

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



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

POR

OSCAR HERNANDEZ FLORES

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA

NOVIEMBRE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

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

POR:
OSCAR HERNANDEZ FLORES

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

ASESOR PRINCIPAL


Ph.D. EDUARDO EMILIO MADERO TAMARGO

ASESOR


Ph.D. ANGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR


DR. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR


M.C. FRANCISCA SANCHEZ BERNAL


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA

NOVIEMBRE DE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

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

POR:
OSCAR HERNANDEZ FLORES

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

PRESIDENTE


Ph.D. EDUARDO EMILIO MADERO TAMARGO

VOCAL


Ph.D. ANGEL LAGARDA MURRIETA

VOCAL


DR. PABLO PRECIADO RANGEL

VOCAL


M.C. FRANCISCA SÁNCHEZ BERNAL


M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA

NOVIEMBRE DE 2017

DEDICATORIAS A MI MADRE:



MARIA DEL CARMEN FLORES CASTRO

No existen palabras para expresar todo el agradecimiento, la admiración, el amor y respeto que te tengo mamá. Gracias por guiarme en este camino que empezó hace cuatro años, por tus consejos y por estar pendiente de mí. Gracias por darme la oportunidad de seguir estudiando para poderme superar en todos los ámbitos tanto educativo y como persona.

Gracias mamá por darme la vida y por el cuidado que me tuviste desde que nací, gracias por apoyarme a lo largo de mi carrera, porque tuviste que soportar despedidas y por qué siempre estás ahí cuando más te necesito. Tú eres la persona que siempre me ha levantado los ánimos tanto en los momentos difíciles de mi vida estudiantil como personal. Gracias por tu paciencia y esas palabras sabias que siempre tienes para mis enojos, mis tristezas y mis momentos felices, por ser mi amiga y ayudarme a cumplir mis sueños, te amo mamá.



A MI PADRE:

GABINO HERNANDEZ HERNANDEZ †

Papá primero que nada quiero decirte que estoy orgulloso de ser tu hijo, gracias por cuidarme desde donde estés, sé que tú también estas orgulloso de mi, y como un día te lo prometí, este logro también es tuyo papá, gracias porque siempre me guiaste en buenos caminos; por tus regaños y consejos cuando más lo necesitaba, los cuales me dieron fuerzas para seguir adelante en la vida como me enseñaste, sobre todo a luchar ya que esta vida no es fácil. Gracias por enseñarme a valorar las cosas de la vida para ser un hombre de bien.



A MIS HERMANOS:

JESUS HERNANDEZ FLORES

LORENA HERNANDEZ FLORES

GABINO HERNANDEZ FLORES

MARIA DEL CARMEN HERNANDEZ FLORES

Gracias por todo el apoyo incondicional y la confianza que siempre me han dado en las diferentes etapas de mi vida. Sé que siempre podre contar con ustedes como ustedes saben que cuentan conmigo, gracias por todo el cariño que me han brindado desde cuando éramos niños, los quiero mucho hermanos (a), que dios los bendiga y me los cuide siempre.



A MIS TIOS:

GABRIEL HERNANDEZ, NORMA BAILON, SOFIA HERNANDEZ, EMILIA HERNANDEZ, CARMEN HERNANDEZ, DEMETRIA HERNANDEZ, RODRIGO HERNANDEZ, MARIO FLORES, FELICIANO FLORES, EULALIA MENDOZA, BERTA FLORES.

Gracias por sus palabras de ánimo, los buenos consejos y la confianza que me daban cada vez que los visitaba en vacaciones, así como también quiero agradecer a todas esas personas que algún día me dijeron “échale ganas Oscar, sé que lo vas a lograr”.



A MIS HERMANAS:

MARIA DE LOS ANGELES RAMOS MORALES

SANDRA CASTRO MARTINEZ

RUDBICEL CASTRO JIMENEZ

Gracias por siempre estar ahí cuando más las necesito, por sus consejos, regaños y sobre todo su cariño hacia mi persona, saben que siempre pueden contar conmigo para lo que sea y que las quiero mucho. Este logro también es de ustedes.

AGRADECIMIENTOS



A DIOS, LA VIRGEN DE JUQUILA Y A MI VIRGEN MARIA DE GUADALUPE

Primeramente por darme la vida y salud. Gracias por darme la fuerza de cada día para seguir adelante, por la sabiduría e inteligencia para enfrentar los obstáculos que se presentan en la vida, por guiarme y ser mis ojos y oídos para poder ver y escuchar lo mejor de la vida, gracias por su gran Amor y Misericordia, hoy doy un paso muy grande en mi vida como un profesionalista. Gracias por haberme permitido llegar hasta esta etapa de mi vida que es tan importante para mí y por su puesto para mis padres.



A mi “Alma Terra Mater”

Muchas gracias por abrirme las puertas y darme la oportunidad de ejercer una carrera profesional y por brindarme lo necesario para aumentar y tener nuevos conocimientos para ser un hombre de bien.



A Agrícola San Lorenzo, S. de R.L

Por haberme dado la oportunidad de realizar dentro de sus instalaciones este trabajo de investigación para mi tesis, muchas gracias.



Al Dr. Urbano Nava Camberos y al M.C. Emigdio Morales Olais, de la Universidad Juárez del estado de Durango.

Gracias por la oportunidad que me dieron de realizar mis prácticas profesionales, y por la atención que me brindaron durante la estancia. Ya que obtuve nuevos conocimientos, muchas gracias por todo.

A mis asesores



Al Dr. Eduardo Madero Tamargo

Gracias por su gran apoyo, dedicación, orientación y sobre todo paciencia para la realización de esta investigación, por la confianza y por su amistad prestada durante este tiempo, que dios le bendiga siempre.

Así como también agradezco a:

Dr. Ángel Lagarda Murrieta

Dr. Pablo Preciado Rangel

M.C Francisca Sánchez Bernal.

Por su apoyo y tiempo brindado en la asesoría y revisión de este trabajo de tesis.

A todos y cada uno de mis profesores que me dieron clase durante la carrea. Gracias por sus enseñanzas, dedicación y su tiempo. En especial a los profesores de la carrera de Ing. Agrónomo en Horticultura quienes además de enseñarme lo que sé de esta carrera, hicieron que mi paso por la universidad fuera agradable.

A mis amigos en el equipo de futbol de la UAAAN UL. Guille, José, Eddy, Chuchi, Pereda, Jalisco, Dinho, Julio, Tacuba, Estiven, Will, David. Gracias por los buenos momentos que hemos convivido dentro del equipo.

Agradezco a mis amigos del equipo F.C LAS CRUCES, Julio, Nolve, Leone, Alexis, Víctor, Jesús, Jorge, Oswaldo, Jaime. Gracias por esos momentos que vivimos dentro del equipo. Por ese apoyo cuando les dije que saldría a cumplir mis sueños de ser ingeniero y que sin duda siempre me alentaron a seguir a delante.

INDICE GENERAL

DEDICATORIAS	i
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo.....	1
1.2 Hipótesis.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
2.1 Historia de la vid.....	2
2.2 La producción mundial de vid	2
2.3 La producción nacional de vid	3
2.4 Producción de uva en Parras, Coahuila	3
2.5 Estructura y morfología de la vid.....	4
2.5.1 Raíz.....	4
2.5.2 Tallo.....	5
2.5.3 Sarmientos	5
2.5.4 Zarcillos	6
2.5.5 Yemas	6
2.5.6 Hoja	7
2.5.7 Flores	8
2.5.8 Racimos.....	8
2.5.9 Frutos	9
2.6 Clasificación botánica de Shiraz	10
2.6.1 Variedad Shiraz.....	10
2.6.2 Sinónimos de Shiraz.....	11
2.6.3 Descripción de la variedad Shiraz.....	11
2.6.4 Variedades de vid	12
2.7 Mejoramiento de la producción y calidad de la uva	12
2.7.1 Genética y biología de la vid	16
2.7.2 Mejoramiento genético de la producción y calidad de la vid	16
2.8 El cruce.....	17

2.8.1 Que es la selección	18
2.8.2 Cómo funciona la selección	18
2.8.3 Métodos de selección.....	18
2.8.4 Selección natural.....	18
2.8.5 Selección tradicional.....	19
2.8.6 Selección artificial	19
2.8.7 Selección masal	20
2.8.8 Selección gametica.....	20
2.9 Mutación en la vid	21
2.9.1 Mutación natural.....	21
2.9.2 Mutación inducida	21
2.9.3 Mutación cromosómica	22
2.9.4 Mutación somática	22
2.9.5 Mutación genética.....	23
2.9.6 Tasas de mutación.....	23
2.9.7 Velocidad de mutación.....	23
2.10 El clon.....	24
2.10.1 Importancia del clon	25
2.10.2 Objetivos de un clon.....	26
2.10.3 Selección clonal	27
2.10.4 Vida útil del clon.....	28
2.10.5 Respuesta del clon en la vid.....	28
2.10.6 Ventajas del clon.....	28
2.10.7 Beneficios del clon.....	29
2.10.8 Descripción de los clones a evaluar	29
2.11 Experiencias en evaluación de diferentes clones	32
III. MATERIALES Y METODOS	33
3.1 Diseño experimental.....	34
3.2 Las variables a evaluar	34
3.2.1 a) Variables de producción	34
3.2.2 b) Variables de calidad.....	35
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
4.1 a) Variables de producción de uva	36
4.1.1 Número de racimos por planta.....	37
4.1.2 Producción de uva por planta (kg)	38

4.1.3 Peso del racimo (gr)	39
4.1.4 Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha ¹)	40
4.2 b) Variables de calidad de la uva	41
4.2.1 Acumulación de solidos solubles (°Brix).....	42
4.2.2 Peso de la baya (gr)	43
4.2.3 Volumen de la baya (CC)	44
4.2.4 Número de bayas por racimo.....	45
V. CONCLUSIONES.....	46
VI. BIBLIOGRAFIA.....	47

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Efecto del clon en las variables de producción de uva en la variedad Shiraz. ...	36
Cuadro N° 2. Efecto del clon en las variables de calidad en la variedad Shiraz.	41

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Efecto del clon sobre el número de racimos en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.....	37
Figura N° 2. Efecto del clon sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.	38
Figura N° 3. Efecto del clon, sobre el peso promedio del racimo (gr) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.	39
Figura N° 4. Efecto del clon sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.	40
Figura N° 5. Efecto del clon sobre la acumulación de solidos solubles (°Brix) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.....	42
Figura N° 6. Efecto del clon sobre el peso de la baya (gr) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.....	43
Figura N° 7. Efecto del clon sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.	44
Figura N° 8. Efecto del clon sobre el número de bayas por racimo, en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.	45

RESUMEN

La vid (*Vitis vinifera* L.) es una planta productora de uva que se destina a diferentes fines, sobresaliendo la elaboración de vinos tintos y una de las principales variedades para este fin es Shiraz, la cual en la Región de Parras Coah. Se ha adaptado muy bien produciendo vinos de excelente calidad.

Uno de los métodos más utilizados para mejorar la calidad del vino, es por medio del uso de clones seleccionados para este objetivo, durante la selección clonal se deben conseguir materiales certificados, sanos y libre de virosis. Desgraciadamente estos clones no se han evaluado agrónomicamente. Por lo que el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva.

El presente trabajo se realizó en los viñedos de la Agrícola San Lorenzo de Parras, Coah. El lote donde se encuentra la variedad Shiraz, fue plantado en 2006, sobre el portainjerto SO-4 (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*) con una densidad de plantación de 4,000 plantas/ha (2.50 metros entre surcos x 1.00 metros entre plantas), con espaldera vertical, y conducidas en cordón unilateral. El sistema de riego es por goteo. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con 5 tratamientos (clones; 174, PT-23, 3021, 1127, 1654) y 5 repeticiones, cada planta es una repetición. Las variables a evaluar fueron en producción; número de racimo, producción de uva por planta (kg), peso del racimo (gr), producción de uva por unidad de superficie (kg/ha¹): variables de calidad; peso de la baya (gr), volumen de la baya (cc), acumulación de sólidos solubles (°Brix), número de bayas por racimo.

En la realización de este trabajo y los resultados obtenidos en las diferentes variables que se evaluaron se pudo concluir lo siguiente; El clon sobresaliente es el PT-23, obteniendo los mejores resultados en producción, con 17,520 kg/ha¹, con 21.28 °Brix, suficiente para su vinificación. Los clones 174, 3021, 1654 y el 1127, si bien la cantidad de azúcar es más que suficiente para su procesamiento, la producción de uva por hectárea es muy baja.

Palabras Claves: Shiraz, Clones, Uva, Producción, Calidad.

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los métodos más utilizados para mejorar la calidad y cantidad del producto final en uvas para vinificación es la selección clonal, en donde se debe conseguir materiales no solo sanos, sino también se debe buscar la adecuación de estos a un medio agroecológico.

Shiraz es una variedad con muy buenas características para producir vinos de alta calidad, que se adapta perfectamente a las condiciones de Parras, Coah., pero por desgracia no todas sus plantas tienen una homogeneidad en cuanto a las características genéticas, de producción y de calidad por lo cual se tiene una serie de clones con los que se logra mejorar considerablemente la calidad del vino y los estamos evaluando desde el punto de vista agronómico.

1.1 Objetivo

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

1.2 Hipótesis

No hay efecto entre clones en la producción y calidad de la uva.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Historia de la vid

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

La vid ha sido llevada de región en región por el hombre civilizado a todos los climas templados y más reciente se han cultivado en climas subtropicales, de esta especie se han derivado miles de variedades. (Winkler, 1970.)

2.2 La producción mundial de vid

La producción total de uva es variable de unos años a otros como consecuencia de la influencia de las condiciones climáticas. De la producción total un 30.5 % se consumen como uva de mesa y un 62% se vinifica, dedicando el resto (7.5 %) a la producción de uvas pasas. La importancia económica del sector vitícola está muy ligada al vino. (Sotes, 2011).

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

Las principales regiones productoras de uva en el mundo, son aquellas zonas de clima mediterráneo sobresaliendo los países Italia, China y Estados Unidos, (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.3 La producción nacional de vid

Los primeros plantíos de vid en México fueron en Puebla (Tehuacán y Huejotzingo) después en Querétaro, Aguascalientes, Coahuila y posteriormente en California y en Sonora. (Teliz, 1982).

En el continente americano se encuentra nuestro país con aproximadamente 58,000 hectáreas establecidas con viñedos. Esta superficie está distribuida en 14 entidades federativas con la siguiente participación porcentual: Sonora 47%, Baja California 13%, Zacatecas 12%, Comarca Lagunera 10%, Aguascalientes 7% y Querétaro 4%, a estas se suman pequeñas aéreas en los estados de Chihuahua, Guanajuato, Puebla, Oaxaca, Hidalgo, San Luis Potosí. (Madero, 1988).

La producción de uva en México abarcó a 15 estados, entre los cuales Sonora se ubica como el principal productor con el 72%, Zacatecas con el 12% y Baja California con el 17%, contribuyendo estos tres principales estados productores con el 91% de producción, con el 93% de la superficie cosechada y con el 94% en superficie plantada. Este fruto tiene una importancia social muy alta por sus más de cuatro millones de jornales que genera al año, esto sin contar los empleos indirectos. (Madero, 1988).

2.4 Producción de uva en Parras, Coahuila

La zona de Parras, es una de las más antiguas y reconocidas como productora de vinos de mesa de calidad. Las principales cepas que se encuentran en estos viñedos son: Cabernet Sauvignon, Merlot, Shiraz y Tempranillo, en vinos tintos y Chardonnay, Savignon Blanc, y Semillon, para vinos blancos. (Madero, 1992).

Las condiciones en la región de Parras son muy especiales. A pesar de ser un clima semidesértico, la cercanía de la Sierra Madre Oriental y una altura de 1520 msnm, ocasionando días cálidos y noches frescas, lo que se traduce desde el punto de vista vitivinícola en condiciones idóneas para la producción de vinos de alta calidad. (Madero, 1992).

2.5 Estructura y morfología de la vid

La vid, parra o cepa (*Vitis vinifera* L.), es una planta leñosa trepadora que cuando se deja crecer libremente puede alcanzar hasta más de 30 m de altura, pero que, por la acción humana, podándola anualmente, queda reducida a un pequeño arbusto de 1 m, su fruto, la uva, es comestible y materia prima para la elaboración de vino y otras bebidas alcohólicas, también se usa para uva de mesa. (Márquez *et al*, 2004).

La uva es uno de los productos más degustados en el mundo; se estima que alrededor noventa y ocho países cosechan un promedio anual de sesenta millones de toneladas, siendo los principales productores: China, Italia, Francia, Estados Unidos y España, quienes concentran más de la mitad de la producción mundial. El cultivo de la vid y comercialización del vino constituyen una de las fuentes principales de ingreso por parte de la agricultura tanto a nivel mundial como en el ámbito nacional. (Márquez *et al*, 2004).

La vid es una planta espermatofita de las magnoliofitinas, grupo magnoliatas, orden ramnales y familia vitáceas incluye dos sub géneros: Muscadina con $2n=40$ y *Euvitis* con $2n=38$ en donde se encuentra la *Vitis vinifera silvestris* y formando básicamente ocho o nueve series diferenciables biogeográficamente y por su resistencia diferencial ante distintas problemáticas fitosanitarias (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.5.1 Raíz

La vid posee un sistema denso de raíces de crecimiento con gran capacidad de colonización del suelo y con finalidad nutritiva (obtención de agua y nutrientes) y anclaje de las cepas. El sistema de raíces es pivotante en plantas procedentes de semillas y fasciculado en plantas procedentes de estaquillado. Las raíces ocupan normalmente las capas poco profundas del suelo desarrollándose más o menos según las técnicas del manejo del suelo, el tipo de este y la profundidad del mismo, las mejores condiciones del suelo se encuentran entre los 20 y 40 centímetros (Salazar y Melgarejo, 2005).

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

2.5.2 Tallo

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

El tallo principal de la vid sostiene el dosel de hojas y otras partes superiores y es elemento de conexión entre la parte superior de la vid y las raíces. 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. (Hidalgo, 2004).

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).

2.5.3 Sarmientos

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

2.5.4 Zarcillos

El origen de los zarcillos es el mismo que el de las inflorescencias, pudiéndosele considerar una inflorescencia estéril. Los zarcillos ocupan la misma posición de aquellas, en un nudo del pámpano y en el lado opuesto a la hoja, y bastante frecuente tienen varios botones florales. (Winkler, 1970).

La extremidad de los zarcillos libre se curva formando una especie espiral sobre sí mismo, pero cuando encuentra un soporte el costado frente a este se curva enroscándose, consecuencia del desigual crecimiento de sus partes. En tanto que el zarcillo no se enrosca permanece verde, pero al hacerlo se lignifica intensamente, dando sujeción al pámpano. (Winkler, 1970).

Los zarcillos permiten a la vid trepar buscando situaciones de mejor iluminación. En nuestra situación de cultivo, los zarcillos se enroscarán alrededor de los cables del empalizamiento o de otros sarmientos y hojas. (Winkler, 1970).

Es importante que la colocación de la vegetación se realice antes de que los zarcillos comiencen a enroscarse, lo cual viene a ocurrir unas dos semanas antes de la floración. Con ello se busca evitar desgarros de la planta y roturas de los zarcillos que se volverían ya inútiles. (Winkler, 1970).

2.5.5 Yemas

Las yemas se desarrollan de meristemas axilares a una hoja. Cada yema en realidad está formada por tres yemas: la yema primaria y otras dos más pequeñas, conocidas como yema secundaria y terciaria. Los pámpanos por lo general se originan de la yema primaria, mientras que las otras permanecen latentes. Sin embargo, si la yema principal muere, es posible que una de las secundarias empiece a crecer para reemplazarla. (Weaver, 1985).

Existen diferentes tipos de yemas:

- a). Yema terminal: se encuentra al final del sarmiento. Asegura el crecimiento en longitud del pámpano. Como es una planta simpodial se seca con el tiempo. Se trata de una yema no permanente.
- b). Yemas axilares: son dos tipos de yemas ubicadas colateralmente a nivel de cada nudo y en la axila de las hojas. Una se desarrolla rápidamente, poco después de su formación (yema pronta).
- c). yemas ciegas: ubicada en la base del sarmiento (no fértiles). También se les llama casquera. Son normalmente de dos en adelante.
- d). yemas latentes: se encuentran debajo de la corteza vieja, de manera que si se corta o rompe la corteza pueden brotar. Tanto esta como las ciegas son yemas axilares, que no se han desarrollado en su momento. (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.5.6 Hoja

La hoja es un crecimiento lateral procedente de un brote y que nace en un nudo y tiene una yema en su axila. Presenta tres partes que son: limbo, peciolo y estipulas. Son hojas simples, dentadas y usualmente lobuladas. Los tipos de hojas más habituales en la vid son, atendiendo el número de lóbulos: trilobuladas y pentalobuladas, atendiendo a la forma general: reniformes, orbiculares y cuneiformes. (Reynier, 1989).

Con sus múltiples funciones es el órgano más importante de la vid. Las hojas son las encargadas de transformar la sabia bruta en elaborada, son las ejecutoras de las funciones vitales de la planta: transpiración, respiración y fotosíntesis. Es en ellas dónde a partir del oxígeno y el agua, se forman las moléculas de los ácidos, azúcares, etc. que se van a acumular en el grano de la uva condicionando su sabor. (Reynier, 1989).

Las hojas se disponen alternamente en un mismo plano a lo largo de los pámpanos y opuestas a ellas, pueden aparecer, en función de la fertilidad de la yema, inflorescencias y zarcillos. Se debe buscar que todas las hojas gocen de las mejores condiciones de iluminación, pues en función de la mayor o menor superficie foliar iluminada, dependerá fundamentalmente la capacidad productiva del viñedo. Las hojas se componen de limbo

(superficie plana de captación de luz) y peciolo (pedúnculo de sujeción e inserción del limbo al pámpano). En la axila superior del peciolo hay una yema que podrá brotar o no en el mismo ciclo vegetativo. (Reynier, 1989).

2.5.7 Flores

Las vides cultivadas por sus frutos son, por lo general, hermafroditas. Se trata de una flor poco llamativa, de tamaño reducido, de unos 2 mm de longitud y color verde. (Winkler, 1970).

Las flores están dispuestas en racimos situados en los nudos de los sarmientos jóvenes, a razón de uno a cuatro por sarmiento. La flor, de pequeña dimensión, esta normalmente constituida por un cáliz con 5 sépalos rudimentarios soldados; una corola con 5 pétalos verdes, soldados en el ápice; 5 estambres y un pistilo con dos carpelos. (Weaver, 1985).

La inflorescencia es un racimo compuesto cuya dimensión y ramificación depende de la especie, de la variedad, de su posición en el pámpano y del vigor: pequeña y compacta. El número de flores por inflorescencia depende de la longitud y de la compacidad de esta. Ciertas variedades, como el Riesling, tiene pocas flores por inflorescencia; otras por el contrario, tienen muchas, dispuestas de manera compacta, como el Tannat, o suelta, como el Ungí Blanc. (Reynier, 1989).

2.5.8 Racimos

Después de la floración, la inflorescencia recibe el nombre de racimo. (Reynier. 1989). 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. Al conjunto de ramificaciones del racimo se le denomina raspón o escobajo. (Winkler, 1970).

El racimo presentan distintos aspectos en su forma exterior, según su conjunto está formado por una o más partes, llamándose simples o ramosos; de acuerdo a como sea el

contorno, en alargados, redondos o cónicos, y de la manera como estén reunidos los granos, en compactos, sueltos, etc. (Weaver, 1985).

2.5.9 Frutos

Es el ovario desarrollado luego de la fecundación. Se trata de una baya de forma esférica, su pulpa es firme, crujiente, de sabor astringente y gusto peculiar, de tamaño según la especie o variedad. Contiene de uno a cuatro semillas, aunque hay variedades sin semillas, la cascara está cubierta de una capa de células cerosas llamada pruina que protege al fruto de daños de insectos, pérdida de agua y le da buena apariencia, la cascara contiene la mayor parte de los constituyentes del color, aroma y sabor (Ferraro, 1993).

Las uvas, representan, según el cultivar, diferencias de forma: globulosa, elíptica, ovoide, etc. Su color varía igualmente según la variedad, pero también según la insolación: verde, dorada, rosa, negra. (Salazar y Melgarejo, 2005).

La uva contiene 18 a 20 % de azúcares en forma de glucosa y fructosa. También contiene sales minerales, minerales de potasio, hierro, sodio, calcio, magnesio y fósforo; es rica en vitamina C y contiene una pequeña cantidad de vitaminas A y B (Hernández, 1992).

Hidalgo, 2006, menciona que se puede reducir la tasa de cuajado y el número de bayas por racimo a causa de desecación y/o por deshidratación.

2.6 Clasificación botánica de Shiraz

Téliz (1998), menciona la clasificación botánica de la vid de la siguiente manera:

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

La vid como otras plantas superiores ha desarrollado parte separadas, cada una con una función especial. Estas partes pueden clasificarse en dos grupos por el trabajo que realizan, aquellas que llevan a cabo una actividad vegetativa (hojas, etc.) y aquellas que producen frutos (Semillas, yemas), (Winkler, 1970).

2.6.1 Variedad Shiraz

La variedad es el término utilizado por el viticultor para designar un cultivar de vid. (Ruiz, 2001). La variedad Shiraz produce uva tinta de calidad, brotación tardía, maduración de segunda época; conducida tradicionalmente en poda larga pero a veces en poda corta. Con los clones que son más productivos; produce vinos con cuerpo ricos en color, con un bouquet complejo básicamente afrutado y floral (violeta casis, frambuesa, especias) (Hidalgo, 2002).

Esta variedad es de origen persa, aunque no se tienen datos concretos del mismo. Sirah o sirac en distintas zonas de Francia, en los nuevos mundos es denominada Shiraz y Hermitage. Oriunda del valle del Ródano (Hermitage), da excelentes resultados en zonas de mucho sol y altas temperaturas. (Reynier, 2005).

2.6.2 Sinónimos de Shiraz

Existen muchos sinónimos para esta variedad como son syrah, hignin noir, candive, entournerian, marsanne noir, petite syrah, balsamic, schira, sirac, syra, syrac. (Reynier, 2005).

Es un dato importante saber que el nombre de syrah, proviene de las zonas frías de Francia y la denominación de shiraz proviene de las zonas cálidas de Australia. (Reynier, 2005).

2.6.3 Descripción de la variedad Shiraz

Shiraz es una variedad de vid tinta. Produce vinos tintos de buen grado alcohólico y muy aromático con aromas que recuerdan la violeta, el tabaco y el regaliz. Su brote es algodonoso blanco con reborde acarminado. Las hojas son medianas, de forma pentagonal, senos laterales muy marcados, a veces posee siete lóbulos a la vez, haz verde oscuro y envés algodonoso. Los zarcillos son finos y largos y los sarmientos de color beige claro y con nudos oscuros recubiertos de abundante cera malva. Los racimos son de tamaño medio, compactos y de forma cilíndrica. Las bayas son medianas, de forma elíptica corta y color azul-negro. La piel es fina pero bastante resistente, la pulpa es fundente, jugosa y de gusto agradable. (Galet, 1990).

Es una variedad que tolera el exceso de calor, la brotación es tardía y madura a principios y mediados de la estación, es una variedad vigorosa que resiste algunas enfermedades. Requiere preferentemente de suelos poco profundos, rocosos y bien drenados para producir sus sabores más intensos. Produce vinos de color rojo oscuro y de buena estructura, con una aroma de carácter frutal destacando la grosella negra, poseen alto grado de tanino en su juventud, lo que les permite buena longevidad. Es sensible a la sequía, a la clorosis, a la botrytis, y a los ácaros (Galet, 1990).

2.6.4 Variedades de vid

No todas las variedades tienen la misma vocación vitícola. Como consecuencia de las características morfológicas de los racimos y de las bayas, como por ejemplo la compacidad, el grosor y la forma de las bayas, el espesor del hollejo, la consistencia de la pulpa, el número de pepitas, y en función del destino de las uvas, se distinguen de varias categorías de variedades: (Reynier .2005).

Las variedades de vino, de bayas jugosas que se prestan al prensado: Garnacha, Merlot, Shiraz, Cariñena, Cabernet sauvignon, Melon, Gamay, Chardonay. (Reynier .2005).

Las variedades de mesa, de racimos sueltos, con bayas bastante gruesas, con pulpa crujiente y de piel resistente: Dattier de Beyrouth, Italia y Cardinal. (Reynier .2005).

Las variedades destinadas al secado, de bayas generalmente apiernas (sin pepita) y pulpa bastante consistente: Sultanina (B). Corintio (N), Perlette, aunque a veces de bayas con semillas como el Moscatel de Alejandria y el Rosaki (Reynier .2005).

2.7 Mejoramiento de la producción y calidad de la uva

Para lograr un mejoramiento en la producción y calidad de la uva se deben tomar en cuenta algunos factores tales como; climáticos, variedad, poda, portainjerto, densidad de plantación, prácticas de manejo, riego, fertilización y mejoramiento genético. (Robles, 2010).

La vid tiene unas exigencias climáticas bien determinadas, definidas fundamentalmente por las temperaturas. La temperatura juega también un papel esencial, sobre todo en el aroma y calidad de la uva, 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. (Anónimo, 2003).

Las temperaturas mínimas que puede soportar la vid en invierno, son de hasta -20°C , por debajo sufren graves daños, las heladas por debajo de -2°C que se producen después de la brotación suelen destruir totalmente la cosecha. (Reynier, 2005).

El suelo es el soporte y el medio en el cual el cultivo se alimenta de los elementos minerales y el agua. Estos elementos minerales ejercen una acción directa en la fisiología de la planta e influyen en la cantidad y calidad de la producción (Reynier, 1989).

Los terrenos más adecuados para el cultivo de la vid son los suelos franco arenosos, de baja fertilidad, sueltos, calizos, profundos y pedregosos. Estas características son favorables para la producción de uvas con destino a la elaboración de vinos de calidad. (Macías, 1993).

La vid es un arbusto que en su medio natural, adquiere gran desarrollo vegetativo, afectando la producción representando por el tamaño reducido de los racimos de mala calidad. La poda al limitar el desarrollo vegetativo, genera un balance racional entre el vigor de la planta y su producción, regularizando la misma en cuanto a la calidad y cantidad. (Pérez, 2001).

La poda debe cumplir perfectamente dos finalidades convergentes a una misma condición: regularizar el excesivo vigor y vigorizar las cepas débiles para una mejor producción (Noguera, 1992).

Madero, *et al* (1992) dice que la poda de invierno se puede dividir en:

- A) Poda de Plantación: Es la que se hace al arreglar los barbados para su futura plantación en viñedo.
- B) Poda de Formación: Es la que se practica en los 3 o 4 primeros años de la plantación para lograr el sistema de conducción previsto.
- C) Poda de Fructificación: Es la que se hace a continuación de la anterior y orientada a obtener una producción satisfactoria, sin detrimento del sistema vegetativo.
- D) Poda de Rejuvenecimiento: Se aplica en plantas añejas con el fin de lograr una revigorización de la misma y una recuperación (aunque parcial) de su capacidad productiva. Consiste en eliminar las partes más envejecidas o provistas de muchas cicatrices de heridas o cortes de podas.

Los objetivos fundamentales de la poda son principalmente:

- Limitar el crecimiento incontrolado de la cepa.
- Limitar el número de yemas adaptándolo a la capacidad de crecimiento de la cepa.
- Adecuar la cosecha a las posibilidades de maduración con el fin de conseguir una calidad adecuada.
- Dar a la vid una forma determinada. (Álvarez *et al*, 2005).

La densidad de plantación influye sobre la producción por hectárea, la calidad de uva por planta y la producción de uva por planta, pero la densidad se puede modificar moviendo la distancia entre surcos y la distancia entre plantas (Macías, 1993).

La distancia entre hileras y la distancia entre plantas, es necesario tomar en cuenta los siguientes factores: fertilidad del suelo, abastecimiento de humedad, temperaturas, variedad, medios para el cultivo, sistemas de conducción, espalderas, etc. (Madero *et al*, 1992).

Las densidades más frecuentemente utilizadas en vid se sitúan entre 2,000 y 10,000 cepas por hectárea. Por debajo de 2,000 plantas ha⁻¹ las cepas tienen un desarrollo individual importante, pero insuficiente para colonizar todo el espacio puesto a su disposición, siendo el rendimiento por hectárea insuficiente. Pero al contrario por encima de 10.000 plantas ha⁻¹, su potencial es más débil y su cultivo resulta más caro (Reynier, 2005).

Las necesidades hídricas de cualquier cultivo depende de muchos factores como pueden ser la temperatura, lluvia, humedad etc. Además en la vid existen otros factores como puede ser el sistema de conducción. (Gutiérrez, 2001). El cultivo de la vid se considera un cultivo poco exigente en riego, según algunos autores, con una dotación anual entre 300 y 800 l. / planta es suficiente para que pueda completar su ciclo y producir una cosecha en buenas condiciones. (Gutiérrez, 2001).

El déficit hídrico provoca reducciones en el crecimiento de la vid, tanto en los órganos vegetativos (raíz, tronco) como en los reproductivos (bayas y racimos), lo que se traduce en una disminución de la producción. (Gutiérrez, 2001).

La nutrición mineral es un factor de productividad y de calidad en el viñedo y su optimización ha de ser objetivo prioritario en él, por lo que es necesario disponer de métodos adecuados de diagnóstico que nos permiten evaluar su estado. Teniendo en cuenta que en muchas ocasiones los análisis de suelo no reflejan la alimentación mineral del cultivo, el análisis foliar pasa a desempeñar un papel decisivo en la evaluación objetiva del estado nutricional y en la formulación de recomendaciones de abonado. (Gaspar, 2003).

El análisis químico de los elementos minerales de las hojas (análisis foliar) es muy útil para determinar el estado nutricional del viñedo y para establecer los requerimientos de fertilización. (Espindola *et al*, 2006).

Los requerimientos de Nitrógeno en la vid son importantes para su desarrollo vegetativo, pero se debe tomar en cuenta que un exceso de este elemento produce plantas exuberantes pero muy sensibles a plagas y enfermedades. La época ideal para aportar el Nitrógeno es después de la vendimia, momento en el que se sintetizan las reservas que se usarán en la brotación de la siguiente campaña. (Gaspar, 2003).

El requerimiento de Fósforo en la vid juega un papel importante en los procesos energéticos que se producen en las plantas. Siendo indispensables tanto en los procesos de floración y fructificación, como en el agostado de la madera. Y el momento idóneo de aportarlo es la época de floración–cuajado. (Gaspar, 2003).

Los requerimientos de Potasio en la planta es importante ya que un elemento básico para el transporte de los carbohidratos dentro de la planta, siendo el principal responsable de la migración de los azúcares hacia los racimos, teniendo un efecto crucial en la maduración de la fruta. La época de aportarlo coincide con la del Fósforo (floración – cuajado). (Gaspar, 2003).

En resumen la base de un programa de fertilización en vid depende de una serie de factores:

- La zona
- Tipo de suelo
- Variedad
- Sistema de conducción
- Sistema de poda
- Sistema de riego
- Objetivo final de la producción. (Gaspar, 2003).

Ya sea de origen vegetal o animal, el aporte de materia orgánica mejora las propiedades físicas y químicas del suelo: textura, estructura, aireación, condiciones de drenaje, infiltración, pH y además, mejora la actividad biológica. (Espindola *et al*, 2006).

2.7.1 Genética y biología 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. (Jenkins, 1986).

2.7.2 Mejoramiento genético de la producción y calidad de la vid

Con el nombre de mejoramiento genético se indica todo lo que se hace para mejorar las variedades ya existentes o bien para crear nuevas variedades aptas para las nuevas necesidades. El mejoramiento genético sigue dos caminos principales “la selección clonal” y “el cruce”. (Jenkins, 1986).

En la actualidad tiene una gran importancia en la selección clonal de variedades tradicionales. Una primera generación de clones ha tenido presente ante todo el “resaneamiento” y características como productividad y vigor. (Marro, 1999).

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. 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. (Aguirre *et al.* 2001).

2.8 El cruce

El cruce se obtiene polinizando una variedad que hace de madre con el polen de otra variedad que hace de padre. Cuando tiene lugar entre dos especies distintas se llama hibridación. De un cruce se obtiene, por lo general, muchos millares de simientes que después quedan reducidos a dos o tres individuos deseable, después de haber ido descartando los que poseen características inferiores. El material de los cruces se obtiene de las colecciones de vides. (Marro, 1999).

Hoy en día el cruce está más propagado; digamos que es posible iniciar el trabajo con una intención bien definida (por ejemplo, la obtención de uvas sin pepitas y de granos gruesos) previendo el número de generaciones necesarias. Es importante, dada la evolución de las necesidades, salvar la “variabilidad” de las vides conseguida en los milenios. Por esto tienen importancia las colecciones de “germoplasma” en las cuales se mantienen tanto los clones identificados como las viejas variedades en vías de extinción y poco interesantes para el cultivo actual. (Marro, 1999).

La obtención de variedades a través de cruzamientos genéticos entre variedades, es un proceso muy largo y con resultados poco alentadores, por eso se buscan otras alternativas que dan mejores resultados, uno de ellas es la selección clonal. (Hernández, 1993).

2.8.1 Que es la selección

En cuanto a los métodos de selección propiamente establecidos, estos se distinguen según la presión selectiva y el control que se establece sobre el material que se ha observado y que posteriormente se multiplica por vía vegetativa. (Hidalgo, 2002).

2.8.2 Cómo funciona la selección

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

2.8.3 Métodos de selección

En cuanto a los métodos de selección propiamente establecidos, estos se distinguen según la presión selectiva y el control que se establece sobre el material que se ha observado y que posteriormente se multiplica por vía vegetativa (Ribereau *et al.*, 1996).

El aislamiento de clones y su estudio es un trabajo de larga duración que no se puede cumplir más que progresivamente y del que se puede suponer que no será nunca acabado para la totalidad de las formas existentes, sin embargo, los esfuerzos de selección menos perfectos han podido ser modificados desde hace mucho. Los diferentes medios de selección utilizados son los siguientes; (Hidalgo, 2002).

2.8.4 Selección natural

La selección natural es la base de todo el cambio evolutivo. Es el proceso a través del cual, los organismos mejor adaptados desplazan a los menos adaptados mediante la acumulación lenta de cambios genéticos favorables en la población a lo largo de las generaciones. Cuando la selección natural funciona, puede dar lugar a la formación de la nueva especie. (Haldane *et al.*, 2006).

La selección natural es la fuerza principal, y quizá la única significativa, de la alteración

de las frecuencias genéticas y, por lo tanto de la evolución. Todos los organismos producen más descendientes de que su ambiente puede mantener por lo que parte de ellos tienen que ser eliminados (Jenkins, 1986).

2.8.5 Selección tradicional

La selección tradicional está fundada, como toda actividad humana de una parte sobre una serie de observaciones y de otra parte ha podido pertenecer a la ciencia, pero ella ha entrado desde entonces en el dominio del empirismo. Considerada como medio de acción en el seno de una población de vides, la selección tradicional entra en el cuadro de lo que hoy se ha convertido en llamar selección masal, en el sentido de que hace de abstracción de la noción del clon y de que se tiende de mejorar la producción partiendo de cepas cuyo valor cultural parece superior al de otras cepas (Hidalgo, 2002).

2.8.6 Selección artificial

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

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

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

2.8.7 Selección masal

Es la selección fenotípica cuya unidad de selección es el individuo (plantas). En esta selección se escoge un grupo de individuos fenotípicamente superiores, las cepas de mejor aspecto y más sanas. (Martínez, 1999.) Ya que su descendencia formara la siguiente generación. La selección masal es el método más simple en el mejoramiento de plantas. Sin embargo en un principio algunos factores tales como el aislamiento del lote de selección; las variaciones ambientales (heterogeneidad del suelo, practicas adecuadas del cultivo, etc.); las plantas con competencia completa, entre otras. Aunado a esto, la poca ganancia obtenida con este método y la aparición de los primeros híbridos comerciales de mayor rendimiento, aumento dicha inefectividad (Chávez. 1995).

La elección de los fragmentos de órganos para multiplicar ha presentado una gran importancia a los ojos del viticultor. Los textos más antiguos nos dan cuenta ya de la preocupación que tenía el viticultor de asegurar la fertilidad de la viña que se proponía en establecer. (Hidalgo, 2002).

La efectividad de la selección masal depende, entre otros factores, de los caracteres en estudio y del tipo de herencia (heredabilidad) que estos tengan. Es más efectiva para aquellas características de alta heredabilidad (genes mayores) (Chávez, 1995).

2.8.8 Selección gametica

La selección gametica surgió en la década de los años 40, época en que se fue considerado que los híbridos habían alcanzado un tope en sus rendimientos fue entonces que Stadler (1944, citado por Chávez 1995), para mejorar esta situación, supuso que en las poblaciones existían gametos superiores, los cuales no se habían extraído por encontrarse en una frecuencia muy baja; por lo tanto, era necesario desarrollar líneas con esos alelos favorables (Chávez. 1995).

2.9 Mutación en la vida

Una mutación es cualquier cambio en el genotipo y este puede incluir sucesos tales como la translocación e inversiones (Jenkins, 1986).

2.9.1 Mutación natural

Las mutaciones naturales se presentan cuando los cambios discontinuos del genotipo ocurren en animales y en plantas en condiciones normales del ambiente en que se desarrollan los organismos. Las mutaciones nunca se originan gradualmente, aparecen en individuos que pueden transmitir el carácter mutado tan eficazmente como el tipo paterno normal. La manera más práctica de identificar mutaciones, consiste en observar con detenimiento suficiente número de individuos de determinada especie; en el campo, para plantas y animales, y en el laboratorio, para microorganismos (Guzmán, 1996).

Actualmente es sabido que las mutaciones se presentan en toda clase de organismos y que es el único método reconocido por el cual puedan aparecer diferentes alelos de un gen. Ninguna nueva variante debe considerarse debida a la mutación genética, hasta que se demuestre que el fenotipo alterado segrega de acuerdo con las leyes de Mendel, ya que algunas variantes pueden ser causadas de un efecto ambiental y, por tanto, no heredable. Cada gen tiene su propia proporción de mutación, algunos de ellos muestran mayor proporción de estas, es decir, del tipo silvestre al tipo mutante, que retro mutación, o sea del tipo mutante al silvestre (Guzmán, 1996).

2.9.2 Mutación inducida

Son cambios en el genotipo como consecuencia de la intervención del hombre, o sea, por medios artificiales; para esto se usan agentes mutagénicos que pueden ser físicos o químicos. Estos agentes son capaces de ocasionar mutaciones, aplicados en dosis exactas en el momento oportuno y en el lugar adecuado (Guzmán, 1996).

Agentes mutagénicos físicos: especialmente varios tipos de radiaciones, a saber rayos X, radiación ultra violeta, rayos gamma, etc., y efectos de configuración.

Mutagénicos químicos: ciertos productos químicos que son mutagénicos tanto en animales como en plantas; algunos afectan, por ejemplo, a ciertos organismos, pero no a otros, mientras que algunos presentan acción restringida a estadios específicos del desarrollo o sexo. Algunos de los mutagénicos químicos más usados son ácido nitroso, colchicina, etileno sulfanato proflavina, nitrosamina, gas de mostaza. Desde 1943, se sabe que estos productos son capaces de causar fuertes trastornos, como rupturas cromosómicas, y muchos de ellos son cancerígenos. (Guzmán, 1996).

Los agentes mutagénicos tienen utilidad práctica para investigación básica y, además, se han empleado en vegetales para inducir especialmente los efectos de diploidia. (Guzmán, 1996).

2.9.3 Mutación cromosómica

Esta mutación normalmente se presenta como un efecto de inducción que da como consecuencia rupturas de los cromosomas y cambios estructurales en el mismo, formándose así heterocigotos estructurales, es decir, individuos con cromosomas homólogos, uno de los cuales es normal y el otro tiene cambios estructurales (Guzmán, 1996).

2.9.4 Mutación somática

Cambios que ocurren en células somáticas; como no afectan las células germinales, no son heredables. Suceden más en las células del individuo en proceso de desarrollo, de manera especial en plantas, en los tejidos del meristemo. En los vegetales a las mutaciones somáticas se les conoce como quimeras, y la única manera de perpetuarlas es mediante la reproducción vegetativa. (Guzmán, 1996).

Las mutaciones somáticas normalmente afectan una parte del organismo, es decir, los tejidos que se derivan por los efectos de mitosis de la célula somática con la mutación, pero debe tomarse en cuenta la etapa de desarrollo en que ocurre la mutación somática, pues si es una etapa temprana, afectará un número mayor de células o mayor cantidad de tejido (Guzmán, 1996).

2.9.5 Mutación genética

Ocurre en células germinales, y puede ser inducida por agentes mutágenos, se han estudiado con énfasis el efecto de las radiaciones para provocarla y se han obtenido resultados dignos de tomarse en cuenta. En vegetales se han irradiado semillas de algunas especies, ya sea en semillas inactivas o en semillas en germinación, en plantas de crecimiento, en la época de floración y también en el polen. Los mejores resultados se han obtenido en las irradiaciones de semillas, cuando se dejen envejecer las semillas tratadas por varios años antes de ser sembradas, o tratando las semillas en germinación con disoluciones de sales elementos radiactivos como el fósforo (P^{32}), el azufre (S^{35}), el sodio (Na^{22}) y el polonio (Po^{210}). Las mutaciones genéticas son efectos heredables (Guzmán, 1996).

2.9.6 Tasas de mutación

En los organismos diploides, cada mutación dominante detectada representa un cambio en uno de los gametos que forman el individuo. Si aparece una mutación dominante en una población, en 2000 individuos representa un nuevo gen con dominancia en 4000 gametos. Por tanto, debe multiplicarse $\frac{1}{2}$ la proporción dominante de la muestra de una población, para obtener el valor de la velocidad de mutación (Guzmán, 1996).

2.9.7 Velocidad de mutación

La velocidad de mutación es un factor que influye en gran manera en la evaluación, porque una velocidad muy baja de mutación no proporcionaría las novedades adaptativas necesarias para el avance evolutivo; y la velocidad de mutación es demasiado alta que podría ser dañina, quizá la mutación que se presentara con demasiada frecuencia, supondría una desventaja considerable para los individuos que la sufrieran. Por lo que, tal vez, las velocidades de mutación actuales son óptimas (Guzmán, 1996).

2.10 El 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 *vinifera* 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).

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).

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 Z, 2011).

Boidron, 1992, menciona que el mismo clon puede tener un comportamiento muy diferente según la región en donde se cultiva, existiendo diferencias no solo en producción, sino también en número de bayas por racimo y en calidad de la uva y del vino. Menciona también que hay clones muy similares en comportamiento a la variedad y otros de producción más alta y otros de más baja producción.

La selección de clones se efectúa analizando dicha población y eligiendo una cepa madre de características adecuadas, realizando la multiplicación vegetativa de dicha cepa aseguramos que su descendencia tendrá las mismas características varietales que esta (Yuste, 1991).

Los clones presentan una buena producción y uno de principales objetivos de la selección clonal es encontrar clones con un contenido mínimo de 20° Brix, para vinificación. (Domingo, 2009).

Para alcanzar la categoría de material certificado, además del origen clonal comprobado y la identidad varietal, en el aspecto sanitario, las plantas deben estar libres de tres virus: entrenudo corto, enrollado y jaspeado (Yuste *et al.*, 2000).

La selección clonal no tiene límite definido, entonces lo que se busca, es encontrar clones que permitan más riqueza y concentración en aromas y una graduación más altas de los vinos, con la finalidad que sean aptos para producir vinos de calidad (Yuste *et al.*, 2000).

Las plantas seleccionadas por sus características, 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).

2.10.1 Importancia del clon

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. (Muñoz *et al* 2000).

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 (Muñoz *et al* 2000).

Desde 1990 se ha venido desarrollando el plan de selección clonal y sanitaria de la vid, con el fin de obtener y poner a disposición del sector el material seleccionado con garantía sanitaria y cualitativa. Se trata de un proceso de gran envergadura y en el que era necesario llegar a su culminación con los objetivos que se habían marcado. (Yuste *et al.* 2000).

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

2.10.2 Objetivos de un clon

Martínez (2011), considera que los objetivos de un clon son:

- Mejorar la calidad del vino
- Conseguir una maduración fenólica más completa
- Determinar calidad potencial del vino.
- Obtener materiales libre de virus peligrosos.
- Proporcionar al viticultor material sano, con su certificación correspondiente.
- Incrementar el grado de alcohol probable de la uva producida.
- Obtener clones de alta calidad enológica (contenido elevado en compuestos fenólicos: antocianas, poli fenoles, grado y acidez). (Aguirrezabal *et al.*, 2005).
- Uniformidad en el vigor y desarrollo inicial de la planta joven.
- Resistencia a patógenos del suelo ya sean hongos, nematodos o bacterias.
- Buscar características que permiten mejorar la productividad y la calidad de la uva.
- Aumentar la longevidad de las plantaciones manteniendo su producción.
- Mejora de la eficiencia de absorción de nutrientes y por supuesto del agua.

- Buscar resistencia al frío.
- Resistencia a la sequía y al estrés hídrico
- Mayor tolerancia a la humedad del suelo. (Domingo, 2009).

Aunque los clones presenten una buena producción, uno de los objetivos de la selección es encontrar clones no sensibles al clima y que presente estabilidad productiva más alta (Domingo, 2009).

Los vinos obtenidos de la vid de un clon tienen una estructura tánica potente y un color generalmente persistente. Los vinos son aptos para el envejecimiento y la crianza en barriles de roble. Los aromas desarrollados son complejos: pimientos verdes, frutas rojas (Torralba, 2009).

Huglin (1976), menciona que el tamaño y 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.

2.10.3 Selección clonal

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

Los clones más interesantes para la producción pueden ser “homologados”, es decir inscritos en el Registro Nacional de variedades después de haber sido comprobados en un campo de “homologación”, reconocidos oficialmente, y haber obtenido el visto bueno del Ministerio de Agricultura. Así pasan a ser material “de base” (Marro, 1999).

Huglin (1976), dice también que uno de los parámetros más fáciles de influir con la selección clonal es la acumulación de azúcar, que esta acumulación más alta de azúcar puede deberse en gran parte a que puede ser un clon más precoz.

La selección clonal es la más completa y rigurosa, tanto por los medios que necesita como por el tiempo requerido. Así mismo los resultados son más precisos y al final del proceso se obtiene el material más estudiado y controlado, que son los clones certificados. A la vez conlleva a la selección sanitaria, de caracterización de la variedad y de características clonales. La diferencia con lo anterior radica en que la selección clonal se multiplica de manera separada y controlada de la descendencia de cada cepa marcada en un inicio (cabeza de clon). Del mismo modo se comprueba mediante testaje que todo el material está libre de virus y se realizan los estudios necesarios para conocer sus características y su entidad varietal (Riberou *et al*, 1996).

2.10.4 Vida útil del clon

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

2.10.5 Respuesta del clon en la vid

La respuesta que se tiene, son clones sanos y libres de virus. Esto permite a los viticultores disponer de clones vigorosos y con características deseables para la producción de vinos de calidad (Walter, 1997).

2.10.6 Ventajas del clon

Las ventajas de usar clones, es una mayor productividad de las plantaciones, la magnitud de las ganancias genéticas obtenidas por intermedio de la selección y la velocidad con la cual esta ganancias pueden ser materializadas, o sea transferidas a la industria con grandes beneficios cuantitativos y cualitativos, es una de las mayores ventajas del uso de clones en modo operacionales (Becker, 1987).

Una gran ventaja es que sabemos que la vid puede reproducirse, sea por vía asexual (multiplicación vegetativa), sea por vía sexual (reproducción propiamente dicha que procede de semilla). La multiplicación vegetativa (asexual) conserva los caracteres de la cepa madre y hace más fácil la multiplicación de los clones previamente seleccionados por sus características deseables, (Rocha, 2004).

2.10.7 Beneficios del clon

Con respecto a la selección clonal y sanitaria, uno de los beneficios que se consiguen al culminar la fase final del proceso, es que se puede escoger el clon más adecuado a cada zona de cultivo, dentro de una variedad concreta, contando también con las siguientes garantías de autenticidad varietal y de sanidad del material escogido. (Rubio *et al.*, 2001).

Para ello ha sido necesario seleccionar aquellos individuos que, en cada zona, hayan respondido con unos mejores resultados a las técnicas y condiciones que se le han aplicado. La posibilidad de conocer detalladamente las características del material clonal permite el diseño de las plantaciones enfocado a la producción de uva para la obtención del tipo de vino deseado (Rubio *et al.*, 2001).

2.10.8 Descripción de los clones a evaluar

Estos clones 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 seleccionados para ser establecidos en la Vinícola San Lorenzo.

2.10.8.1 Clon 174

Año de Selección	en 1972
Peso de racimo	bajo a medio
Tamaño de uva	bajo a medio
Peso de uva	bajo a medio
Nivel de producción	medio
Vigor	bajo
Sensibilidad a botrytis	medio
Azúcar	medio a alto
Acidez	medio
Intensidad aromática	equilibrada
Potencial color	media
Estructura técnica	media alta (Van Ruyskensvelde, 2007).

Es un clon muy consistente en la calidad (Caldwell, 2002).

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).

2.10.8.2 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).

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

2.10.8.3 Clon 3021

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

2.10.8.4 Clon 1127

Este es el clon que ofrece muy buen color. Malva púrpura carmesí. En olores 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).

Nivel de producción baja (Cirami, 1995).

2.10.8.5 Clon 1654

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).

Nivel producción media – alta (Cirami, 1995).

Cirami M. R (1995), menciona que el clon 1654 es más productivo en comparación con el clon 1127.

2.11 Experiencias en evaluación de diferentes clones

López (2013), encontró que el clon 3021, sobresalió en el peso promedio del racimo, además el clon 1654, aventajó al resto de los clones en acumulación de sólidos solubles (23.6 °Brix).

Fierro (2012), encontró que en los clones de la variedad Shiraz existe diferencia en acumulación, siendo el clon 174 quien se comportó de manera diferente con 22.4 °Brix.

Pérez, (2013), encontró que el clon PT-23 obtuvo una mayor producción de 18,180 kilogramos por hectárea siendo diferente al resto de los clones evaluados.

Centeno (2014), encontró que los clones 3021 y 1654 son iguales estadísticamente en todas las variables, el clon 3021 registra una producción de 21.8 ton-ha¹. Por su parte en el clon 1654 se registra una producción de 29.7 ton-ha¹.

En la acumulación de sólidos solubles encontró que el 3021 es superior con una concentración de 21.8 ° Brix y en el clon 1654 la acumulación de azúcar es de 19.24 ° Brix, lo que la hace insuficiente para poderse aprovechar enológico.

González (2013), encontró que el clon PT-23 mostro consistencia en las variables evaluadas, siendo el de más alta producción de uva (27.28 ton/ha¹) y en acumulación de sólidos solubles es de 23.06 grados °Brix. Además encontró que el clon 3021, tiene una producción de uva por planta de 3.98 kg siendo de los más bajo de todas las variables.

Garcilazo (2015), encontró que los clones que obtuvieron una mejor producción fueron PT-23 con 19,280 kg/ha⁻¹, así como el clon 1654 con una producción de 18,050 kg/ha⁻¹. El clon PT-23 tuvo una concentración de sólidos solubles de 23.87⁰ Brix, mientras que el clon 1654 presenta una concentración de 22.87⁰ Brix.

Nájera (2009), encontró que el clon 1127, tiene una buena acumulación de azúcar con 24.0⁰ Brix.

García (2011), encontró que el clon sobresaliente es el 1654 obteniendo los mejores resultados en producción, con 15.0 ton/ha, sin deterioro de la calidad de la uva.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en los viñedos de Agrícola San Lorenzo, en Parras, Coah. Donde se tiene un lote de la variedad Shiraz, plantado en el 2006 y se evaluó en 2016, el comportamiento de 5 clones de origen Australiano.

Parras se localiza en la parte centro del sur del estado de Coahuila. Su distancia aproximada de la capital del estado es de 157 kilómetros. Limita al norte con el municipio de cuatro Ciénegas; al noroeste con el de San Pedro de las Colonias; al sur con el estado de Zacatecas; al este con los municipios de General Cepeda y Saltillo y al oeste con el municipio de Viesca. (http://www.elclima.com.mx/ubicacion_y_clima_de_parras.htm)

El clima de esta región es semidesértico con variaciones de temperatura muy favorables para el desarrollo de la vid; con una cercanía de la Sierra Madre Oriental, es un área compuesta por abundantes mantos freáticos y la altitud de 1,520 metros sobre el nivel del mar, influyen en el microclima templado de este valle en las coordenadas 102°11'10" longitud oeste y 25°26'27" latitud norte. Los inviernos son fríos y bien definidos, con temperaturas que oscilan entre -2°C por la noche hasta 15°C durante el día. Los veranos son soleados y con variaciones térmicas por el día de 25 a 30°C y por la noche de 18 a 20°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. (Anónimo. 1970).

El lote donde se encuentra la variedad Shiraz, fue plantado en 2006, sobre el portainjerto SO-4 (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*) con una densidad de plantación de 4,000 plantas/ha (2.50 metros entre surcos x 1.00 metros entre plantas), con espaldera vertical, y conducidas en cordón unilateral. El sistema de riego es por goteo.

3.1 Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con 5 tratamientos (clones) y 5 repeticiones, cada planta es una repetición.

Los clones evaluados son:

Tratamiento	N° de clon
1	174
2	PT-23
3	3021
4	1127
5	1654

3.2 Las variables a evaluar

3.2.1 a) Variables de producción

Número de racimos: Al momento de la cosecha se contó el número de racimos que tenía cada planta.

Producción de uva por planta (kg): Se utilizó una báscula de reloj para pesar la producción de cada planta.

Peso del racimo (gr): Se dividió la producción de uva por planta entre el número de racimos correspondiente.

Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha¹): Se multiplica la producción de uva por planta por la densidad correspondiente.

3.2.2 b) Variables de calidad.

Peso de la baya (gr): Se pesaron 10 bayas en la balanza y se dividió el valor obtenido entre las 10 para saber el peso por unidad.

Volumen de la baya (cc): Se obtuvo al colocar 10 bayas en una probeta de 100 ml, con un volumen de agua definido (50 ml), el volumen desplazado se dividió entre 10 de esta manera se obtiene el volumen por baya.

Acumulación de sólidos solubles (°Brix): Se tomó una muestra de 10 bayas por repetición, las cuales fueron maceradas en una bolsa de plástico, con la ayuda de un refractómetro de mano (0-32^a) se midió el grado correspondiente.

Número de bayas por racimo: Se tomó al azar un racimo de cada repetición, al cual se le contó el número de bayas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 a) Variables de producción de uva

Cuadro N° 1. Efecto del clon en las variables de producción de uva en la variedad Shiraz.

CLON	NR	kg/p	P/Rac	kg/ha¹
174	17.6 a	2.40 c	141 b	9,600 c
PT-23	22.2 a	4.38 a	201 a	17,520 a
3021	21.8 a	3.32 bc	152 b	13,280 bc
1127	21.8 a	3.32 bc	152 b	13,280 bc
1654	21.0 a	3.38 b	161 ab	13,520 b

Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales a la probabilidad de error P=0.05, NR= Número de Racimos, Kg/P= Producción de uva por planta, PR= Peso de Racimo Kg/Ha¹= Producción de uva por unidad de superficie.

4.1.1 Número de racimos por planta

Para esta variable en el Cuadro 1 y en la Figura N° 1, observamos que no hay diferencia significativa entre tratamientos, sobresaliendo los clones, PT-23, con 22.2 racimos por planta. El clon que menos racimos tiene es el clon 174 con 17.6.

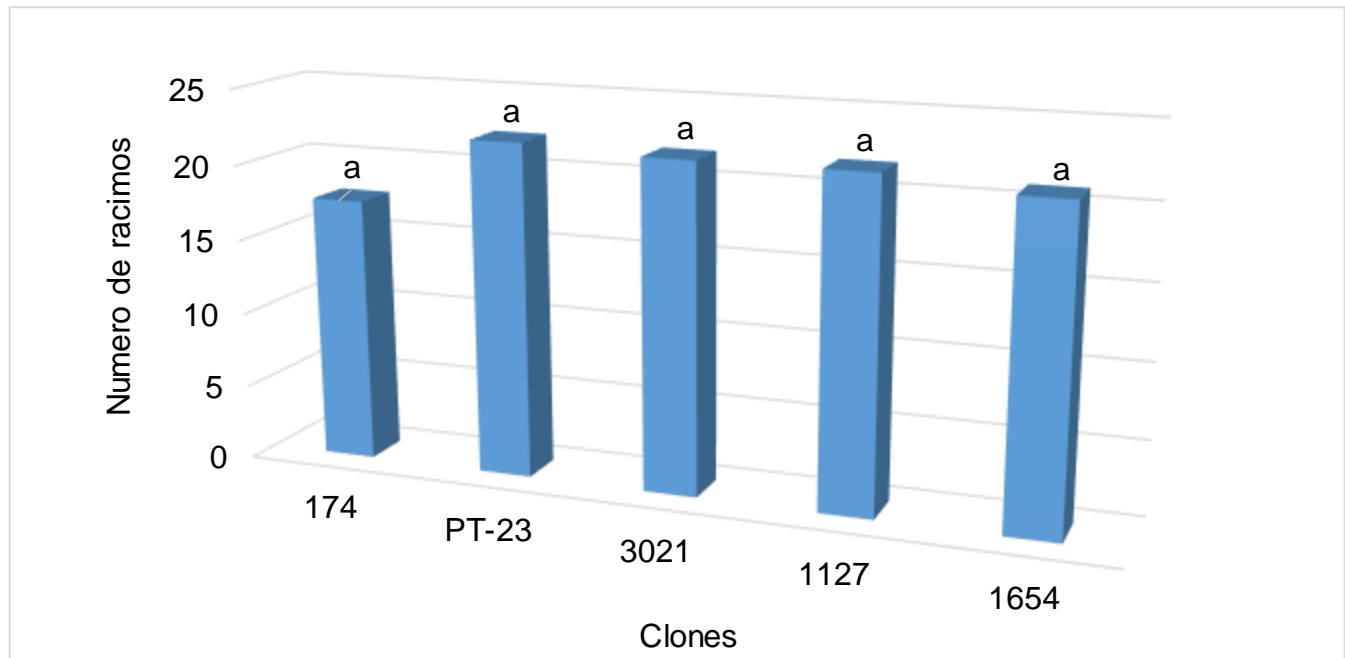


Figura N° 1. Efecto del clon sobre el número de racimos en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.

4.1.2 Producción de uva por planta (kg)

La producción de uva por planta es la principal variable a evaluar ya que de esto depende la cantidad, la calidad de la uva y la vida productiva del viñedo. En el análisis de varianza realizado muestra diferencia significativa en esta variable entre los tratamientos.

En el Cuadro 1 y en la Figura N° 2, se observa que el clon PT-23, tiene mayor producción (4.38 kg/planta) siendo diferente al resto de los tratamientos, los clones 3021, 1127 y 1654 estadísticamente son iguales, y el que menos producción tubo fue el clon 174 con apenas 2.4 kg/planta.

Lo anterior nos indica que la producción de uva por planta no es afectada por el número de racimos de la planta (Cuadro 1), sino por el peso del racimo, el cual es diferente entre clones.

Estos resultados son similares con los publicados por González (2013), en que el clon PT-23 tiene buena producción en kilogramos por planta.

Boidron (1992), menciona que hay clones muy similares en comportamiento, unos de producción más alta y otros de más baja producción, por lo cual los resultados obtenidos coinciden con lo que menciona Boidron

Además Cirami (1995), publicó que el clon 1654 es más productivo en comparación del clon 1127.

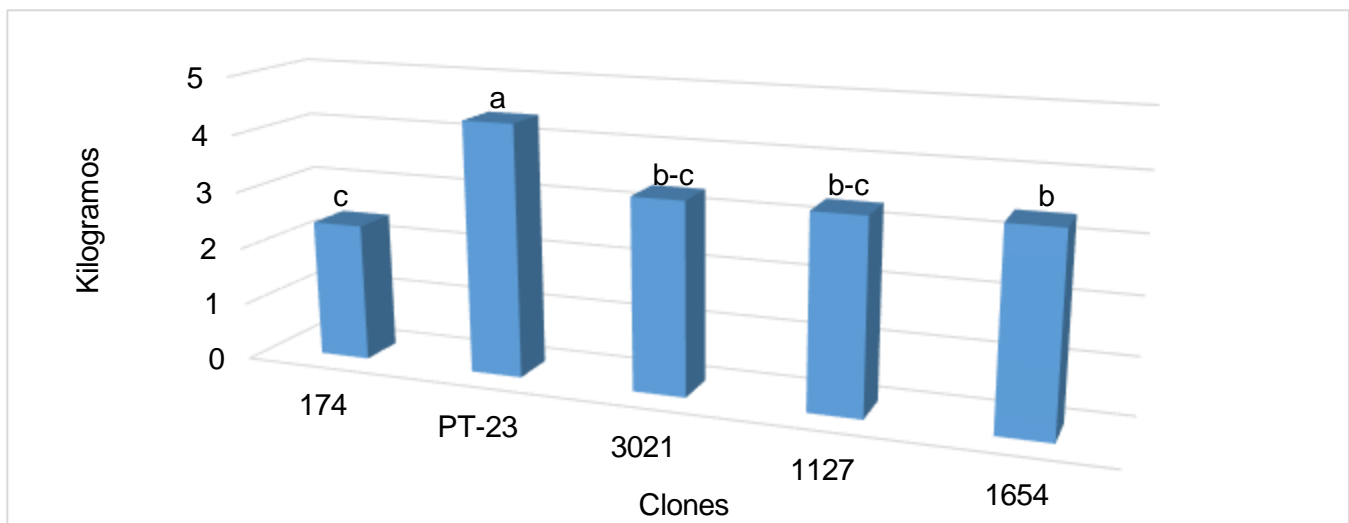


Figura N° 2. Efecto del clon sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.

4.1.3 Peso del racimo (gr)

En el análisis de varianza para el peso promedio de racimo, indica diferencia significativa entre los tratamiento evaluados.

En el Cuadro 1 y en la Figura N° 3, se observa que el clon PT-23 presento mayor peso de racimo con 201 gramos, en comparación a los restantes, pero estadísticamente es igual al clon 1654, quien a su vez es igual al clon 1127, 3021 y 174, siendo este último el más bajo con un peso de 141 gramos.

Van Ruysicensvelde (2007), menciona que el peso de racimo en el clon 174 es bajo a medio, lo cual coincido con él.

Estos resultados son similares con los publicados por Centeno (2014), en que el clon PT-23 es un clon con buen peso de racimo sobresaliendo sobre algunos clones evaluados.

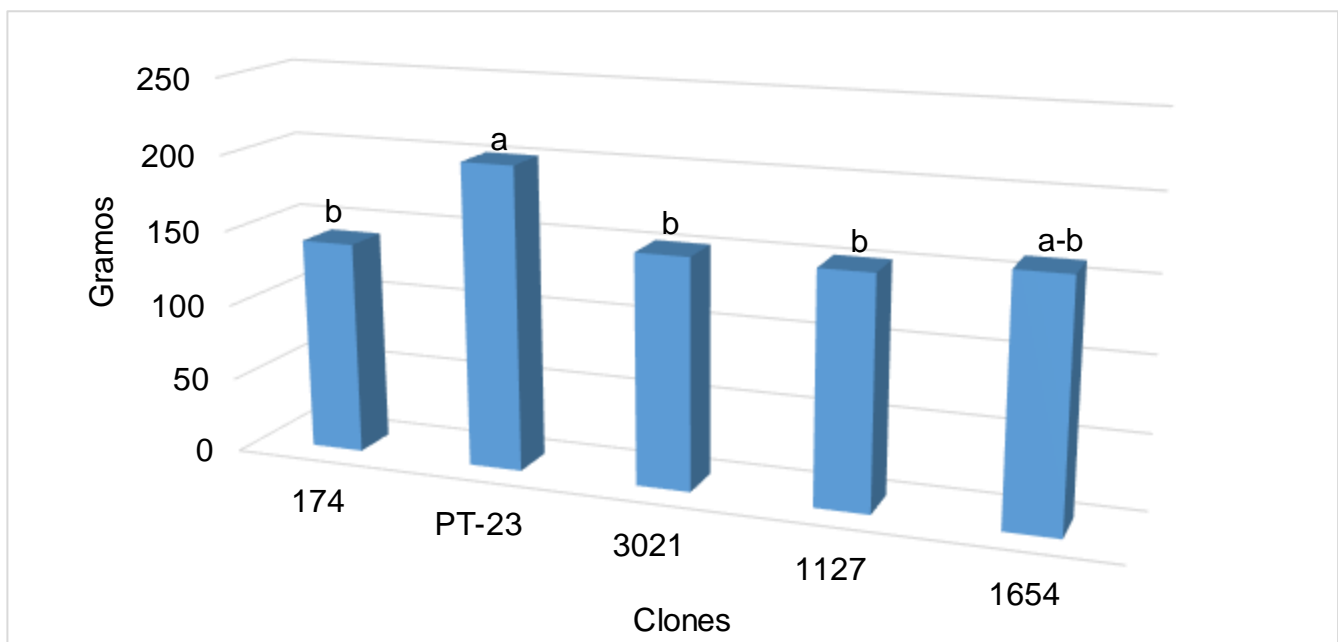


Figura N° 3. Efecto del clon, sobre el peso promedio del racimo (gr) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.

4.1.4 Producción de uva por unidad de superficie (kg/ha¹)

En el análisis de varianza para la producción de uva por unidad de superficie indica diferencia significativa entre los clones. Esta variable está influenciada por el manejo del cultivo, el clon y el número de racimos, la densidad de plantación, etc.

En el Cuadro 1 y en la Figura N° 4, se aprecia al clon PT-23 con una mayor producción (17,520 kg/ha¹), siendo diferente al resto de los clones. Mientras que el clon 1654, es igual estadísticamente con los clones 1127 y 3021. El clon 174 fue quien tuvo la menor producción con 9,600 kg/ha.

Los resultados de Cirami (1995) son similares con los obtenidos en este trabajo de investigación, el clon PT-23 es el más productivo en comparación del clon 1127.

Estos datos son similares con los publicados por Pérez, (2013), González (2013) y Garcilazo (2015) en que el clon PT-23 tiene una buena producción de kilogramos por hectárea.

Además Boidron (1992), menciona que el mismo clon puede tener un comportamiento muy diferente según la región en donde se cultiva, existiendo diferencias no solo en producción, sino también en número de bayas por racimo y en calidad de la uva y del vino.

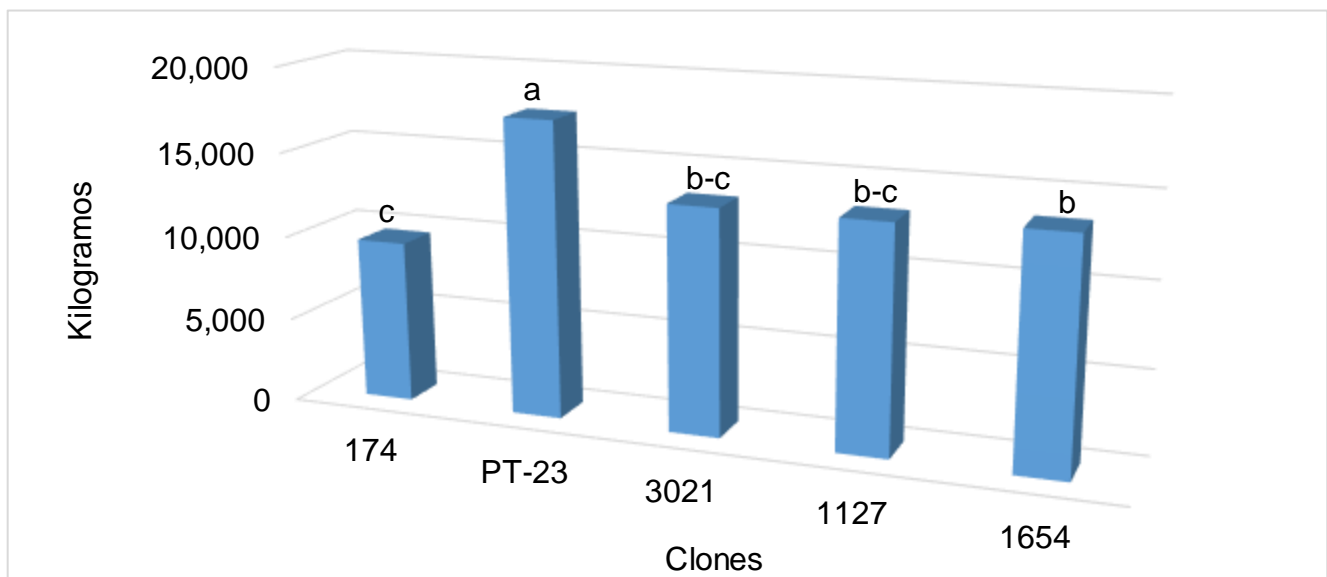


Figura N° 4. Efecto del clon sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.

4.2 b) Variables de calidad de la uva

Cuadro N° 2. Efecto del clon en las variables de calidad en la variedad Shiraz.

CLON	°Brix	P/B	V/B	N/B
174	23.80 a	1.0 b	0.9 b	165.2 a
PT-23	21.28 c	1.2 a	1.1 a	141.6 a
3021	22.52 b	1.0 b	0.9 b	151.2 a
1127	22.28 bc	1.1 a-b	0.9 b	132.0 a
1654	23.78 a	1.2 a	0.9 b	162.8 a

Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales a la probabilidad de error P=0.05 Brix= Acumulación de sólidos solubles, P/B= Peso de la baya, V/B= Volumen de la baya, N/B= Numero de bayas por racimo.

4.2.1 Acumulación de sólidos solubles (°Brix)

En el análisis estadístico para la acumulación de los sólidos solubles (°Brix) nos determina que existe diferencia significativa dentro de los diferentes clones.

En el Cuadro 2 y en la Figura N° 5, nos muestra que en la acumulación de sólidos solubles existe diferencia significativa entre los clones, en el cual los clones 174 y 1654 son los que mejor acumularon azúcar, debido probablemente a que son los que menos producen. Mientras que el clon 3021 y 1127 son estadísticamente iguales en la acumulación de azúcar en sus bayas. El clon con menos contenido de azúcar acumulada es el clon PT-23 con apenas 21.28 °Brix, pero con un grado óptimo para producir vinos de calidad, esto se debe principalmente a su alto nivel de producción.

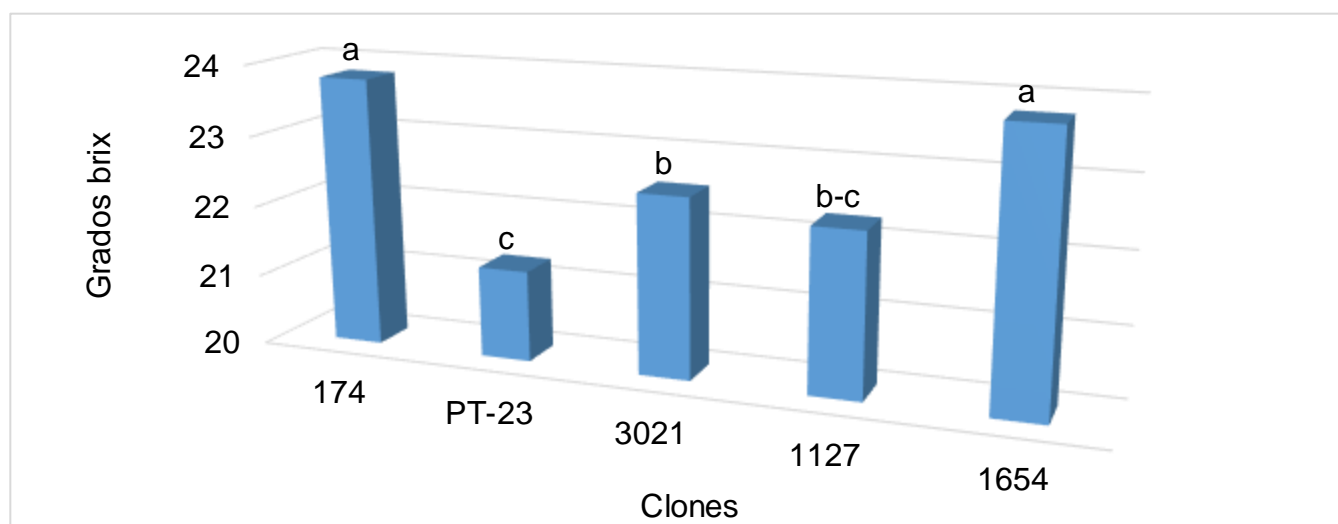


Figura N° 5. Efecto del clon sobre la acumulación de sólidos solubles (°Brix) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.

Estos resultados son similares con los reportados por Garcilazo (2015), en que el clon PT-23 es un clon que cumple con la acumulación de sólidos solubles necesaria para obtener vinos de calidad.

Domingo (2009), dice que los clones presentan una buena producción y uno de principales objetivos de la selección clonal es encontrar clones con un contenido mínimo de 20 °Brix, para vinificación.

Huglin (1976), dice que uno de los parámetros más fáciles de influir con la selección clonal es la acumulación de azúcar.

4.2.2 Peso de la baya (gr)

En el análisis de varianza para el peso promedio de la baya, indica diferencia significativa entre los tratamiento evaluados.

En el Cuadro 2 y en la Figura N° 6, se observa que el clon PT-23 y 1654 presentaron mayor peso de baya con 1.2 gramos cada uno, siendo diferentes a los clones restantes y estadísticamente igual al clon 1127, quien a su vez es igual estadísticamente al clon 3021 y 174, quienes presentaron un peso promedio de 1 gramo por baya.

Van Ruysicensvelde (2007), menciona que el peso de la baya en el clon 174 es de bajo a medio, lo cual coincido con él.

Estos datos son similares con los publicados por (2014) y González (2013), en que el clon PT-23 y 1654 tienen un peso de la baya alto.

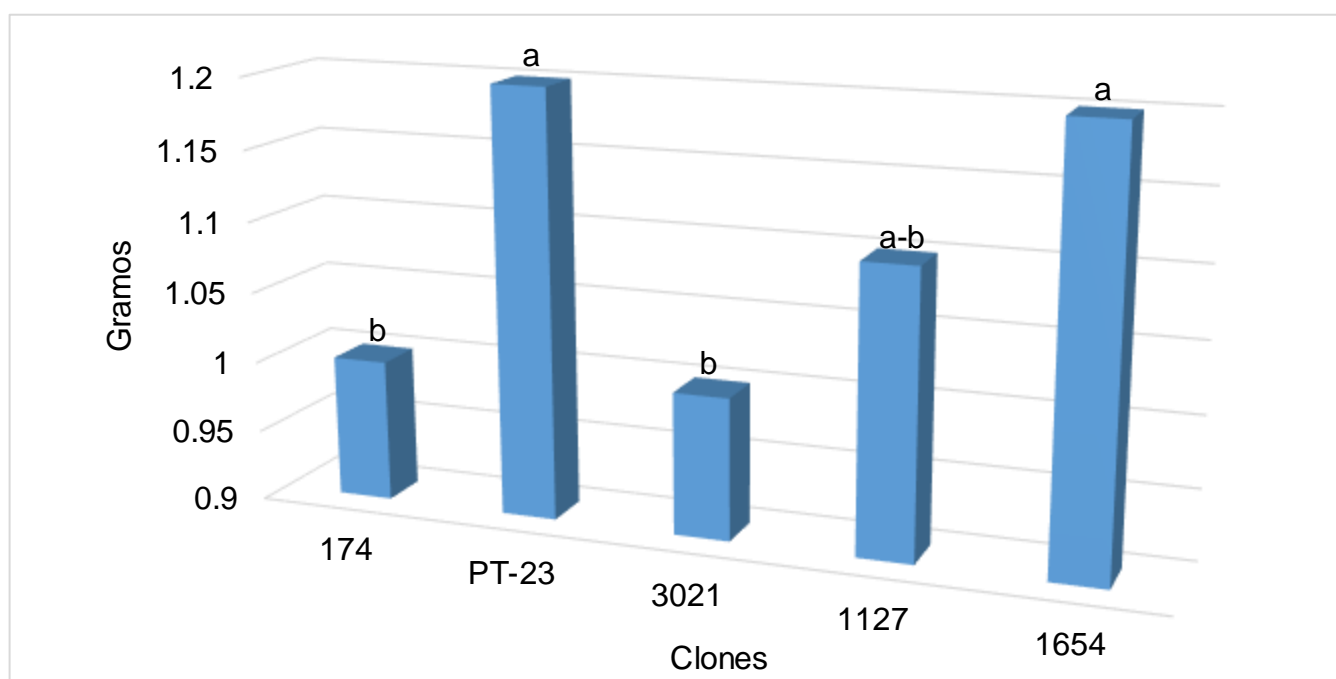


Figura N° 6. Efecto del clon sobre el peso de la baya (gr) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.

4.2.3 Volumen de la baya (CC)

El manejo anual, las características de cada clon y/o variedad, influye directamente en el tamaño de la uva y peso de racimo, en esta variable si encontramos diferencia significativa entre los distintos tratamientos evaluados.

En el Cuadro 2 y en la Figura N° 7, se observa que existe diferencia significativa entre los tratamientos en el cual el clon PT-23 es superior a los restantes con un volumen promedio de 1.1 cm³ por baya. Mientras que los clones 174, 3021, 1127 y 1654 son estadísticamente iguales entre ellos con 0.9 cm³ cada uno en promedio por baya.

Estos resultados son diferentes con los reportados por Whiting (2003), al mencionar que el con 3021 tiene una baya de muy pesada.

Huglin (1976), menciona también 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.

Además González (2013), publicó que el clon PT-23 es un clon con bayas de volumen alto.

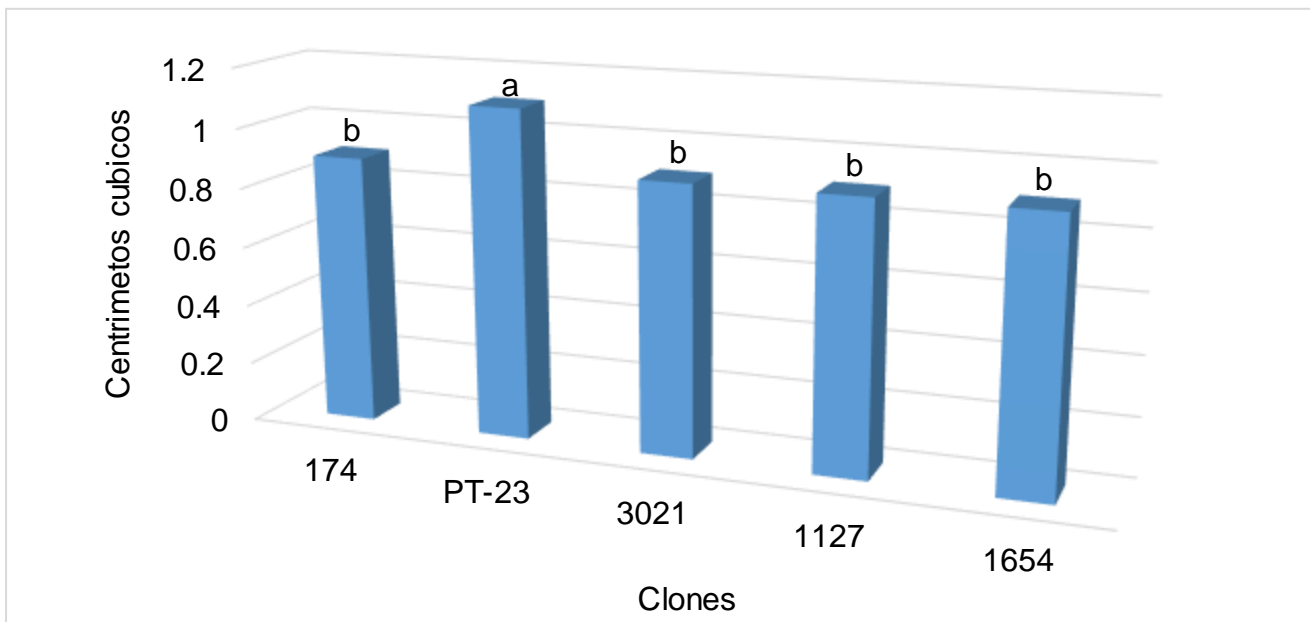


Figura N° 7. Efecto del clon sobre el volumen de la baya (cc) en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.

4.2.4 Número de bayas por racimo

Para esta variable en el Cuadro 2 y en la Figura N° 8, observamos que no hay diferencia significativa entre tratamientos, sobresaliendo los clones, 174 y 1654, con mayor número de bayas por racimo. El clon que menos bayas tubo bayas es el clon 1127 con apenas 132 bayas por racimo.

De acuerdo con Hidalgo (2006) menciona que se puede reducir la tasa de cuajado y el número de bayas por racimo a causa de desecación y/o por deshidratación.

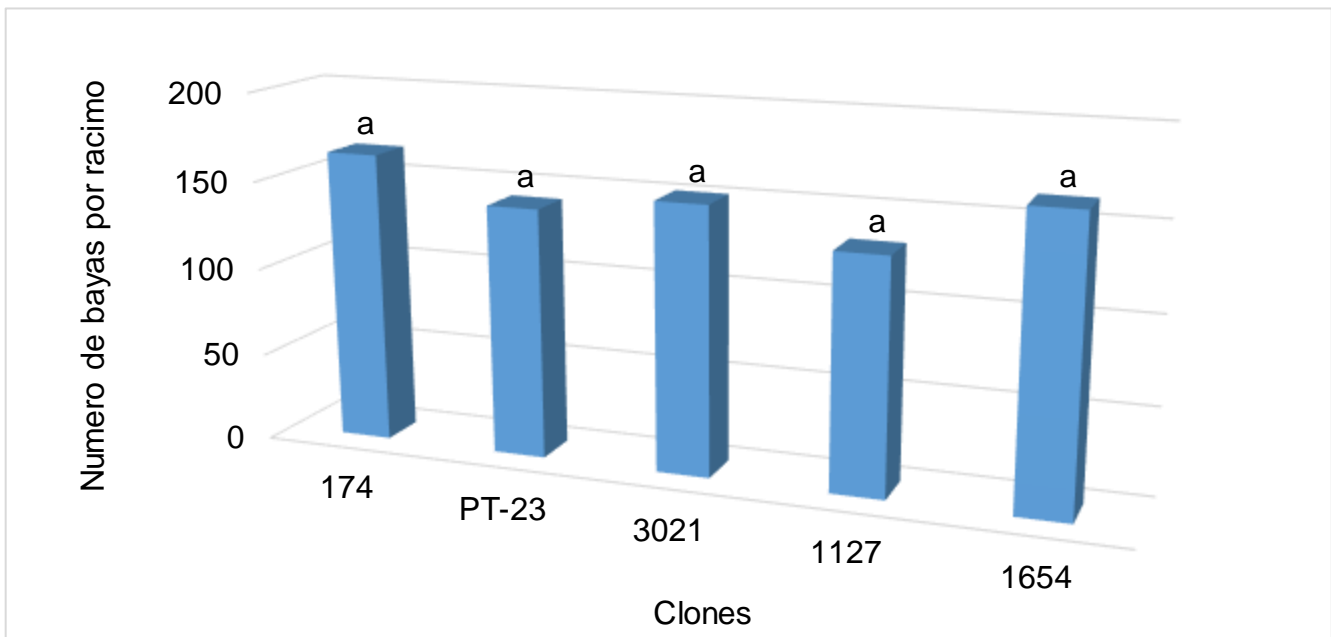


Figura N° 8. Efecto del clon sobre el número de bayas por racimo, en la variedad Shiraz. UAAAN-UL. 2016.

V. CONCLUSIONES

En la realización de este trabajo y los resultados obtenidos en las diferentes variables que se evaluaron se pudo concluir lo siguiente; El clon sobresaliente es el PT-23, obteniendo los mejores resultados en producción, con 17,520 kg/ha¹, con 21.28 °Brix, suficiente para su vinificación. Los clones 174, 3021, 1654 y el 1127, si bien la cantidad de azúcar es más que suficiente para su procesamiento, la producción de uva por hectárea es muy baja.

Se quiere seguir evaluando este trabajo de investigación con el fin de obtener resultados más válidos.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Aguirre B. A, Lobato, A. M, I. Valenzuela. J. 2001.** Propagación de la vid. Boletín INIA No. 56. Santiago de Chile. Pp. 7-8.
- Aguirrezábal B. F., Sagüés S. A., Cibriain S. J.F., Astrain Z. J., y J. Pérez. 2005.** Selección clonal-sanitaria garnacha tinta en navarra. Ed. Mandí- Prensa. Madrid, España. p. 27
- Álvarez de la Paz Francisco, L. Reyes J., A. Gomez González. 2005.** Manual básico de viticultura, Tacoronte-Acentejo. Chile. Pp. 15-21.
- Anónimo. 1970.** Carta de climas Durango 13R-VIII, escala 1:500,000. DETENAL (Dirección de Estudios del Territorio Nacional) y UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México).
- Anónimo. 2003.** Guía técnica del viticultor. Publicación Especial N° 25.CELALA- INIFAP-SARH. Matamoros, Coah. México.
- Anónimo. The Shiraz Republic.** <http://www.shirazrepublic.com.au/drupal/node/38> (Fecha de consulta 10/08/2017).
- Becker, H. 1987.** Methods and results of clonal selection in viticulture. Acta C. V. México. pp. 19-21, 371.
- Boidron R. 1992.** La selección de la Syrah progres Agricole et Viticole. Número 18. Paris Francia.
- Caldwell, J. 2002.** A Concise Guide Towine grape clones For Professionals 2° edition. J, Caldwell Viticultural Services. Napa. CA. USA.
- Centeno Pajaro Freddy Xavier. 2014.** Determinar el efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Shiraz (*Vitis vinifera L.*). UAAAN U-L. Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo en Horticultura. Torreón, Coah. México.
- Chávez. J. 1995.** Mejoramiento de plantas. 1° edición. Editorial Trillas. México.

- Cirami, R.M., and J.W.Ewart. 1995.** Clonal selection, evaluation and multiplicación in Australia. Internacional symposium on clonal selection de 2011).
- Domingo, C. 2009.** Variedades autóctonas (xarel-lo, trepat y picapoll). Interés, perspectivas y trabajos de selección. ACE (Revista de Enología) http://www.acenologia.com/ciencia67_2.htm (consulta: 10/08/17).
- Espindola Rodrigo Sebastian, Franco Pugliese. 2006.** Fertilización razonada de la vid. Ministerio de la agricultura, ganadería y pesca. Provincia de Salta. Argentina. Pp. 1-27.
- Ferraro, O.R. 1993.** Viticultura Moderna. Tomo 1, Edición Agropecuaria, Hemisferio Sur Montevideo, Uruguay.
- Fidelibus M. 2006.** Evaluation of Wine Grape Cultivars & Clones for the San Joaquín Valley. <http://www.avf.org/article.html?id=3434> (Fecha de consulta 10/08/2017).
- Fierro Chávez Olga Cristina. 2012.** “Determinación de la producción y calidad de la uva en diferentes clones en la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.)”. UAAAN U-L. Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo en Horticultura. Torreón, Coah. México.
- Galet, P. 1990.** Cépages et Vignobles de France. Tome II. L’Ampelographie Francaise. Imp. Ch. Dehan. Montpellier, France.
- García Arias Diego Armando. 2011.** Evaluación del efecto del clon en la producción y calidad de la uva en la variedad de Shiraz (*Vitis vinífera* L.). UAAAN U-L. Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo en Horticultura. Torreón, Coah. México.
- Garcilazo Zaragoza María del Carmen. 2015.** Evaluación de cinco clones sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.). En cuatro años UAAAN U-L. Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo. Torreón, Coah. México.
- Gaspar Luis Fernando. 2003.** Fertilización del cultivo de la vid. Agro-Estrategias. Región Catamarca. Argentina Pp. 18-35.
- Gómez T. S.; Torres R.; Vila H. 2008.** Clones de Malbec y Syrah certificados por el INTA. Francia. Pp. 18-40.

- González Vázquez Nicolás. 2013.** Determinar el efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva para vinificación, en la variedad Shiraz (*Vitis vinifera* L.). UAAAN U-L. Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo en Horticultura. Torreón, Coah. México.
- Griffiths, A, S.Wesler, R. Lewontin, S.Carroll. 2008.** Genética. 9º edición. Editorial María León. España.
- Gutiérrez Bayón David. 2001.** Necesidades de riego en la vid. Pp. 1-18. Editorial, Talleres Gráficos de la Nación. Colegio de Postgraduados. México, D.F.
- Guzmán M, E, E. 1996.** Genética Agropecuaria. 1º edición, México, pp., 23- 29.
- Haldame J.B.S, R.A Fisher, S Wright. 2006.** Selección natural. Pomerol. Francia. Pp. 1-14.
- Hernández, C.O. 1992.** Efecto de la Aplicación de Biozyme T.F. Foltrol plus y Humitron en el Rendimiento de la Vid (*Vitis vinifera* L.) cv. Cabernet Sauvignon. Tesis Licenciatura UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
- Hernández, Macías I. Humberto., 1993.** Manual práctico de viticultura-México ed. Trillas México D.F. pp. 9-47.
- Hidalgo, L. 1980.** «Segunda comunicación sobre caracterización agronómica de variedades de *Vitis vinifera* L.», MAPA Comunicaciones INIA, Serie Producción Vegetal; Mundi-Prensa. México.12: 193-268.
- Hidalgo, L. 1991.** «Tercera comunicación sobre caracterización agronómica de variedades de *Vitis vinifera* L.», MAPA Comunicaciones INIA, Serie Producción Vegetal. Mundi-Prensa. México. Pp. 76: 30.
- Hidalgo, L. 2002.** Tratado de viticultura general. Tercera edición, Mundi-Prensa. México.
- Hidalgo. F.L. 2004.** Tratado de la viticultura general. Genética vitícola, 3ª Edición, Editorial mundi prensa, Mundi-Prensa. México. Pp, 401- 415.
- Hidalgo, T.J. 2006.** La Calidad del Vino Desde el Viñedo. Mundi-Prensa. México. Pp. 11-17.
- Huglin, P. 1976.** Criteres de selection clonale et methodologie du jugement des clones. Vignes et vins. Imprimerie Maurice Faureau. Numero 254. Paris Francia.

- Jenkins J. B. 1986.** Genética. Segunda edición. Editorial Reverté S.A. Barcelona. España. Pp. 169,669-671.
- Las uvas y el vino. 2012.** La guía de biología.
<http://biologia.laguia2000.com/general/las-uvas-y-el-vino#ixzz2KpcJP4sF> (Fecha de consulta 10/08/17).
- López Salazar Norma Zulema. 2013.** Caracterización de Siete Clones de la Variedad Shiraz en la Producción Calidad y Color de Uva para Vino. UAAAN U-L. Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo en Horticultura. Saltillo, Coahuila, México.
- Macías, H.H. 1993.** Manual práctico de viticultura. Editorial, Trillas. México D.F.Pp.67-73.
- Madero, T. E. 1988.** Situación actual y perspectiva de la uva de mesa en el estado de Zacatecas. Memorias del primer ciclo internacional de conferencias, sobre viticultura .SARH INIFAP, Torreón, Coahuila, México.
- Madero, T. E., J. L. Reyes, I. López, R. Obando, R. Mancilla. 1992.** Guía para la propagación, establecimiento, conducción y poda de la vid. CIAN, CAELALA. Matamoros. Coach. México.
- Márquez, J. A., J M. Robles, R. A. Armenta, y E. Valenzuela. 2004.** Diagnóstico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología en la cadena vid de mesa. Borgoña, Francia. P. 28.
- Marro, M. 1999.** Principios de viticultura. Grupo editorial Ceac, S.A. Barcelona. Pp. 19-21.
- Martínez, T.F.1991.** Biología de la vid. Fundamentos, Biológicos de la Viticultura. Mundi-Prensa. Mexico.340.
- Martínez M. 1992.** «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.
- Martínez Z. J. 2011.** ACE Revista de enología científica y profesional.
<http://www.acenologia.com/dossier56.htm> (fecha de consulta 10/08/2017).
- Moreno P. 2011.** Caracterización de los Recursos Fitogenéticos de Vid (*Vitis vinifera* L.) del Principado de Asturias. Córdoba. Nº 9. Pp.37-40. Mundi-Prensa. Barcelona,

España, pp. 377, 381.

- 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). España.
- Nájera Pérez Rosendo. 2009.** Evaluación de diferentes tipos de clones en la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.) sobre la producción y calidad de la uva. UAAAN U-L. Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo en Horticultura. Torreón, Coah. México.
- Noguera, P. J. 1992.** Viticultura práctica. Editorial DILAGRO. Lérida, España. Pp. 173, 215.
- Pérez Acevedo Yenía. 2001.** La poda en el cultivo de la vid. Perspectivas Actuales. Horticultura internacional. Segunda Edición. Uruguay. Pp. 18-27.
- Pérez Cruz Miguel de Jesús. 2013.** Determinación de la producción y calidad de la uva en diferentes clones de la variedad Shiraz (*Vitis vinífera* L.). UAAAN U-L. Tesis presentada como requisito para obtener el Título de Ing. Agrónomo en Horticultura. Torreón, Coah. México.
- Reynier A. 2005.** Manual de viticultura. sexta edición. Ediciones MUNDI-PRENSA, España, paginas 41,47
- Reynier. A. 1989.** Manual de viticultura. 4ª edición. Editorial Mundi-prensa. Madrid. España.
- Ribereau, G. J. y E. Peynaud. 1996.** Ciencia y técnicas de la viña. Tomo II. Cultura. Patología. Defensa sanitaria de la viña. Ed. Hemisferio Sur. S.A. Buenos Aires, Argentina.
- Robles, J. M., J. A. Márquez, R. A. Armenta, y E. Valenzuela. 2010.** Diagnóstico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología en la cadena vid industrial. INIFAP. Mundi-Prensa. México. P. 28-29.
- Rocha, F. Niella P. 2004.** Jornadas de mejoramiento genético para productores forestales. Ed. Mundi Prensa. Madrid, España. Pp. 32.
- Rubio, J. A., J. Ma. Yuste., V. Alburquerque y R. Yuste. 2001.** Clones certificados de variedades de vid en Castilla y León. Agricultura. N°. 829. Almería. España. Pp. 508-511.
- Ruiz, H. M. 2001.** Las variedades de vid y la calidad de los Vinos. 1ª edición, Mundi-Prensa.

México. Pp. 26.

Salazar, M. Y Melgarejo P. 2005. Viticultura, técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos. Primera edición. Editorial MUNDI-PRENSA. Valencia España, pp 13,21-29,63-64-218,220.

Schneider, G.W, Searborough.C.C. 1996. Frutales de clima frio, 10a, Edición Editorial C.E.C.S.A. México. D.F. pp.356.

Sotes, S. V. R. 2011. Avances en viticultura en el mundo. Editorial IAC. Instituto Agronómico, Madrid España.

Soto Rongel, 2004. Claridades agropecuarias. Disponible en <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/22167/Capitulo2.pdf>. (Fecha de Consulta: 04/07/2017).

Stafne E. 2011. Uvas para vinificación (Vinifera or European Wine Grapes). Valencia España. Pp.20-35.

Teliz, O.D.1982. La vid en México. Datos Estadísticos. Editorial, Talleres Gráficos de la Nación. Colegio de Postgraduados. México, D.F.

Téliz, O.D.1998. Vid, Manzano, Durazno. Enfermedades y otros aspectos del cultivo. CIANE-INIA-SARH. México, D.F.

Torralba, José A. 2009. Viveros del Gallego (Biscarrues). Editorial IAC. Instituto Agronómico, Madrid, España.

Ubicación y clima de Parras Coahuila, México
http://www.elclima.com.mx/ubicacion_y_clima_de_parras.htm (Fecha de consulta 25/08/2017)

Van Ruysicensvelde, J. P. 2007. Catalogue d'varietés et clones de vigne cultivés en France. 2° Edition. ENPAU-ITU France. CBE. Production, Montpellier, France.

Walter, B. 1997. Sanitary selection of the grapevine. Editions, INRA. USA. Pp. 209.

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

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

Winkler, A.J.1970. Viticultura general. Segunda edición en español. CECSA. Editorial, Continental, S.A. de C.V. Mexico.

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

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