filoxera y diversas enfermedades (Rubio, 2011).

En el subgénero *Euvitis* se concentran las especies de mayor interés. Para estudiarlas se agrupan geográficamente en:

- Vides americanas: las cuales constituyen la base para la obtención de patrones utilizados en viticultura. Alrededor de 20 especies.
- Vides asiáticas. Apenas han contribuido al cultivo y desarrollo de la vid. Sin interés. Entre 10 y 15 especies.
- Vides europeas: una sola especie. Se cultiva en gran parte del mundo por la calidad de sus frutos. *Vitis vinífera*, de ella se derivan cerca de 10, 000 variedades (Rubio, 2011).

#### **4.7 Estructura y Morfología**

La planta de vid cultivada en explotaciones comerciales está compuesta por dos individuos, uno constituye el sistema radical (*Vitis* spp. del grupo americano, en su mayoría), denominado patrón o portainjerto y, otro la parte aérea (*Vitis vinífera* L.), denominada púa o variedad. Esta última constituye el tronco, los brazos y los pámpanos que portan las hojas, los racimos y las yemas. La unión



entre ambas zonas se realiza a través del punto de injerto. El conjunto es lo que se conoce con el nombre de cepa.

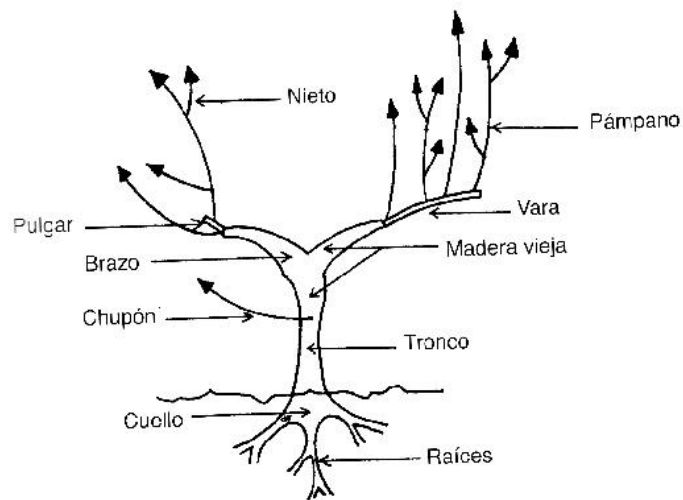


Figura 1. Órganos de la vid (Hidalgo, 2002).

#### 4.7.1 Sistema Radical

Las funciones del sistema radical son: anclaje de la planta al suelo, absorción de agua y elementos minerales y acumulación de sustancias de reserva. El origen del sistema radical, procede de 1), de la radícula de la semilla. Desarrolla una raíz principal y pivotante; de ésta saldrán las secundarias y de éstas, las terciarias y así sucesivamente. Con el paso de los años la raíz principal pierde su preponderancia y las secundarias y terciarias adquieren mayor importancia y desarrollo relativo. Este tipo de plantas procedentes de semilla sólo se utilizan para mejora genética o para obtención de nuevas variedades y 2), de origen adventicio: procedente de la diferenciación de células del periciclo, también denominada capa rizógena. Se originan, principalmente, a nivel de los nudos del tallo, este tipo de sistema radical procede de la multiplicación por estaquillado y pueden ser de dos tipos, aéreas y subterráneas.

La extensión de sistema radicular depende de la especie, marco de plantación, tipo de suelo y técnicas de cultivo. El 90% del sistema radical se desarrolla por encima del primer metro de suelo, estando la gran mayoría entre los 40 y 60 cm de profundidad (Chauvet y Reynier, 1984).

#### **4.7.2 Parte Aérea**

La parte aérea comprende el tronco, los brazos o ramas, los brotes denominados pámpanos, hojas, yemas, zarcillos, racimos o inflorescencias, flor, frutos y pepitas.

El tronco puede estar más o menos definido según el sistema de formación. La altura depende de la poda de formación, es de aspecto retorcido, sinuoso y agrietado, recubierto exteriormente por una corteza que se desprende en tiras longitudinales. Lo que coloquialmente hablando se conoce como corteza, anatómicamente corresponde a diferentes capas de células que son, del interior al exterior, periciclo, líber, súber, parénquima cortical y epidermis. El conjunto se denomina ritidoma. El ritidoma se renueva anualmente debido a la actividad de una capa llamada felógeno, formada a partir de la diferenciación de células del periciclo desde el mes de agosto, que genera todos los años súber hacia el exterior y felodermis hacia el interior. Todos los tejidos situados exteriormente al súber quedan aislados formando un tejido muerto llamado ritidoma. Las funciones del tronco son: almacenamiento de sustancias de reserva, sujeción de los brazos y pámpanos de la cepa y conducción del agua y la savia (Rubio, 2011).

Los brazos o ramas son los encargados de conducir los nutrientes y repartir la vegetación y los frutos en el espacio. Al igual que el tronco también están recubiertos de una corteza. Los brazos portan los tallos del año, denominados pámpanos cuando son herbáceos y sarmientos cuando están lignificados. La cepa constituye el tallo principal de la vid que sostiene el dosel de hojas y otras

partes superiores y es elemento de conexión entre la parte superior de la vid y las raíces. A las ramas principales de la cepa, mayores de 1 año, se les llama brazos. En ellos se encuentran los pulgares y las varas que se conservan en la poda para la producción de la madera y el fruto del año siguiente (Weaver, 1985).

El Pámpano, es un brote procedente del desarrollo de una yema normal. El pámpano porta las yemas, las hojas, los zarcillos y las inflorescencias. Al principio de su desarrollo, los pámpanos 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, etc. adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos. El pámpano es un tallo constituido por una sucesión de nudos – zonas hinchadas - y entrenudos – espacio entre nudo y nudo (Reynier, 1995).

Los entrenudos son de longitud creciente hasta el quinto nudo; del quinto al quince permanecen constantes y a continuación van decreciendo en longitud hacia el extremo apical. La longitud puede estar comprendida entre los 1 cm en el caso de los primeros entrenudos del pámpano y los 15 – 20 cm en la zona media. En la zona de inserción del pámpano al tallo, denominada corona, no hay entrenudos. El diámetro del pámpano es variable siendo corriente que se encuentre entre 1 y 2 cm en la zona central.

Los nudos son ensanchamientos, más o menos pronunciados, donde se insertan diferentes órganos. Pueden ser órganos perennes, como las yemas, o caducos como las hojas, las inflorescencias y los zarcillos. La sucesión de nudos desde la base hasta el ápice se llama rangos. El rango de un órgano es la posición del nudo en el que está inserto (Chauvet y Reynier, 1984).

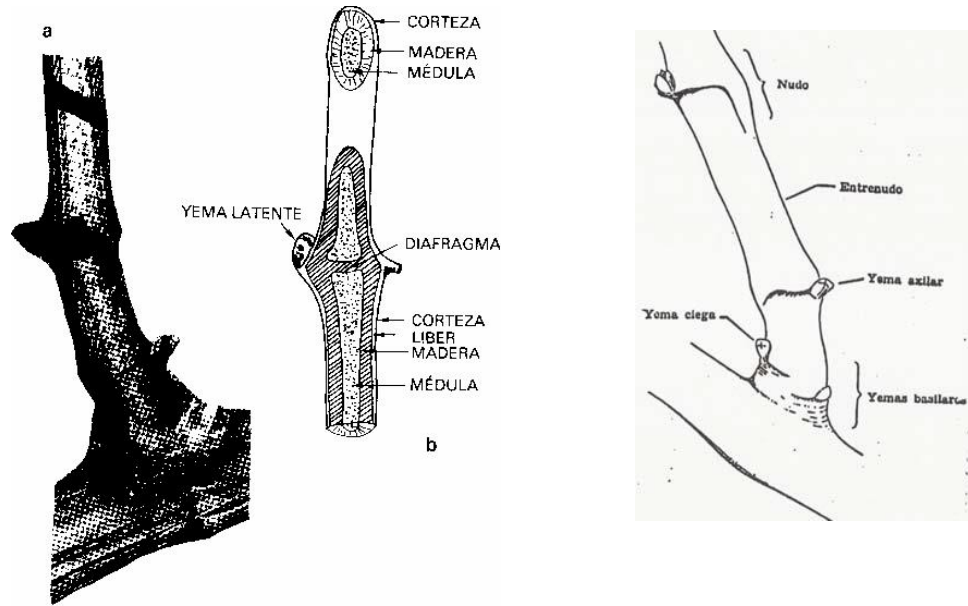
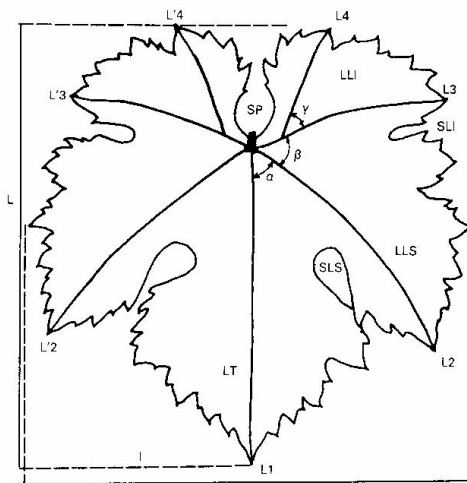


Figura 2. Entrenudos y nudos (Chauvet y Reynier, 1984).

Las hojas están insertas en los nudos. En general son simples, alternas, dísticas con ángulo de  $180^{\circ}$  y divergencia normal de  $\frac{1}{2}$ . Compuestas por peciolo y limbo: el peciolo está inserto en el pámpano, envainado o ensanchado en la base, con dos estípulas que caen prematuramente y el limbo que generalmente pentalobulado (cinco nervios que parten del peciolo y se ramifican), con los lóbulos más o menos marcados dependiendo de la variedad. Con borde dentado; color verde más intenso en el haz que en el envés y presenta vellosoidad (Reynier, 1995).

(Reynier, 1995).

Figura 3. Caracteres ampelográficos de la hoja  
 La hoja está organizada alrededor de los nervios. Su forma está determinada por la longitud de los nervios (L1, L2, L3, L4 y L'2, L'3, L'4) y los ángulos entre los nervios ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ). El tamaño de la hoja se determina a partir de su longitud (L) y de su anchura (l). La hoja está contorneada por el seno peciolar (SP); el seno lateral superior (SLS) y el inferior (SLI), separando los lóbulos (LT, LLS, LLI).



Las yemas están insertas en el nudo, por encima de la axila de inserción del peciolo. Hay dos yemas por nudo: la yema normal, más gruesa que se desarrolla generalmente en el ciclo siguiente a su formación, y la yema pronta o anticipada que puede brotar el año de su formación, dando nietos de menor desarrollo y fertilidad que los pámpanos normales. Si la yema pronta no brota durante el año de su formación, se cae con los primeros fríos, no supera el periodo invernal. Todas las yemas de la vid son mixtas y axilares.

La yema normal, es de forma más o menos cónica y está constituida por un cono vegetativo principal y uno o dos conos vegetativos secundarios. Estos conos están formados por un tallo embrionario, en los que se diferencian los nudos y entrenudos, los esbozos foliares y en su caso, los esbozos de las inflorescencias, y un meristemo o ápice caulinar en su extremo. Dichos conos vegetativos están protegidos interiormente por una borra algodonosa y exteriormente por dos escamas (Mullins *et al* 1992).

De acuerdo con Rubio (2011), las yemas se clasifican según su posición el tallo:

1. Ápice o meristemo terminal. No es yema propiamente dicha, no tiene estructura de yema. Es una masa de células indiferenciada que cuando está activa va generando, por diferenciación celular, todos los órganos del tallo. Cuando cesa su actividad, bien por déficit hídrico estival o por los primeros fríos otoñales, muere. No se perpetúa de un año al siguiente.

2. Axilares. Son las yemas propiamente dichas. Dan el carácter perenne al individuo. En cada nudo o axila hay dos tipos de yema axilar: la normal y la anticipada. De estas yemas axilares, las que están próximas a la zona de inserción del pámpano, reciben el nombre de yemas basilares o de la corona, también denominadas casqueras. La más visible y diferenciada de éstas últimas se denomina yema ciega.

Este mismo autor, menciona que se denomina fertilidad de una yema al número de inflorescencias que en ella se diferencian en un periodo vegetativo; esta

fertilidad se expresará en el ciclo vegetativo siguiente. La producción de una cepa depende, del número de yemas dejadas en la poda y de la fertilidad de éstas, por supuesto influirá la capacidad de desborre, el tamaño de las inflorescencias, número de flores y el porcentaje de cuajado.

Además comenta que la fertilidad de la yema depende de la naturaleza de la yema, los conos principales son más fértiles que los secundarios y las yemas anticipadas son menos fértiles que las yemas normales y su posición en el pámpano, la fertilidad de las yemas aumenta desde las situadas en la base hasta la zona media del pámpano y posteriormente vuelve a decrecer, la variedad; algunas variedades no diferencian racimos o no de suficiente tamaño, en las yemas de los primeros nudos; en estos cultivares es obligado dejar sarmientos largos – varas - en la poda invernal para asegurar la rentabilidad del cultivo. El desarrollo vegetativo del pámpano que en general las mayores fertilidades se obtienen en pámpanos de vigor medio y las condiciones ambientales durante la fase de diferenciación de las inflorescencias, fundamentalmente la iluminación.

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

La inflorescencia de la vid se conoce con el nombre de racimo, es un racimo compuesto. El racimo es un órgano opositifolio, es decir, se sitúa opuesto a la hoja. La vid cultivada lleva de uno a tres racimos por pámpano fértil. Lo normal son dos racimos y rara vez salen cuatro.

El racimo está formado por un tallo principal llamado pedúnculo hasta la primera ramificación. La primera ramificación genera los denominados hombros o alas, éstas y el eje principal o raquis, se siguen ramificando varias veces, hasta llegar

a las últimas ramificaciones denominadas pedicelos que se expansionan en el extremo constituyendo el receptáculo floral que porta la flor. Dos ramificaciones consecutivas forman un ángulo de 90°. Al conjunto de ramificaciones del racimo se le denomina raspón o escobajo.

Las flores de 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 que está formada por cinco pétalos soldados en el ápice, que protege al androceo y gineceo desprendiéndose en la floración. Se denomina capuchón o caliptra, el androceo que consta de 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 y el gineceo que es el ovario súpero, bicarpelar (carpelos soldados) con dos óvulos por carpelo, cuenta con un estilo corto y estigma ligeramente expandido y deprimido en el centro (Victoria *et al* 2002).

El fruto es una baya de forma y tamaño variables. Más o menos esférica u ovalada, y por término medio de 12 a 18 mm de diámetro. Se distinguen tres partes que son el hollejo (epicarpio): es la parte más externa de la uva y como tal, sirve de protección del fruto. Membranoso y con epidermis cutinizada, elástico. En su exterior aparece una capa cerosa llamada pruína. La pruína se encarga de fijar las levaduras que fermentan el mosto y también actúa como capa protectora, el color del hollejo varía según el estado fenológico en el que se encuentra. En la fase herbácea es de color verde y a partir del envero es de color amarillo en variedades blancas, y rosado o violáceo, en variedades tintas. Es el responsable del color, pues es donde residen los polifenoles que dan color al mosto (antocianos y flavonoides). En las variedades tintoreras (Garnacha tintorera) también se acumula materia colorante en la pulpa y la pulpa

(mesocarpio): representa la mayor parte del fruto. La pulpa es translúcida a excepción de las variedades tintoreras (acumulan aquí sus materias colorantes) y muy rica en agua, azúcares, ácidos (málico y tartárico principalmente), aromas, etc. Se encuentra recorrida por una fina red de haces conductores, denominándose pincel a la prolongación de los haces del pedicelo.

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 albúmen y embrión. (Grupo de Investigación en Viticultura, 2009).

#### **4.8 La Variedad**

Los agricultores y los cultivadores utilizan un grupo de plantas definido con mayor precisión, seleccionado dentro de una especie, denominado "variedad vegetal". La definición de variedad vegetal del Convenio de la UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales, 2011), comienza declarando que se trata de "un conjunto de plantas de un solo taxón botánico del rango más bajo conocido...". Ello confirma que una variedad vegetal resulta de la subdivisión más baja de la especie. Sin embargo, para comprender mejor qué es una variedad vegetal, el Convenio de la UPOV (Artículo 1.vi) la define de la manera siguiente:

"Un conjunto de plantas de un solo taxón botánico del rango más bajo conocido que, con independencia de si responde o no plenamente a las condiciones para la concesión de un derecho de obtentor, pueda:

- definirse por la expresión de los caracteres resultantes de un cierto genotipo o de una cierta combinación de genotipos,



- distinguirse de cualquier otro conjunto de plantas por la expresión de uno de dichos caracteres por lo menos,
- considerarse como una unidad, habida cuenta de su aptitud a propagarse sin alteración;"

Esta definición aclara que una variedad debe poder reconocerse por sus caracteres, claramente distintos de los de cualquier otra variedad, y que se mantendrán inalterados a través del proceso de propagación.

#### **4.9 La Variedad Shiraz**

Shiraz (el nombre usado por muchos productores del Nuevo Mundo para la variedad de uva conocida como Syrah en Francia) es una antigua variedad y se cree que emergió de Mondeuse blanche y Dureza en el norte del valle del Ródano, hace poco más de 100 años D.C. al encontrar en 1999 el ADN siendo el descendiente de dos uvas oscuras, fue también una de las primeras viñas en llegar a Australia en 1832 (Bowers *et al* 2000), es una uva de piel morena cultivada en todo el mundo y usada principalmente para producir vinos tintos potentes; se usa como un varietal y también se mezcla. Según Viala y Vermorel (1901) este cepaje podría ser originario de Persia (región de Shiraz) o de Sicilia (Región de Siracusa). Tiene varios sinónimos tales como Shiras, Sirac, Syra, Petit Sirah (Catania *et al* 2007).

Ampelográficamente la planta se caracteriza por presentar un brote algodonoso, blanquecino y un tallo con entrenudos largos color verde. La hoja adulta es pentalobulada, con seno peciolar en "U", orbicular con un aspecto particular debido al pliegue de los lóbulos laterales inferiores hacia arriba pero con el lóbulo principal manteniéndose plano. El racimo es cónico cilíndrico, compacto de bayas elípticas (Matus y Rodríguez, 1998) y de un color violeta-azulado (Alcalde, 1989).

Esta variedad es bastante productiva y sensible a *Botrytis* y a filoxera. Precisa poda larga para fructificar y presenta frutos con alto contenido en taninos (Cárdenas, 2008), esto se complementa con Downey *et. al.* 2004, mencionan que la semilla es muy importante a la hora de elaborar un vino tinto, ya que esta contribuye con el 75% del total de taninos.

Sus propias características convierten a la variedad Shiraz en una uva ideal para los viticultores. Esta conjunción da como resultado un grado óptimo de madurez, con azúcar suficiente al momento de la cosecha, que se traduce en una gran concentración tánica, buen bouquet, paladar redondo y muy elegante. Los vinos de esta variedad son suntuosos, vigorosos, potentes, con cuerpo, de textura sedosa. Su carácter natural es sólido y por eso adquieren más personalidad a medida que envejecen pero también hay vinos muy ligeros y frescos que abren horizontes inesperados. Estos presentan un color muy intenso del estilo rojo grosella o frambuesa o violeta intenso (Anónimo, 2005).

Aromas a canela, pimienta negra y frambuesa (Simon, 1999) caracterizan en el mundo a los vinos producidos por este cepaje, conformando un aroma que los consumidores describen como especiado.

#### **4.10 Ciclo Vegetativo**

El ciclo vegetativo de la vid abarca tres etapas: el crecimiento de los órganos vegetativos, el periodo de agostamiento y le reposo invernal.

El crecimiento de los órganos vegetativos tiene lugar desde el desborre (marzo-abril) hasta la parada de crecimiento (julio-agosto). Previo al desborre tienen lugar los lloros entre 15 y 25 días antes. El lloro es la emisión de líquidos (savia bruta) por las heridas de poda, debido a la activación del sistema radical por el incremento de la temperatura del suelo. Dependiendo de la variedad y patrón, cada cepa puede emitir desde 0,5 hasta 5 litros (Rubio, 2011).

El desborre es el hinchamiento de la yema, salida de las hojas y apertura de brácteas. La brotación es controlada por un estímulo hormonal (citoquininas). No todas las yemas brotan al mismo tiempo, las últimas yemas de las varas son las primeras que brotan, es decir, se produce una cierta acrotonía.

El crecimiento del pámpano sigue una curva senoidal y el mismo autor menciona que se divide en 3 fases. La primera presenta un crecimiento lento del pámpano, a expensas de las sustancias de reserva; en la segunda fase se produce un crecimiento exponencial, exportando las hojas adultas azúcares hacia los órganos consumidores; y finalmente la última fase es la de parada de crecimiento

La segunda etapa tiene lugar desde la parada del crecimiento (julio-agosto) hasta la caída de la hoja (noviembre-diciembre). Los pámpanos se lignifican y se convierten en sarmientos. Un buen agostamiento es la promesa del crecimiento y fructificación del año siguiente.

Y la tercera etapa tiene lugar desde la caída de la hoja hasta que vuelva a brotar la vid. Este periodo de reposo comprende tres fases: el pre-reposo: dura entorno a los dos meses (junio y julio). En esta fase, las yemas que se han formado en el pámpano no brotan, la entrada en reposo que es un periodo muy corto y coincide con el agostamiento (agosto) y el reposo que es la fase de reposo profundo de las yemas, no siendo capaces de brotar ya que pierden la potencialidad de crecimiento debido a factores hormonales (septiembre-octubre).

#### 4.11 Factores de la Producción de la Vid

La vid tiene unas exigencias climáticas bien determinadas, definidas fundamentalmente por las temperaturas, la insolación y, en el caso de vid de secano, por las lluvias.

La vid es exigente en calor durante el crecimiento vegetativo y la maduración de sus frutos, siendo sensible a temperaturas muy bajas en invierno y heladas en primavera. Sin embargo, en el reposo invernal puede resistir hasta los  $-15^{\circ}\text{C}$ . En cuanto a los requerimientos de horas frío son bastante bajos (entre 90 y 400 horas frío generalmente) si los comparamos con otros frutales. Sin embargo, cuando inicia su actividad vegetativa (primavera) se hiel a  $-0,5^{\circ}\text{C}$ . Los daños por las heladas primaverales dependen de la variedad, patrón, estado fenológico, estado nutritivo de la cepa, de manera que cepas que tienen menos reservas son mucho más sensibles a las heladas primaverales.

En cuanto al periodo de floración y fructificación, la temperatura juega también un papel esencial, sobre todo en el aroma y calidad de la uva de mesa, aunque este aspecto es más trascendental en viticultura por la composición y calidad del vino obtenido. A temperaturas elevadas se acorta el periodo de floración, sin embargo se necesita una temperatura mínima para que se produzca el crecimiento y la germinación del tubo polínico y, por tanto, una adecuada fecundación. También, a altas temperaturas se obtiene una fruta con bastante azúcar y muy poca acidez, mientras que si la temperatura es baja obtendremos uva con bastante acidez y poco contenido en azúcares. Por todas estas necesidades climáticas se ha visto que el clima mediterráneo fue punto de partida de su expansión geográfica.

Según Rubio (2011), la precipitación no debe ser limitante, si los aportes hídricos se hacen mediante sistema de riego localizado y programación de riego en función, principalmente, de evapotranspiración del cultivo. La intensidad

lumínica, al igual que la precipitación, no es limitante para el cultivo de la vid, salvo que se produzcan sombreamientos por exceso de vegetación. Este aspecto se soluciona eligiendo un marco de plantación adecuado y realizando una poda de formación correcta. La poda anual es esencial en la vid.

Este mismo autor, asevera que el suelo es el medio en el cual las plantas se desarrollan y alimentan principalmente. Influye en la calidad y cantidad de la producción de uva. La diferencia de calidad en producción en una misma región geográfica está ligada a las características del suelo, tales como naturaleza de la roca madre, propiedades físico-químicas del suelo, etc.

La vid necesita de todos los elementos esenciales, y la disponibilidad de estos en el suelo es un factor limitante para el cultivo y se puede corregir con el abonado de fondo y fertirriego (Rubio, 2011).

Respecto a la vinificación Reynolds *et al.* (2001), encontró que al comparar la fermentación a 15°C a 30°C, que esta última incrementa el color y el aroma a grosella negra, por lo cual este cepaje se podría beneficiar con esta temperatura.

#### **4.12 Genética de la Vid**

La Genética es la ciencia que estudia la herencia biológica, es decir, la transmisión de caracteres de generación en generación y la biología es la ciencia que trata de la vida, a través de la observación y la experimentación. Pretende establecer similitudes y diferencias entre los organismos. Establece características propias de los seres vivos de acuerdo con sus estructuras y funciones (Martínez, 2011).

Una de las formas de reproducción de los clones de la vid, es la propagación asexual, implica la división auténtica de las células, en la cual, hay una

duplicación íntegra del sistema cromosómico y del citoplasma asociadas de la célula progenitora, para formar dos células hijas. En consecuencia, las plantas propagadas vegetativamente reproducen, por medio de la réplica del ADN, toda la información genética de la planta progenitora. Por esto, las características específicas de una planta dada son perpetuadas en la propagación de un clon. El proceso de reproducción asexual tiene importancia especial en Horticultura porque la composición genética (genotipo) de la mayoría de los cultivares de los frutales y de las plantas ornamentales más valiosas, es generalmente heterocigota y las características que distinguen a esos tipos se pierden de inmediato al propagarlos por semilla. En algunas especies la propagación es más fácil, más rápida y más económica por medios vegetativos que por semillas. La semilla tiene condiciones complejas de latencia pero las estacas con hojas enraizan rápidamente y en gran proporción. Las plántulas de algunas especies crecen más lentamente que las estacas enraizadas (Anónimo, 2013).

Algunas plantas cultivadas a partir de semilla tienen un período juvenil largo y durante ese tiempo la planta no sólo puede dejar de florear y fructificar, sino también mostrar otras características morfológicas inconvenientes, (ejemplo, tener espinas) que no se presentan cuando la propagación se hace con material vegetativo en estado adulto. Por otra parte, puede resultar útil mantener indefinidamente ese estado juvenil para facilitar la propagación de estacas difíciles de enraizar.

Entre las desventajas de la reproducción asexual tenemos la desaparición de ese genotipo en cambios ambientales desfavorables. Muchas plantas que se reproducen asexualmente, intermitentemente utilizan la reproducción sexual, esto es para producir nuevos genotipos y que pueda ocurrir selección natural más sin embargo no se tiene una homogeneidad entre la población (Anónimo, 2013).

Cuando se habla de la mejora genética de la vid, se hace referencia a los siguientes tópicos: hibridación, mutación y selección. En los últimos años, el concerniente a la ingeniería genética (cultivo in vitro, transgenia, etc.), de todos

ellos el más «tradicional», o hasta podríamos conceptuarlo como «conservacionista», es el relativo a la selección, ya que manteniendo las características genéticas de la planta en relación a la variedad, se consigue –en bastantes ocasiones– encontrar individuos capaces de hacer frente a una determinada circunstancia (problemas medio ambientales, parásitos, características organolépticas y fisicoquímicas, etc.). Sin embargo, en cualquiera de los otros casos, la finalidad principal es la creación de nuevos individuos (nuevos cultivares), en los que se altera el genoma correspondiente a la variedad objeto del trabajo. En este contexto, hay que señalar que tanto los programas de cruzamientos, como los relativos a mutagénesis, o aquellos en los que se utiliza la ingeniería genética, tienen una mayor aplicación en la uva de mesa y en los portainjertos, ya que así como en la uva para transformación existe una situación, en general, de conservación del acervo varietal generador de vinos con personalidad mantenida (tipicidad) a lo largo de los años, en el caso de los cultivares de uva de mesa se busca la originalidad (apirenia, color y tamaño de la baya, sabor, etc.), o en lo tocante a patrones se trata de producir individuos que sirvan para solucionar diferentes problemas relacionados con el ecosistema, inductores de mayor o menor vigor, etc. (Ventura, 2001).

Las condiciones ambientales de una determinada área geográfica y la evolución en los gustos de los consumidores, desde los primeros ensayos conscientes de transformación de la uva y elaboración de vino, han sido los motores a la vez las herramientas que han dirigido la selección de las variedades y los clones de *Vitis*, y la distribución más o menos generalizada de los genotipos resultantes.

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. Así, se tiene en cuenta el contenido de ciertos compuestos como polifenoles, antocianos, azúcares, agua, hormonas que controlan la

maduración, aminoácidos, o bien parámetros cuantitativos como número y peso de las uvas, y también la expresión de mecanismos de defensa frente a patógenos y plagas.

Este proceso tradicional de cruzamiento y selección ha dado lugar a mejoras muy notables, que han permitido a la viticultura y la enología actual alcanzar unos niveles considerablemente óptimos. Pero resulta difícil imaginar que se puede ir mucho más allá sin echar mano de las herramientas más prometedoras y, a la vez, más atractivas, de que disponemos. La aplicación, ya en el momento actual y de cara al futuro, de las técnicas de biología molecular para el estudio y manipulación de la vid, de acuerdo con las necesidades de la viticultura moderna, puede dar lugar a propiedades por ahora inalcanzables, y la fijación de las nuevas propiedades adaptativas seleccionadas se dará en períodos de tiempo muy cortos, tan sólo de un puñado de años, si se comparan con los millones de años que han sido precisos para fijar las propiedades seleccionadas de forma natural (Anónimo, 2001).

La caracterización del patrimonio varietal vitícola de una región implica una exhaustiva labor de prospección en viñedo. Se desconoce el número exacto de variedades de vid europea (*Vitis vinífera* L.) cultivadas en el mundo, pero se estima que existen entre 7.000 y 10.000 variedades. El continuo flujo de material vegetal entre distintas zonas geográficas hace que, en ocasiones, una variedad sea re denominada localmente, originándose de esta manera nombres distintos para una misma variedad (sinonimias). Al contrario, puede ocurrir también que variedades distintas presenten, en zonas vitícolas diferentes, el mismo nombre (homonimias) (Loureiro *et al.* 2005).

La multiplicación vegetativa (esquejes, varetas, estacas; es decir, reproducción asexual) de la vid es el método más utilizado en el mundo para obtener plantas con las mismas características genotípicas de su progenitor, las que se ven alteradas por mutaciones (Aguirre *et al.* 2001).



En las células somáticas (vegetativas) pueden ocurrir cambios génicos y cromosómicos y si van seguidos de una división mitótica, pueden conducir a un cambio permanente en el clon, si las células hijas subsecuentes ocupan una porción considerable del punto de crecimiento.

Pueden ocurrir muchos tipos de cambios cromosómicos y mutaciones: alteraciones químicas del material cromosómico en locaciones específicas de los cromosomas (mutaciones de punto), cambios estructurales gruesos de los cromosomas (deleciones, duplicaciones, inversiones), adición o sustracción de uno o varios de los cromosomas de un grupo (aneuploidia) o multiplicación de todo el grupo de cromosomas (poliploidia). El citoplasma también contiene unidades que se duplican, tales como los plastidios, que intervienen independientemente en la determinación de características de las plantas, pudiendo ocurrir en ellos modificaciones conducentes a cambios dentro del clon (Cerón, 2008).

Hay diferentes tipos de mutaciones: las mutaciones génicas o puntuales, son las que se presentan a nivel molecular y afectan la constitución química de los genes; es decir, la sustitución o eliminación de genes. Este tipo de mutaciones, son originan por: sustitución, que es donde debería haber un nucleótido se inserta otro, por ejemplo, en lugar de la citosina se instala una timina y desfasamiento, aquí al insertarse o eliminarse uno o más nucleótidos, se produce un error de lectura durante la traducción que conlleva a la formación de proteínas no funcionales (Cerón, 2008).

Este mismo investigador, establece que otro tipo de mutaciones son las cromosómicas, que son los cambios en la estructura interna de los cromosomas, y estas mutaciones se deben a que se pierde un fragmento de cromosoma, por lo que se pierde información (Delección); a que se duplica un fragmento de cromosoma y no hay pérdida de información (Duplicación); cuando se incorpora al cromosoma un grupo de nucleótidos, con lo que tampoco hay pérdida de información (Adición); mientras que un fragmento de

un cromosoma se une a otro cromosoma diferente, con lo que puede darse el caso de tampoco se vea afectada la información genética, se le denomina translocación; la inversión se da cuando un fragmento de un cromosoma invierte su sentido, con lo cual no podrá ser leído en el orden correcto, aunque si en el inverso y por último, cuando el centrómero, en lugar de dividirse longitudinalmente, lo hace en forma transversal, se llaman Isocromosmas.

También Cerón (2008), determina que las mutaciones genómicas, son los cambios que afectan a un conjunto de juegos de cromosomas y hay diversos tipos de mutaciones genómicas:

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

Poliploidia: es más frecuente en vegetales que en animales y la monoploidía se da en insectos sociales (zánganos). Estas mutaciones son debidas a errores en la separación de los pares de cromosomas homólogos durante la meiosis, no separándose ninguno de estos. Consiste en un incremento de la condición diploide ( $2n$ ) por aumento del número de juegos completos de cromosomas (trípodes  $3n$ , tetraploides,  $4n$ , etc.) Los organismos poliploídes generalmente son más grandes y vigorosos, y frecuentemente presentan gigantismo.

Haploidia: caso contrario a la poliploidia, consiste en la pérdida de un juego cromosómico de los dos que existen en el organismo diploide

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

Las causas principales de mutaciones, son las de selección natural, inducidas y sus efectos pueden ser letales, silenciosas, sin sentido, recesivas y nocivas. Si no existieran mutaciones, todos los individuos de la misma especie tendrían siempre los mismos genes en los mismos lugares de sus cromosomas, es decir, los cromosomas homólogos serían idénticos entre sí y a la vez idénticos a los

de otros individuos de su especie. Sin embargo, las mutaciones son la principal fuente de variabilidad genética (Gardner *et al.* 2007).

#### **4.12.1 Beneficios de las mutaciones**

El proceso de mutación inducida no introduce ningún agente extraño al genoma, simplemente lo induce para acelerar su mutación que, de no estimularse deliberadamente, se produciría más tarde de manera natural (OIEA, 2008).

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

#### **4.13 Método de Selección del Material Vegetativo**

Para la creación de nuevas variedades mucha importancia tienen métodos de selección de las plantas. La selección se debe iniciar cuando existe población heterogénea, es decir población en la cual se observa la variabilidad. Esas poblaciones heterogéneas existen en la naturaleza o se forman a través de la hibridación de las variedades genéticamente distintas (Narváez, 2007).

Para empezar a seleccionar el material vegetativo se debe de identificar dentro de la población aquellos individuos más aptos para satisfacer los objetivos de producción, proseguir a reproducirlos vegetativamente mediante estaquillado o injerto dando lugar a una población homogénea de plantas del mismo clon ya que de esto dependerá el buen desarrollo del viñedo y la calidad de las parras.

Las características más deseadas presentes en el material vegetativo son:

Identidad y pureza varietal.

-Que procedan de material de multiplicación base o de materiales de multiplicación inicial

-Libre de plagas y enfermedades: nematodos, ácaros, cochinillas, podredumbres, excoriosis, eutipiosis, yesca y bacteriosis.

-Libre de virosis

-Cumplir unas normas de calibrado y longitud.

(Para la obtención de material certificado, según el Reglamento Técnico de Control y Certificación de Plantas de Vivero de Vid, Orden 1 de julio de 1986).

Al finalizar la selección y contar con clones específicos se deben de poner a disposición del viticultor la variabilidad genética y las mejores plantas dentro de cada variedad para llegar al establecimiento de viñedos de calidad y tener una garantía de producción más homogénea (Díaz, 2012).

La selección masal, es un método visual, en el que se eligen como cepas madres, dentro de un plantel en selección comercial, las que no presentes síntomas de enfermedades y/o virus, que tengan un desarrollo vegetativo y producción satisfactoria. Las estacas y las plantas de vivero, obtenidas de estas cepas madres seleccionadas, se comercializan como material estándar. La selección de dichas cepas se debe realizar durante el periodo vegetativo, en primavera, de tal manera de observar las características exigidas en toda planta madre, especialmente las referidas a: autenticidad varietal, producción, vigor, sanidad y parámetros de calidad de fruta. La selección masal es rápida y permite la obtención de gran cantidad de estacas para su multiplicación (Aguirre *et al.* 2001).

La selección clonal, consiste en escoger cepas que presenten características óptimas y estén exentas de enfermedades producidas por micoplasmas, fitoplasmas y virus. Después, se multiplican vegetativamente, agrupando plantaciones, las plantas obtenidas de una cepa madre. El conjunto de estos individuos constituye un clon.

La clonal es al mismo tiempo sanitaria porque descarta o elimina todo material vegetal de multiplicación afectado con virus y genética porque se seleccionan cepas con las características buscadas, especialmente en lo referente a calidad, productividad, resistencia a enfermedades, regularidad de producción, etc, durante dos o tres temporadas, para descartar el efecto de alternancia (Aguirre, 2000).

#### **4.14 Clon**

Proviene de la palabra griega "Klon" que significa retoño, rama (planta) o brote. Se define como clon a la descendencia que deriva de una planta que fue previamente elegida por su identidad indiscutible, sus características agronómicas y su estado sanitario (Gómez *et al* 2008).

Los clones de *vinífera* son bastante comunes. El término "clon" se refiere a una o más cepas de uvas que han sido originadas de una cepa, y que tienen características únicas y diferentes de otras uvas del mismo cultivar. Esto usualmente ocurre debido a la mutación. Todos los cultivares de uvas son propagados de manera asexual para preservar las características únicas de dicho cultivar. Sin embargo, pequeñas variaciones genéticas pueden ocurrir. Para ser consideradas como un clon distinto, el tipo de uva debe tener diferencias únicas que el resto de clones, sin embargo estas diferencias pueden ser leves o mínimas. Las diferencias entre los clones de un mismo cultivar son generalmente mucho más pequeñas que las diferencias entre cultivares, pero a menudo esta diferencia puede ser muy importante (Stafne, 2011).

El clon, cabe mencionar que también es descrito como la descendencia vegetativa de una cepa, escogida durante dos o tres temporadas por su identidad indiscutible, sus caracteres fenotípicos y su estado sanitario, y propagada, exclusivamente, en forma vegetativa. (Aguirre *et al* 2001). Siendo también un organismo o grupo de organismos que derivan de otro a través de un proceso de reproducción asexual (no sexual), derivado de un solo individuo y que se propaga de modo exclusivo por medios vegetativos como estacas, divisiones o injertos llamándolo material genéticamente uniforme (Hartmann, *et al* 1990)

Los clones pueden diferir en: el tiempo de brotación, el tiempo de maduración, formación de racimos, tamaño de racimos, compactación de racimos, tamaño de las bayas, rendimiento de fruta y calidad de la fruta.

Los parámetros más utilizados en la evaluación agronómica de los clones son: el peso de uva por cepa, el peso de la madera de poda, la riqueza de azúcar y acidez total del mosto (Hidalgo, 1991; Hidalgo, 1980 y Martínez Zaporta, 1965).

Por lo general, los miembros de un clon tienen características hereditarias idénticas, es decir sus genes son iguales, con excepción de algunas diferencias a causa de las mutaciones.

Con estos índices se evalúan la producción, la calidad y el vigor, determinándose los valores medios interanuales. Además es importante conocer las características del racimo: número de racimos por cepa y tamaño medio del racimo (Yuste, 1991).

Las plantas pueden reproducirse asexualmente por esqueje o micropropagación en laboratorio. Es decir, se pueden hacer miles de clones de una sola parra, todos los clones tienen idéntico genoma, (Las uvas y el vino, 2012).

Los clones en la vid son ligeras mutaciones ya que 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 donadora, entonces transmite sus características al ciento por ciento (Moreno, 2011).

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 vino, por ejemplo, o bien, mezclando diferentes clones y diferentes partes de la viña, obteniendo diversas calidades y sabores.

Esto fue un salto cuantitativo, pues si bien se sabe que una parra vieja produce menos kilos de uva, pero de mejores cualidades, con los clones se puede lograr una calidad similar. En el mundo actual se ha dado un salto enorme en la calidad de los vinos, por lo que ya casi todas las bodegas de México y del mundo usan esa técnica de propagación. (Koster, 2008.)

Se ha dado una gran importancia al tipo de clon utilizado en la plantación del viñedo, que normalmente subsiste durante la vida útil del portainjerto, que a menudo es superior a los 30 o 40 años, pero al igual que otros factores, éstos pueden marcar diferencias y ser decisivos respecto de otros vinos.(Hidalgo, 2003).

La importancia en la obtención de clones seleccionados pretende conseguir unos mínimos razonables de producción de uva, para mantener unos niveles de renta aceptables para los viticultores. Además se pretende elegir aquellos clones que produzcan vinos de la máxima calidad y tipicidad, adaptados a las exigencias del gran mercado de consumo. La selección clonal ofrece al viticultor un material certificado sanitariamente libre de las virosis: entrenudo corto, enrollado y jaspeado (Reglamento Técnico de Control y Certificación de Plantas de Vivero de Vid). Este material es más homogéneo, lo que permite uniformar

las operaciones de cultivo (poda y vendimia), siendo las producciones más regulares y con unas calidades superiores, lo que permite una progresiva tipificación de los vinos de calidad (G. Muñoz *et al* 2000).

#### **4.15 Clones Evaluados**

Tienen diferentes características que los hacen únicos y muy eficientes en la producción de uva para vino, a continuación se muestran las razones por las cuales estos clones fueron elegidos para ser establecidos en la Vinícola San Lorenzo.

##### **Clon 174**

Los frutos de este clon maduran más tarde a comparación del resto de los clones, también es un clon en el cual se obtienen bajos niveles de pH y acumulación de sólidos solubles respecto a otros clones (Fidelibus, 2006).

##### **Clon 21-A**

Es un clon nativo de Argentina y presenta resistencia al “Shiraz Decline” (Spreeth, 2000).

##### **Clon 12**

Este clon presenta bayas pequeñas pero con un muy buen color con respecto a otros clones, da flexibilidad y complejidad al vino. (Sam at Rosnay. 2007).

##### **Clon 1654-A**

Bayas opacas de color negro carmesí, presenta un aroma de chocolate, especias y un toque de trufa. La estructura del paladar es un toque austero con sabores de frutas ácidas y compota de cereza sobre un fondo distinto de especias con estructura fina y gran presencia de taninos en el grano. (Anónimo, Shiraz clones).



### **Clon 1127-A**

Este es el clon que ofrece muy buen color. Malva púrpura carmesí. En nariz da un toque perfumado con notas de violetas, vainilla y ciruela. Los sabores en paladar son muy intensos con excelente longitud. Cuerpo de terciopelo suave, taninos finos en el grano. (Anónimo, Shiraz clones).

### **Clon 3021-A**

Es un clon con buena producción a comparación de muchos clones, su baya es pesada y con excelente cantidad de taninos. (Whiting, 2003).

### **Clon PT-23**

Es un clon joven y tiene reputación de sabores en paladar similares a la zarzamora y pimienta negra, presenta un color intenso y gran presencia de taninos (Anónimo, The Shiraz Republic).

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Localización del Trabajo

La evaluación de los clones se llevó a cabo en el viñedo Agrícola San Lorenzo S de RL, en Parras de la Fuente, Coahuila, durante el ciclo vegetativo del año 2012. El clima es semidesértico con variaciones de temperatura muy favorables para el desarrollo de la vid; que la cercanía de la Sierra Madre Oriental y la altitud de 1,505 metros sobre el nivel del mar influyen en el microclima templado de este valle en las coordenadas  $102^{\circ}11'10''$  longitud oeste y  $25^{\circ}26'27''$  latitud norte. Los inviernos son fríos y bien definidos, con temperaturas que oscilan entre  $-2^{\circ}\text{C}$  por la noche hasta  $15^{\circ}\text{C}$  durante el día. Los veranos son soleados y con variaciones térmicas por el día de  $25$  a  $30^{\circ}\text{C}$  y por la noche de  $18$  a  $20^{\circ}\text{C}$ . Esta constancia en temperaturas permite que la maduración de la vid sea paulatina y completa. El tipo de suelo es arcilloso calcáreo, con una precipitación baja de  $300$  mm al año y un clima seco que favorece el desarrollo de viñedos sanos y libres de enfermedades fungosas (Historia Casa Madero, 2012).

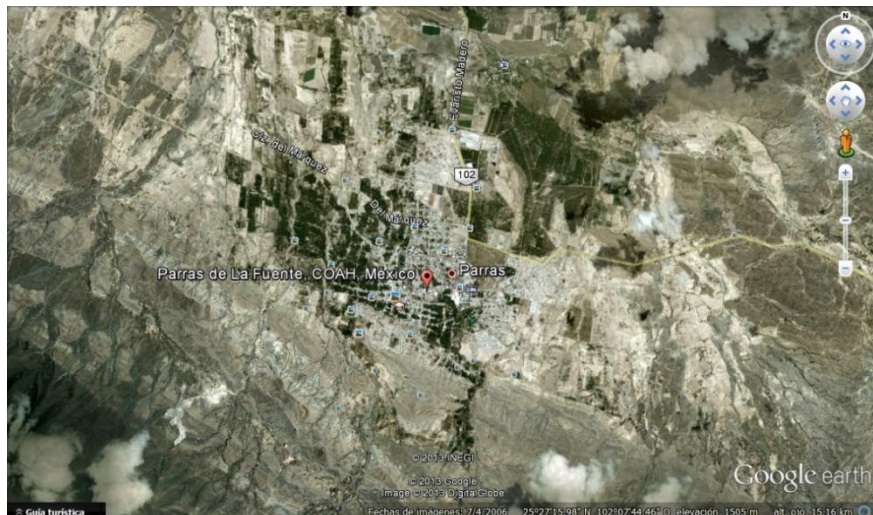


Figura 4. Parras de la Fuente, Coahuila

## 5.2 Metodología

El material vegetal utilizado fue la variedad Shiraz, injertada sobre el portainjerto SO4 (portainjerto bien adaptado a la zona ya que, tiene su origen genético de *Vitis berlandieri* y *Vitis riparia*, cuenta con una resistencia elevada a filoxera y a nematodos *Meloidogyne incognita* y arenaria, resiste 35% de caliza total y 17% de caliza activa, resistente a clorosis férrica y buen comportamiento en suelos ácidos y su resistencia a la sequía es media, favorece la obtención de vinos con pH elevados y soporta bien los excesos de humedad, Viveros Barber, 2010), el lote está plantado a una distancia de 3.00 m entre surcos y 1.5 m entre plantas (2,220 plantas por hectárea), con orientación de surcos de este a oeste, establecidas en 1999, conducidas en cordón bilateral, con una espaldera vertical y un sistema de riego por goteo.

Se empleó el paquete para computador Statistical Analysis System (SAS), versión 9.1, para obtener el análisis de varianza (ANVA) y se efectuó la comparación de medias, mediante la prueba de Duncan ( $P \leq 0.05$ ).

Las variables evaluadas fueron, respecto a la producción de uva: número de racimos por planta; producción de uva por planta; producción de uva por unidad de superficie; peso promedio del racimo; número de bayas por racimo; peso de la baya; y en cuanto a la calidad de la uva las variables evaluadas fueron: sólidos solubles totales (Master Refractómetro, modelo Atago); pH del jugo (potenciómetro marca Hanna, modelo HI 9024); volumen de la baya (por desplazamiento, expresado como volumen de 10 bayas); porcentaje de uvas chicas, medianas y grandes y determinación de color del jugo (Espectrofotómetro marca Thermo Spectronic, modelo Genesys 20), esta última variable se midió macerando con un molino de mano 100 gramos de uvas, se extrajo todo el jugo y se colocaron 10 mililitros en envases de plástico, después se le añadieron 0.01 gramos de enzima Rapidase Ex Color para extraer todo el color potencial del pellejo y del jugo, se dejó actuar la enzima durante 30 minutos, se procede a crear una solución buffer constituida de 40.4 gramos de Fosfato de Sodio Di básico Heptahidratado y 42 gramos de Ácido Cítrico

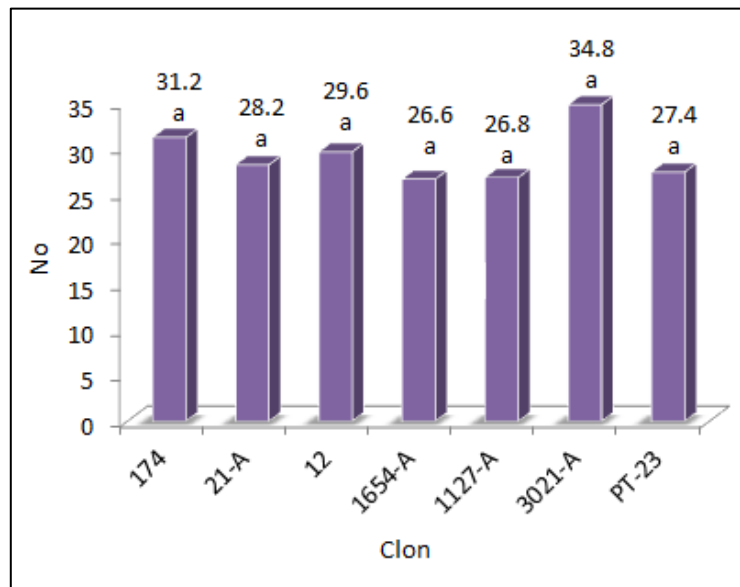
Anhidro a un matraz volumétrico de 1000 c.c, se procedió a aforar con agua destilada y se mezcló, a continuación se ajustó el pH de la solución buffer a 2.62, se añade Ácido Cítrico si el pH está arriba de 2.62 o Fosfato de Sodio si es menos de 2.62, después la solución buffer se filtró a través de un filtro de vidrio papel Whatman #1, una vez que la solución y el extracto están listos, se toman 2 mililitros de cada muestra y se diluyen a 100 c.c con la solución buffer Macilvaine a un pH de 2.62, se descartan los 40-50 c.c y el sobrante es la muestra que se prepara para analizar, se calibra el Espectrofotómetro a 0 de absorbancia, 520nm y 430nm, se usa agua destilada para su calibración, se introduce la cubeta en el Espectrofotómetro y se procede a leer las absorbancias a 520nm y 430nm, ésta lectura multiplicada por 1000 es el valor que es la escala de intensidad del color, la relación de color 520/430 es la escala de calidad, debe de presentan un valor de 1.5 o más alto, números más bajos indican demasiado color café.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

### 6.1 Producción de Uva

#### 6.1.1 Número de racimos por planta

En la caracterización de los siete clones de la variedad Shiraz, de manera gráfica se puede determinar que, en la variable de número de racimos, el clon 1654-A presentó el inferior valor; mientras que el clon 3021-A fue el del superior número. Esto significa el 31 por ciento de ventaja del clon 3021-A sobre el clon 1654-A. De forma general se puede establecer que, los clones 174 y 3021-A sobrepasaron los 30 racimos por planta; mientras que el resto fluctuó entre 26 y 29 (Figura 4). Según Whiting, en el 2003 caracterizó al clon 3021-A demostrando que es un clon con muy buena producción de racimos y comprobado en esta variable medida.

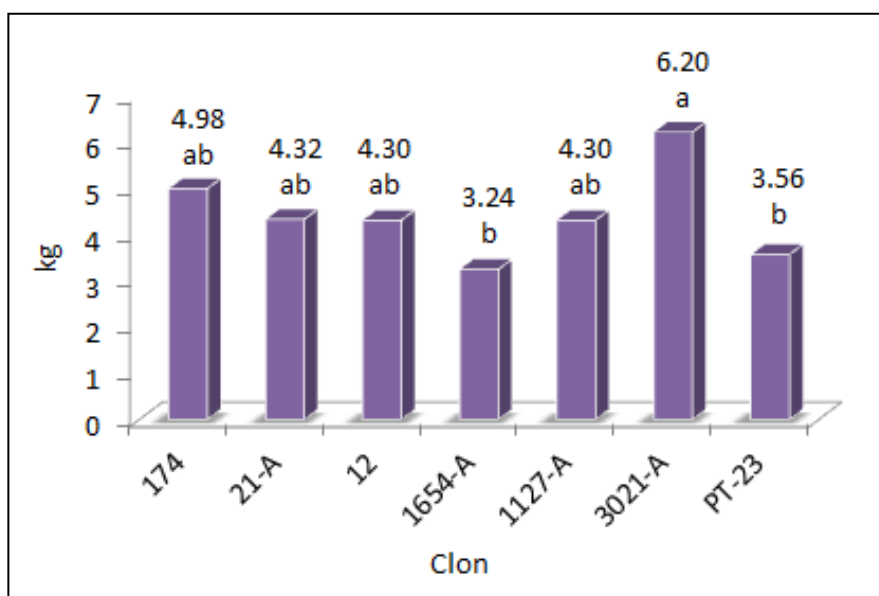


\* Medias con misma letra son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan ( $P \leq 0.05$ )

Figura 5. Número de racimos por planta de siete clones de la variedad Shiraz.

### 6.1.2 Producción de uva por planta (kg)

De acuerdo a la variable de producción de uva por planta (kg), se puede determinar que el clon 3021-A presentó el mayor valor y siendo el clon 1654-A el que presentó el menor valor. Esto significa que el clon 3021-A superó al clon 1654-A en un 91 por ciento. De forma general se puede establecer que, los clones 1654-A y PT-23 llegaron solamente a los 3 kg de uva por planta; mientras que los resultados de los clones 174, 21-A, 12 y 1127-A fluctuaron entre 4.3 y 4.9 kg (Figura 6).



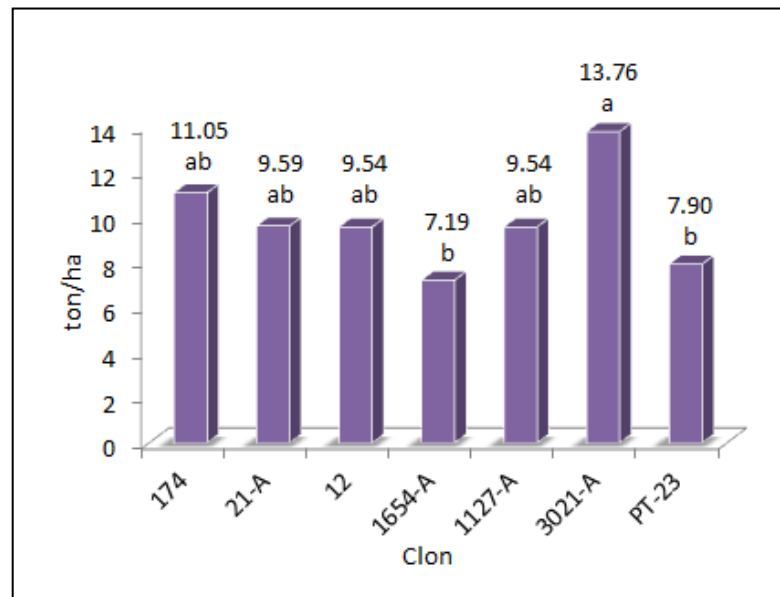
\* Medias con misma letra son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan ( $P \leq 0.05$ )

Figura 6. Producción de uva por planta (kg) de siete clones de la variedad Shiraz.

### 6.1.3 Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha)

En la caracterización de los siete clones de la variedad Shiraz con relación a la producción de uva por unidad de superficie (ton/ha), de manera gráfica se puede establecer que, el clon 3021-A obtuvo el valor superior; sobrepasó en un 91 por ciento al clon 1654-A. Se puede establecer de manera gráfica que el clon PT-23 obtuvo el segundo valor inferior con 7.90 ton/ha, mientras que los clones

12 y 1127-A presentaron el mismo número de ton/ha de 9.54 y los clones 21-A y 174 obtuvieron resultados de 9.59 y 11.05, respectivamente (Figura 7). Según Whiting en el 2003, menciona que el clon 3021-A a comparación de otros clones es el de mejor producción, esto se comprueba al obtener 13.76 ton/ha y sobrepasando al resto de los clones.



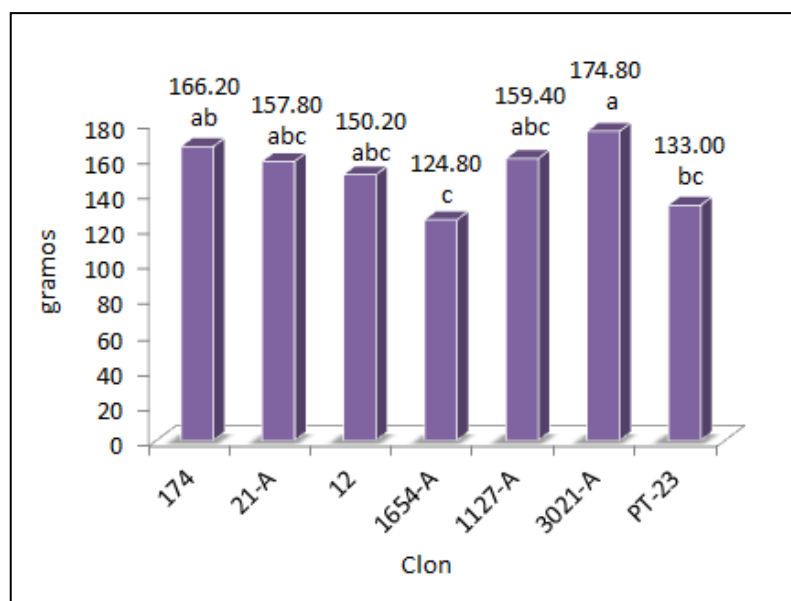
\* Medias con misma letra son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan ( $P \leq 0.05$ )

Figura 7. Producción de uva por unidad de superficie (ton/ha) de siete clones de la variedad Shiraz.

#### 6.1.4 Peso promedio del racimo (g)

En la caracterización de los siete clones de la variedad Shiraz con relación al peso promedio del racimo (g), de manera gráfica se puede establecer que, el clon 1654-A obtuvo el valor inferior; mientras que el clon 3021-A presentó un valor del 40 por ciento más alto. Se puede establecer que el clon PT-23 obtuvo el segundo valor más bajo con 133 gramos, seguidos de los clones 21-A, 12 y 1127-A con resultados que se encuentran entre los 150 y 159 gramos (Figura 8). Se retoma la caracterización de Whiting en el 2003 donde menciona que el clon 3021-A presenta bayas pesadas y con buena producción en comparación

de otros clones, se puede relacionar a que el clon tiene buena producción es probable que el volumen de las bayas sea significativo.



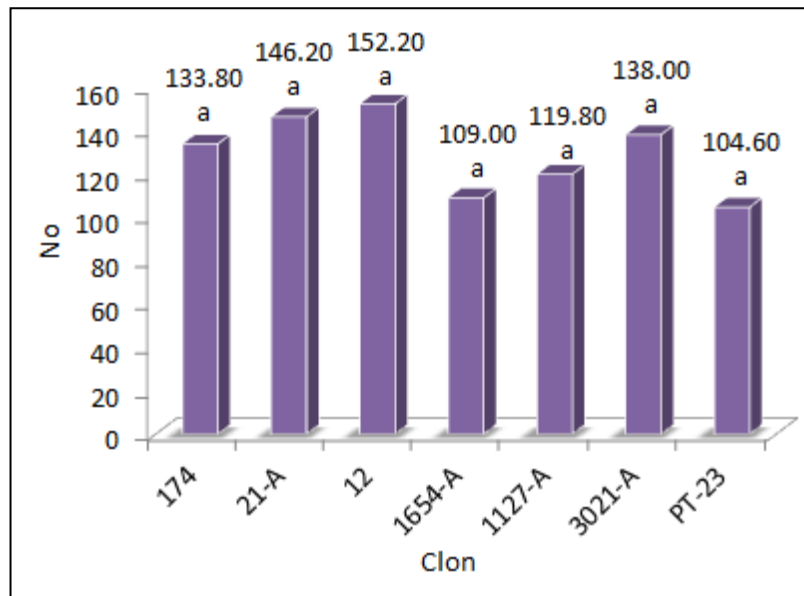
\* Medias con misma letra son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan ( $P \leq 0.05$ )

Figura 8. Peso promedio del racimo (g) de siete clones de la variedad Shiraz.

### 6.1.5 Numero de bayas por racimo

De acuerdo al análisis de la variable de número de bayas por racimo el clon que sobresalió con el más alto valor de bayas por racimo fue el clon 12 y el que presentó el menor valor fue el clon PT-23. Esto significa que el clon 12 superó en un 45 por ciento al clon PT-23. De manera general se puede determinar que, los clones 1654-A y 1127-A tuvieron resultados entre los 109 y 120 bayas por racimo, mientras que los clones 174, 21-A y 3021-A obtuvieron resultados que fluctuaron entre 133 y 146 bayas por racimo, (Figura 9). De acuerdo con Sam at Rosnay en el 2007, al caracterizar el clon 12 menciona que los racimos cuentan con bayas pequeñas pero con gran número y buen color.



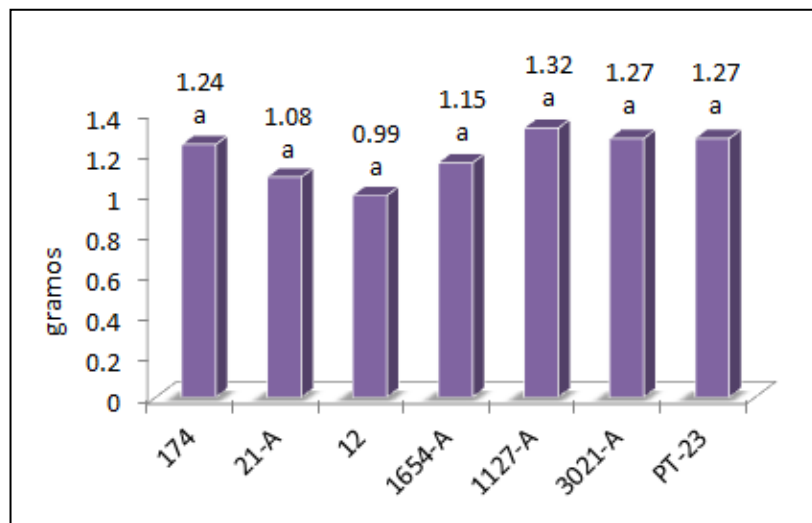


\* Medias con misma letra son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan ( $P \leq 0.05$ )

Figura 9. Numero de bayas por racimo de siete clones de la variedad Shiraz.

### 6.1.6 Peso de la baya (g)

En la caracterización de los siete clones de la variedad Shiraz, con respecto al peso de la baya, no se encontró efecto estadístico significativo; es decir, todos los tratamientos son iguales con respecto a esta variable. Sin embargo, de forma gráfica se puede establecer que, el clon 1127-A superó al resto de los clones con el resultado de 1.32 gramos en esta variable. Los clones 21-A y 12, presentaron los valores más inferiores ya que fueron de 1.08 y 0.99, respectivamente (Figura 10).



\* Medias con misma letra son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan ( $P \leq 0.05$ )

Figura 10. Peso de la baya de siete clones de la variedad Shiraz.

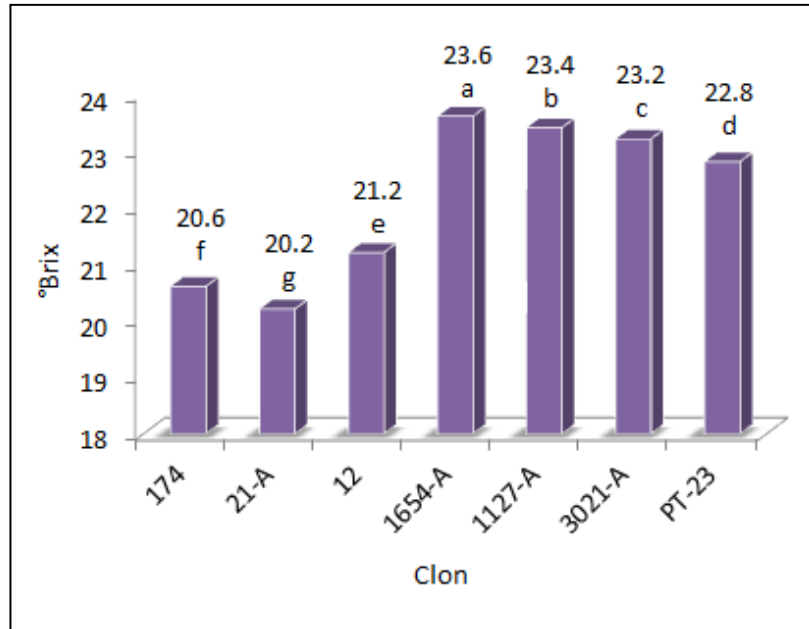
## 6.2 Calidad de Uva

### 6.2.1 Acumulación de Sólidos Solubles (°Brix)

El conocimiento de los sólidos solubles en el mosto, nos indicará la madurez de la uva, y con ello sabremos cual es el momento adecuado para la cosecha. También, en buena aproximación, nos indicará la cantidad de alcohol probable que se obtendrá en el vino (García, 1990).

En la caracterización de los siete clones de la variedad Shiraz con relación a los sólidos solubles (°Brix), se encuentra un efecto altamente significativo (Cuadro 9); de manera gráfica se puede establecer que, el clon 1654-A obtuvo el valor superior respecto al clon 21-A con un valor inferior, el clon 1654-A aventajó en un 16 por ciento al clon antes mencionado. De manera general se puede mencionar que, los clones 174, 12 y PT-23 obtuvieron resultados entre 20.6 y

22.8, mientras que los clones 3021-A y 1127-A no tuvieron mucha diferencia ya que obtuvieron resultados de 23.2 y 23.4, respectivamente (Figura 11). Cabe aclarar que todos los clones se cosecharon el mismo día, relacionando esto a que los clones con los valores bajos se deban cosechar más tarde para obtener una mayor acumulación de °Brix.



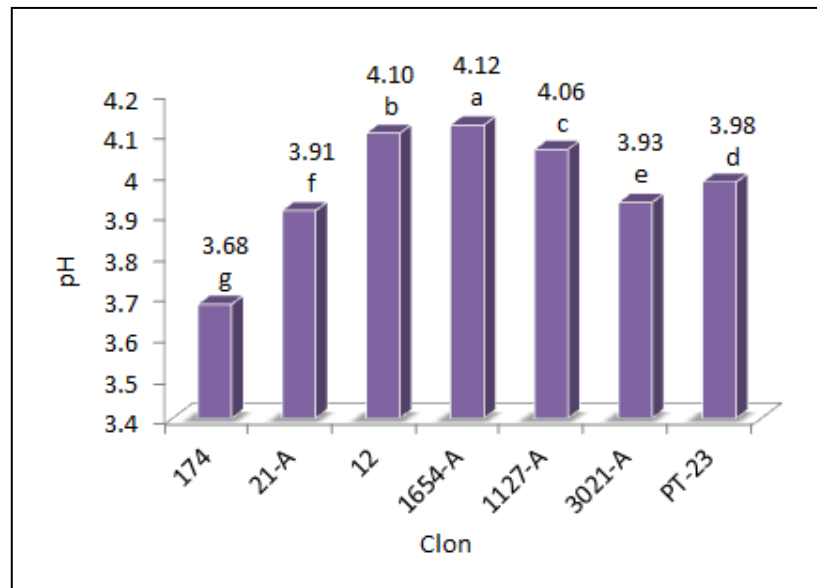
\* Medias con misma letra son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan ( $P \leq 0.05$ )

Figura 11. Acumulación de sólidos solubles de siete clones de la variedad Shiraz.

### 6.2.2 pH

De acuerdo a la variable de pH, se presentó un efecto altamente significativo en los clones; de manera gráfica se puede establecer que, el clon con el valor más alto fue el 1654-A aventajando por 11 por ciento al clon 194 que obtuvo el resultado menos significativo. De manera general se puede mencionar que los clones 21-A, 3021-A y PT-23 obtuvieron resultados que fluctuaron entre 3.91 y 3.98, mientras que los clones 12 y 1127-A no superaron el valor de 4 (Figura 12). De acuerdo con la Fundación para la Cultura del Vino en España, en 2005

afirman que el pH es uno de los factores más variables del vino, pero que el rango óptimo fluctúa en valores de 2.8 a 4.2, es decir, que los clones se encuentran dentro del rango óptimo del valor de pH, sin embargo el Centro Tecnológico de la Vid y el Vino en 2010, muestra que el valor apropiado de un vino tinto con respecto al pH es de 4, siendo los clones 21-A, 12, 1654-A y 1127-A, los clones que se encuentran en este número de unidades de pH.



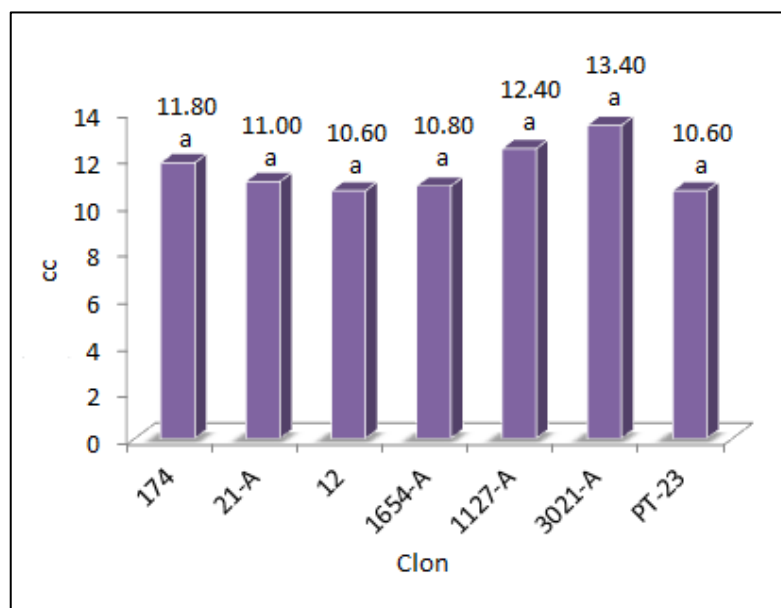
\* Medias con misma letra son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan ( $P \leq 0.05$ )

Figura 12. pH de siete clones de la variedad Shiraz.

### 6.2.3 Volumen de la baya

En la caracterización de los siete clones de la variedad Shiraz con relación al volumen de 10 bayas (cc), de manera gráfica se puede determinar que, los clones 12 y PT-23 son los que presentaron el valor inferior, mientras que el clon 3021-A aventajó el resultado por 26 por ciento. De manera general se puede mencionar que los clones 1654-A, 21-A, 174 y 1127-A se encuentran entre los valores 10 a 12 (Figura 13). Al tener la caracterización de Whiting en el 2003,

menciona que la baya del mencionado clon es pesada y esto se comprueba al obtener el resultado con mayor volumen en la baya.



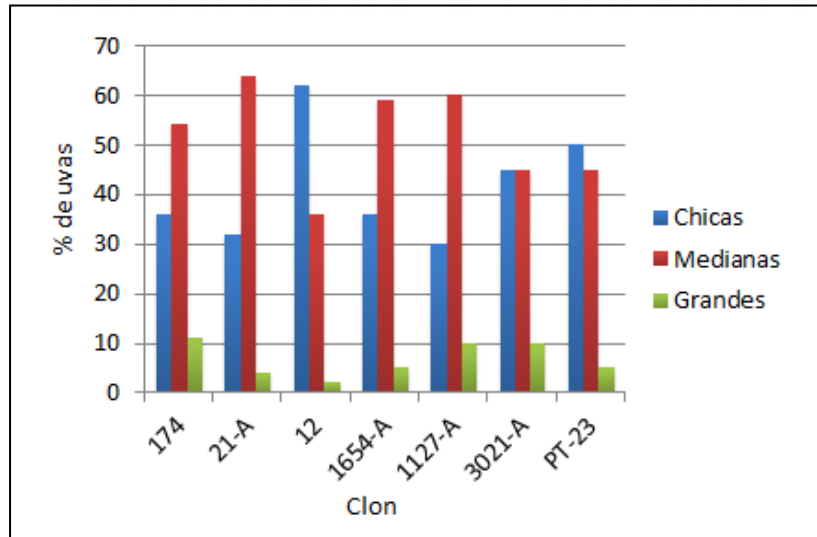
\* Medias con misma letra son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan ( $P \leq 0.05$ )

Figura 13. Volumen de la baya (cc) de siete clones de la variedad Shiraz.

#### 6.2.4 Porcentaje de uvas chicas, medianas y grandes

En la caracterización de siete clones de la variedad Shiraz, de acuerdo al porcentaje de uvas chicas, medianas y grandes se puede determinar que, el clon con mayor porcentaje de uvas grandes fue el 174 con 11 por ciento, mientras que el clon 12 presentó el menor número con 2 por ciento. En el porcentaje de uvas medianas se puede mencionar que, el clon 12 obtuvo un 36 por ciento, encontrándose que es el clon con menor porcentaje, mientras que el clon 21-A obtuvo 64 por ciento de uvas medianas, siendo este el que superó a todos los clones en el porcentaje de tamaño de uvas; mientras que en los resultados de uvas chicas, el clon con mayor porcentaje fue el 12 mientras que el clon 1127-A presentó el menor resultado, con valores de 62 por ciento y 30 por ciento, respectivamente, mientras que el clon 3021-A es el que presenta el mismo porcentaje de uvas chicas y medianas, con 45 por ciento de cada una

(Figura 14). Huglin (1976) menciona que el tamaño y la textura de la uva tienen influencia sobre la calidad, en donde los clones de uvas más grandes deben dar más calidad que los clones de uvas pequeñas.

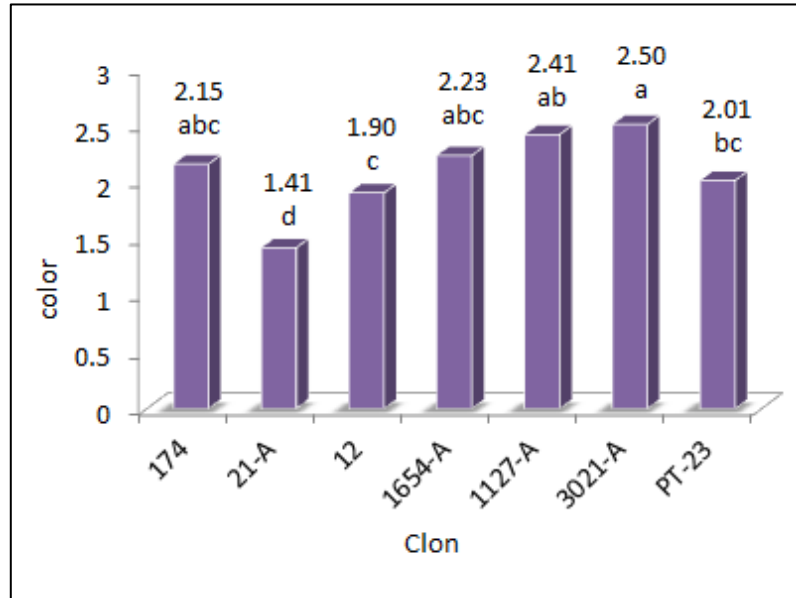


\* Medias con misma letra son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan ( $P \leq 0.05$ )

Figura 14. Porcentaje de uvas chicas, medianas y grandes de siete clones de la variedad Shiraz.

### 6.2.5 Color

De acuerdo a la variable de intensidad de color del jugo de la uva, se presentó un efecto altamente significativo, de manera gráfica se puede mencionar que, el clon 21-A presentó el valor inferior; mientras que el clon 3021-A fue el de superior valor. Esto significa 77 por ciento superior que el clon 21-A. De forma general se puede establecer que, los clones 12 y PT-23 no sobrepasaron las 2 unidades, mientras que el resto de los clones los cuales son 174, 1654-A y 1127-A, los resultados fluctuaron entre el 2.15 a 2.41 unidades de color (Figura 15). Según Whiting en 2003, menciona que el clon 3021-A presenta una excelente cantidad de taninos y esto se comprueba al obtener el resultado con mayor color.



\* Medias con misma letra son estadísticamente iguales según la prueba de Duncan ( $P \leq 0.05$ )

Figura 15. Intensidad de color del jugo de siete clones de la variedad Shiraz.

La lectura de 520nm da valores en un rango de 220 a 780, esta escala representa la intensidad del color y a mayor valor, más intenso y rojo es el color del jugo; aquí, los clones 174 y 21-A, no presentan el valor mínimo de la intensidad de color. Cuando se dividen los valores obtenidos a 520nm entre 430nm, se obtiene la calidad del color; mientras más el valor se acerque al 5, el color del jugo es más rojo y mientras más se acerque al 1, es más café. El color de algunos clones es aceptable, ya que sobrepasan el valor de 2; pero los clones 21-A y 12 no sobrepasan este valor y aquí el clon 3021-A, es el que presenta el superior valor (Cuadro 3).

Cuadro 3. Intensidad y calidad del color del jugo de siete clones de la variedad Shiraz.

Clon	Intensidad del Color (520nm)	Calidad del color (520/430nm)
174	205.4	2.15
21-A	141.6	1.41
12	308.8	1.90
1654-A	312.4	2.23
1127-A	254.2	2.41
3021-A	341.2	2.50
PT-23	246.6	2.01



## **VII. CONCLUSION**

El clon 3021-A fue el que sobresalió en el peso promedio del racimo, producción de uva por planta, producción por unidad de superficie y en el color del jugo. El clon 1654-A, aventajó al resto de los clones en grados brix y pH; mientras que, todos los clones no presentaron diferencia en las variables: número de racimos, peso y volumen de la baya.



## VIII. LITERATURA CITADA

Aguirre, A. 2000, Propagación. En: J. Valenzuela (ed.) Uva de mesa en Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, Chile. p. 91-95.

Aguirre B. A, Lobato, A. M, I. Valenzuela. J, Propagación de la vid. Boletín INIA No. 56. 2001. p. 7-8. Santiago de Chile.

Alcalde, A.J. Cultivares Vitícolas Cuyanos. 1989. Estación Experimental Agropecuaria Mendoza. INTA. Folleto N° 42.

Bowers, J. E.; Siret, R.; Meredith, C. P.; This, P.; Boursiquot, J.-M. Acta Hort. (ISHS), 2000, 528, 129-132.

C. Catania, S. Avagnina. 2007. Syrah, Curso Superior de Degustación de Vinos. EEAMendoza, INTA.

Chauvet A. y Reynier. 1984. Manual de Viticultura. Mundi-Prensa. 279 pp. España. Versión Española por F. Gil-Albert.

Downey, O.M., J.S. Harvey, S.P. Robinson. 2004. Analysis of tannins in seeds and skins of Shiraz grapes throughout berry development. Australian Journal of Grape and Wine Research 9:15-27.

Enjalbert, H. 1975. Historie de la vigne et du vin. L'avènement de la qualité. Ed. Bordás. París. 11- 22.

Fundación para la Cultura del Vino en España. 2005. Informe Técnico. Gestión de pH en el vino de calidad. p. 10.

G. Muñoz-O, I. Rodríguez T. y F. Cabello. 2000. Importancia de la selección clonal de variedades de vid. Revista de Enología. p. 1. Rubes Editorial. Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Alimentaria (IMIA).

Galet. P .1983. Precis de Viticulture. 4<sup>a</sup> Edition. Imprimerie Dehan, Montpellier, France.

Galet, P. (2000a).Précis de Viticulture (2<sup>a</sup> ed.). Imp. Saint-Jean de Védas, JF Impression, France .

Galet, P. (2000b). Dictionnaire encyclopédique des cépages. Hachete Livre, France.

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.

Hartmann, H.T., D.E. Kester, and F.T. Davies, Jr. 1990. Plant Propagation Principles and Practices. 5 Edition. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey.

Hidalgo, L.: «Segunda comunicación sobre caracterización agronómica de variedades de *Vitis vinifera* L.», MAPA Comunicaciones INIA, Serie Producción Vegetal 1980; 12: 193-268.

Hidalgo, L.: «Tercera comunicación sobre caracterización agronómica de variedades de *Vitis vinifera* L.», MAPA Comunicaciones INIA, Serie Producción Vegetal 1991; 76: 30.

Hidalgo, Luis, 2002, Tratado de viticultura general. Mundi-Prensa.

Hidalgo Tогores, José Luis. 2003, Tratado de Enología, Volumen 1. Mundi-Prensa Libros. p. 182.

Huberty, J.P. (1986). Le genre *Vitis* (*Vitaceae*). *Bull. Soc. Nat. Luxemb.* 86 : 75–83.

Huglin, P. 1976. Criteres de selection clonale et methodologie du jugement des clones. vignes et vins. Imprimerie Maurice Faureau. N° 254, Paris Francia.

Instituto Internacional de Gastronomía (IIG) 2013. Curso de Experto en Vino, módulo 1. El Vino en la Historia de la Humanidad. p, 4-6.

Johnson, H. (2005). The story of wine. Mitchell Beazley, London, UK.

OIV, 1992. Liste des synonymes des cépages de cuve. Groupe de Réglementation du vin et contrôle de la qualité. Paris. 72 pp.

Levadoux, L. (1956). Les populations sauvages et cultivées de *Vitis vinifera* L. *Annales de l'amélioration des plantes* I: 59-118.

McGoven, P.E.; Glusker, D.L.; Exner, L.J. y Voigt, M.M. (1996). Neolithic resinated wine. *Nature* 381:480–481.

Martínez Zaporta, M.: «Un primer avance para el estudio de algunas viníferas que en el campo experimental de El Encín se destacan por su valor vitícola», *Boletín del INIA* 1965; 52: 255-318.

Matus M. y Rodriguez J. 1998. Caracterización ampelográfica de la variedad Syrah, cultivada en Mendoza, Argentina según el método de la O.I.V. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza*, N° 2, p. 73-79.

Moreno P. 2011. Caracterización de los Recursos Fitogenéticos de Vid (*Vitis vinifera* L.) del Principado de Asturias. Córdoba. N° 9. pp.37-40.

Mullins M., A. Bouquet y L.E. Williams. 1992. The structure of the grapevine: vegetative and reproductive anatomy. In: Biology of the grapevine. Cambridge University Press. 239 pp.

Reynier, A. 1995. Manual de Viticultura. Mundi-Prensa. pp. 408

Reynolds, A., M. Cliff, B. Girard, T.G. Kopp, 2001. Influence of fermentation temperature on composition and sensory properties of Semillon and Shiraz wines. *Am. J. of Enol. Vitic USA*, 52:235-240.

Simon J. 1999. Conocer el Vino. Editorial La Isla. Buenos Aires, Argentina.

Terral, J.F. 2002. Quantitative anatomical criteria for discriminating wild grapevine (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) from cultivated vines (*Vitis vinifera* ssp. *vinifera*). *BAR 1063*: 59-64.

This, P., Lacombe, T., Thomas, M.R., 2006. Historical origins and genetic diversity of wine grapes. *Trends Genet.* 22, 511–519.

Turner, C. (1968). A note on the occurrence of *Vitis* and other new plant records from the pleistocene deposits at Hoxne, Suffolk. *New Phytol.* 67: 333-334.

Van der Burgh, J. (1974). Wood-remains from the lower Pleistocene of Tegelen (The Netherlands). *Scripta Geol.* 25: 1 - 35.

Vanhoorne, R. (2005). Pollen assemblages, plant communities and biogeography of the lower Pleistocene campine clay in Belgium. *Geologica Belgica* 8/3: 15-36.

Viala, P., Vermorel, V. 1901. Ampélographie, Volumes I - VII, Masson, Paris.

Weaver, R.J.1985. Cultivo de la uva. Editorial Continental. México .p. 418.

Whiting J. 2003. Selection of Grapevine Rootstocks and Clones. p. 23.

Yuste, J.: Programa de selección clonan el Ribera del Duero, Jornadas Técnicas de Vitivinicultura. Caja de Ahorros Municipal de Burgos, Roa de Duero, 1991: 47-65.

### **CONSULTAS ELECTRÓNICAS**

Anónimo. La uva Syrah en España”, 2005. Olfavia, Sabormediterraneo.com.

<http://www.sabormediterraneo.com/vinos/articulos/syrah.htm> (Fecha de consulta 16/04/2013).

Anónimo. Mutaciones, Código Genético y Evolución, <http://www.escolessas.com/escolessas/laie/racoestudiant/apunts/biologia/mutacion.pdf> (Fecha de consulta 14/02/13).

Anónimo. 2013. Propagación Asexual. <http://www.slideshare.net/guest46c7c4/propagacion-asexual-aproximacion>. (Fecha de consulta 04/06/3013).

Anónimo. The Shiraz Republic. <http://www.shirazrepublic.com.au/drupal/node/38> (Fecha de consulta 15/02/2013).

Anónimo. Shiraz clones.[http://www.nicks.com.au/Index.aspx?link\\_id=76.569](http://www.nicks.com.au/Index.aspx?link_id=76.569) (Fecha de consulta 16/02/2013).

Cárdenas, B. L. 2008. La vid. Asociación mexicana de sommeliers. [www.ceacolo.com.mx/semmelierspdf/uvas.pdf](http://www.ceacolo.com.mx/semmelierspdf/uvas.pdf). (Fecha de consulta 23/01/2013).

Cerón G. H. 2008. Tipos de clones. <http://benitobios.blogspot.com/2008/11/tipos-de-mutaciones.html>. (Fecha de consulta 13/02/2013)

Centro Tecnológico de la Vid y el Vino Programa Territorial Integrado, Vinos de Chile 2010. [http://ctvv.otalca.cl/medios/ctvv/InformacionTecnica/Publicaciones/Monitoreo\\_de\\_madurez.pdf](http://ctvv.otalca.cl/medios/ctvv/InformacionTecnica/Publicaciones/Monitoreo_de_madurez.pdf) (Fecha de consulta 28/05/2013).

Díaz L. E. 2012. Estado actual de la selección clonal de viníferas en Galicia. [http://www.medioruralemar.xunta.es/fileadmin/archivos/investigacion/tranferencia\\_tecnologica/seleccion\\_clonal\\_emilia.pdf](http://www.medioruralemar.xunta.es/fileadmin/archivos/investigacion/tranferencia_tecnologica/seleccion_clonal_emilia.pdf) (Fecha de consulta 14/03/2013).

García Barceló, Juan. 1990. Técnicas Analíticas Vinos, capítulo 15. p. 15. Barcelona <http://es.scribd.com/doc/51171386/Tecnicas-Analiticas-Vinos-Capitulo-15-Solidos-Solubles> (Fecha de consulta 28/05/2013).

Fidelibus M. 2006. Evaluation of Wine Grape Cultivars & Clones for the San Joaquin Valley. <http://www.avf.org/article.html?id=3434> (Fecha de consulta 31/05/2013).

Grupo de investigación en viticultura. UPN. 2009. Morfología de la vid <http://ocw.upm.es/produccion-vegetal/viticultura/contenidos/tema1morfologia.pdf> (Fecha de consulta 20/01/2013)

Gómez T. S.; Torres R.; Vila H. 2008, Clones de Malbec y Syrah certificados por el INTA. Mendoza, Argentina. <http://www.losandes.com.ar/notas/2008/7/26/fincas-371446.asp> (Fecha de consulta 05/02/2013)

Historia Casa Madero, [http://www.vinosmexicanos.net/?page\\_id=993](http://www.vinosmexicanos.net/?page_id=993)  
(Fecha de consulta 28/01/2013)

Koster.L.2008.[http://www.vanguardia.com.mx/casa\\_madero:\\_tradicion\\_que\\_se\\_premia-157888.html](http://www.vanguardia.com.mx/casa_madero:_tradicion_que_se_premia-157888.html)ç (consulta 14/02/13)

OIEA celebra simposio para estudiar cómo mejorar producción de alimentos, 2008.  
<http://www.un.org/spanish/News/story.asp?newsID=13180&criteria1=> (Fecha de consulta 14/02/13).

OIV, 2011, Statistical Report on World Vitiviniculture,  
<http://www.oiv.int/oiv/info/esstatistiquessecteurvitivinicole#bilan>

Las uvas y el vino. La guía de Biología.  
<http://biologia.laguia2000.com/general/las-uvay-el-vino#ixzz2KpcJP4sF>  
(Fecha de consulta 13/02/13).

Loureiro, R.; Moreno, P.; Suárez. V. Variedades de Vid de Asturias, Julio 2005. pp. 11. <http://www.serida.org/pdfs/5173.pdf> (Fecha de consulta 13/02/13).

Martínez Z. J. 2011. Ampelografía. Revista de enología científica y profesional. <http://www.acenologia.com/dossier56.htm> (Fecha de consulta 12/02/13).

Narváez, Lázaro. 2007. Métodos de Selección.  
<http://agr.unne.edu.ar/fao/Nica-ppt/Narvaez-SELECCIoN.pdf> (Fecha de consulta 14/02/13).



Reglamento Técnico de Control y Certificación de Plantas de Vivero de Vid. 2011. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Gobierno de España. [http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/legislacion/Rglto.\\_Vid\\_tcm7-1413.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/legislacion/Rglto._Vid_tcm7-1413.pdf) (Fecha de consulta 23/04/13).

Revista de Enología, Genética y vid, ¿Por qué genética y vid?, Nº 12 , Agosto del 2001 <http://www.acenologia.com/dossier56.htm> (Fecha de consulta 13/02/13).

Rubio R. J. M. 2011. Botánica, organografía y ciclo anual de la Vid. p.3-13. <http://repositorio.ual.es/jspui/bitstream/10835/574/12/A8.%20BOTANICA,%20ORGANOGRAFIA%20Y%20CICLO%20ANUAL%20VID.pdf> (Fecha de consulta 31/05/2013).

Sam at Rosnay. 2007. Shiraz-Did you know?. <http://rosnay.com.au/shiraz-did-you-know/> (Fecha de consulta 16/02/13).

Spreeth N. 2000. Shiraz Decline. <http://www.wynboer.co.za/recentarticles/200502shiraz.php3> (Fecha de consulta 31/05/2013)

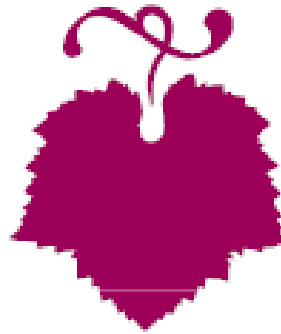
Stafne E. 2011. Uvas para vinificación (Vinifera or European Wine Grapes). Consulta electrónica. <http://www.extension.org/pages/31164/uvas-para-vinificacin-vinifera-or-european-wine-grapes> (Fecha de consulta 05/02/2013).

Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), 2011. [http://www.upov.int/about/es/upov\\_system.html#P67\\_2972](http://www.upov.int/about/es/upov_system.html#P67_2972) (Fecha de consulta 23/04/13)

Ventura P. Selección clonal y sanitaria de la vid, Revista de Enología, Nº 12, Agosto del 2001. [http://www.acenologia.com/ciencia56\\_3.htm](http://www.acenologia.com/ciencia56_3.htm) (Fecha de consulta 12/02/13)

Victoria L.C. y Formento J. C. 2002. Flor y fruto de la vid (*Vitis vinífera*)  
[http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/3058/luquez-agrarias34-1.pdf](http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/3058/luquez-agrarias34-1.pdf)  
(Fecha de consulta 20/01/13)

Viveros Barber. 2010. <http://www.vitivinicultura.net/2010/10/so4-selection-oppenheim-4.html> Fecha de consulta (06/05/2013).



## IX. ANEXO

Anexo 9.1 Análisis de varianza (ANVA), para el número de racimos por planta de siete clones de la variedad Shiraz.

---

Fuente	GL	SC	CM	F	Pr >F
Modelo	6	261.371429	43.561905	0.30	0.9316NS
Error	28	4064.800000	145.171429		
Total	34	4326.171429			

---

C.V= 41.22237%

Anexo 9.2 Análisis de varianza (ANVA), para la producción de uva por planta (kg) de siete clones de la variedad Shiraz.

---

Fuente	GL	SC	CM	F	Pr >F
Modelo	6	28.2628571	4.7104762	1.45	0.2326NS
Error	28	91.1800000	3.2564286		
Total	34	119.4428571			

---

C.V= 40.87995%

Anexo 9.3 Análisis de varianza (ANVA), para producción de uva por unidad de superficie (ton/ha) de siete clones de la variedad Shiraz.

Fuente	GL	SC	CM	F	Pr >F
Modelo	6	139.1480064	23.1913344	1.45	0.2331NS
Error	28	449.3797632	16.0492773		
Total	34	588.5277696			

C.V= 40.88247%

Anexo 9.4 Análisis de varianza (ANVA), para el peso promedio del racimo (g) de siete clones de la variedad Shiraz.

Fuente	GL	SC	CM	F	Pr >F
Modelo	6	9566.34286	1594.39048	2.62	0.0386NS
Error	28	17069.20000	609.61429		
Total	34	26635.54286			

C.V= 16.21015%

Anexo 9.5 Análisis de varianza (ANVA), para el número de bayas por racimo de siete clones de la variedad Shiraz.

Fuente	GL	SC	CM	F	Pr >F
Modelo	6	10090.34286	1681.72381	1.23	0.3225NS
Error	28	38384.40000	1370.87143		
Total	34	48474.74286			

C.V= 28.68271%

Anexo 9.6 Análisis de varianza (ANVA), para peso de bayas (g) de siete clones de la variedad Shiraz.

Fuente	GL	SC	CM	F	Pr >F
Modelo	6	0.50912169	0.08485362	0.58	0.7406NS
Error	28	4.07404092	0.14550146		
Total	34	4.58316261			

C.V= 30.24656%

Anexo 9.7 Análisis de varianza (ANVA), para sólidos solubles (°Brix) de siete clones de la variedad Shiraz.

Fuente	GL	SC	CM	F	Pr >F
Modelo	6	61.48571429	10.24761905	8.08	0.0001**
Error	28	0.00000000	0.00000000		
Total	34	61.48571429			

C.V= 5.08707%

Anexo 9.8 Análisis de varianza (ANVA), para pH de siete clones de la variedad Shiraz.

Fuente	GL	SC	CM	F	Pr >F
Modelo	6	0.68442857	0.11407143	7.19	0.0001**
Error	28	0.00000000	0.00000000		
Total	34	0.68442857			

C.V= 1.00351%

Anexo 9.9 Análisis de varianza (ANVA), para volumen de la baya (cc) de siete clones de la variedad Shiraz.

Fuente	GL	SC	CM	F	Pr >F
Modelo	6	34.3428571	5.7238095	1.45	0.2308NS
Error	28	110.4000000	3.9428571		
Total	34	114.7428571			

C.V= 17.24521%

Anexo 9.10 Análisis de varianza (ANVA), para la intensidad del color de siete clones de la variedad Shiraz.

Fuente	GL	SC	CM	F	Pr >F
Modelo	6	3.98421714	0.66403619	7.48	0.0001**
Error	28	2.48408000	0.08871714		
Total	34	6.46829714			

C.V= 14.23972%