

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Evaluación del efecto de la poda manual y mecánica a través de los años en las variedades Cabernet Sauvignon y Shiraz (*Vitis vinífera* L.).

POR

MIQUEAS EZEQUIEL RAMOS PÉREZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

FEBRERO, 2014

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO
"UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**Evaluación del efecto de la poda manual y mecánica a través de los años en
las variedades Cabernet Sauvignon y Shiraz (*Vitis vinífera* L.)**

POR:

MIQUEAS EZEQUIEL RAMOS PÉREZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:



Ph.D. EDUARDO MADERO TAMARGO

ASESOR PRINCIPAL



Ph.D. ÁNGEL LAGARDA MURRIETA

ASESOR



DR. PABLO PRECIADO RANGEL

ASESOR



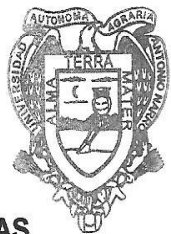
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

ASESOR



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS


Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

FEBRERO, 2014

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO
"UNIDAD LAGUNA**

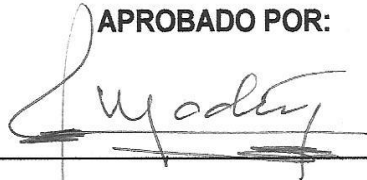
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. MIQUEAS EZEQUIEL RAMOS PÉREZ

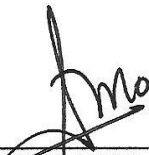
**QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR,
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

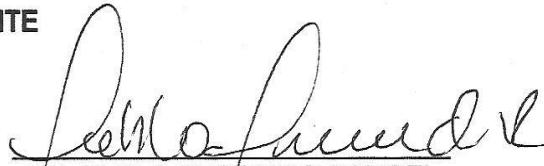
APROBADO POR:



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



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



**DR. PABLO PRECIADO RANGEL
VOCAL**

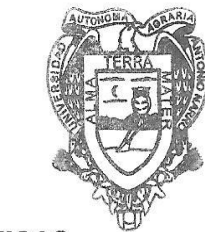


**M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
VOCAL SUPLENTE**



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**División de la División de
Carreras Agronómicas**

DEDICATORIAS

Dios

Gracias Dios padre por darme la vida y una familia maravillosa, por mantenerme bien de salud durante toda mi carrera, gracias por hacer un sueño realidad.

A mis padres

Everardo Ramos Miguel

Gracias Papá por todo lo que has hecho por mí por llegar donde estoy, los consejos que me has dado, siempre en las buenas y las malas estuviste conmigo durante estos cuatro años y medio de estudio, gracias por dedicar tu tiempo y confiar en mí gracias papa te quiero mucho.

Candelaria Pérez Pérez

Mamá muchas gracias por tus sabios consejos, por tu apoyo para seguir estudiando y superarme en lo personal, por darme abrigo desde mi nacimiento hasta hoy día, por siempre estar conmigo en todo momento, por confiar en mí gracias mamá te amo.

A mis hermanos

Orlando Luis Ramos Pérez

Eva Ramos Pérez

Noé Ramos Pérez

Jorge Daniel Ramos Pérez

Gracias a todos ustedes por darme cariño y consejos de bien, por cuidarme desde niño que siempre estuvieron y estarán conmigo, por confiar en mí y yo en ustedes, son en gran parte de este esfuerzo hecho realidad, por el grano de arena que me daban para salir adelante en mis estudios, no tengo más que decir que muchas gracias por el gran cariño que me dan los quiero mucho.

A mis abuelos

Virgilio Ramos López

Cecilia Salas Miguel

Descansen en paz, les agradezco mucho porque fueron parte de esta meta lograda.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme dado la vida y mantener con bien de salud durante estos cuatro años de estudio y cumplir uno de mis objetivos a él le agradezco infinitamente.

A mi “Alma Terra Mater”, Por ser casa de estudio durante cuatro años y medio, por darme la oportunidad de seguir con mis estudios y adquirir nuevos conocimientos en sus aulas a lo largo de toda la carrera.

Al Ph.D. Eduardo Madero Tamargo, por ser mi asesor principal de tesis, por la confianza y paciencia al realizar este trabajo, por todo su tiempo, consejos, apoyo brindado y por ser una gran persona gracias.

A mis asesores de tesis Ph.D. Ángel Lagarda Murrieta, Dr. Pablo Preciado Rangel y M.E. Víctor Martínez Cueto, por todo el apoyo durante la realización de este trabajo y el tiempo dedicado gracias.

A Agrícola San Lorenzo S. de R.L. por la oportunidad y las facilidades que me brindo durante el tiempo que estuve realizando mi trabajo de tesis.

A Fundación Produce Coahuila, A.C. por el apoyo brindado para la elaboración de mi trabajo de tesis.

A mis profesores, a todos ellos que formaron parte de mi formación como estudiante de esta institución, por brindar buenas enseñanzas y buenos consejos.

A mis compañeros, a cada uno de ellos que me brindaron su confianza para mantener una buena comunicación y brindarme su buen apoyo durante estos cuatro años de estudio.

A todos mis familiares, a cada uno de ellos, tíos, primos por los buenos ánimos para seguir adelante con mis estudios.

RESUMEN

La vid (*Vitis vinífera*L.) es una planta perteneciente a la familia de las Ampelídeas, que describe Monlau (Compendio de la Historia Natural) como una familia de arbustos sarmentosos y trepadores.

La poda es una de las tareas más importantes en el viñedo. De ella depende fundamentalmente la calidad y cantidad de uva cosechada y su sostenibilidad en el tiempo.

La mecanización de las actividades y de la poda es una manera de abaratar costos y optimizar el empleo de la mano de obra especializada, en la producción del viñedo durante todo el año.

El presente trabajo se desarrolló en el viñedo de Agrícola San Lorenzo, en Parras, Coahuila. Se seleccionaron las variedades: Cabernet Sauvignon y Shiraz, en ambas variedades se evaluaron 2 tratamientos (poda manual y poda mecánica), con 5 repeticiones, cada repetición es una planta, en un diseño de bloques al azar. Se evaluó el efecto de cada tipo de poda en 5 años de realización.

Se evaluó la producción de uva (Nº de racimos y producción de uva por planta, peso del racimo y producción de uva por /ha) y la calidad de la uva (Acumulación de sólidos solubles y volumen de la baya (cc).

Con los resultados obtenidos la poda manual tiende a estabilizar la producción anual de uvas en ambas variedades.

En los números de racimos los dos tipos de poda tienen el mismo efecto en las dos variedades, siendo mayor la manual y menor la mecánica en ambas variedades.

En cuanto a la producción, en las dos variedades tienen la misma producción en los dos tipos de poda, por lo tanto nos dice que no hay diferencias.

En la variedad Cabernet Sauvignon en cuanto a los sólidos solubles en la poda mecánica se redujo a 23 °brix, 2 grados menos que la poda manual, y en la variedad Shiraz no hay diferencias en ambos tratamientos ya que la calidad es la misma 24.18 °brix para la poda manual y 24.08 °brix para la mecánica.

Por lo que se concluye que en estos 5 años de evaluaciones la poda manual su efecto es más estable durante el paso de los años en las diferentes variables, ya que en la poda mecánica tiende a tener más variaciones con efectos negativos.

Palabras claves: Tipos de poda, años, producción, calidad, variedad.

INDICE GENERAL

DEDICATORIAS	I
AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	IV
INDICE GENERAL.....	VI
ÍNDICE DE GRAFICAS	IX
I.- INTRODUCCIÓN	1
1.1.- Objetivo.....	2
1.2.- Hipótesis	2
II.- REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1.- Historia.....	3
2.2.- Importancia económica en México.....	3
2.3.- Origen de variedades actuales	5
2.4.- Taxonomía botánica	5
2.5.- Ampelografía.....	6
2.6.- Clasificación de las uvas según el uso.	6
2.7.- Morfología de la vid.....	7
2.7.1.- La raíz	7
2.7.2.- Tallo.....	8
2.7.3.- Troncos y brazos	9
2.7.4.- Tipos de madera.....	9
2.7.5.- Pámpanos y sarmientos	10
2.7.6.- Hoja	10
2.7.7.- Brotes	11
2.7.8.- Zarcillos	11
2.7.9.- Flores.	12
2.7.10.- Racimo	13
2.7.11.- Frutos.	14
2.7.12.- Yemas.	15
2.7.13.- Denominación de las yemas.....	16
2.7.14.- Fertilidad de las yemas	17

2.8.- Descripción de las variedades a evaluar	19
2.8.1.- Cabernet Sauvignon	19
2.8.2 Variedad Shiraz	20
2.9.- Poda de la vid	22
2.9.1.- Objetivos de la poda	23
2.9.2.- Finalidades de la poda.....	23
2.9.3.- Principios de la poda.....	24
2.9.4.- Épocas de poda.....	25
2.9.5.- Elección de sarmientos para cargadores y pitones	26
2.9.6.- Fundamentos de la poda	26
2.10.- Sistemas de poda	27
2.10.1.- Sistema de poda corta	27
2.10.3.- Sistema de poda mixta	28
2.10.4.- Sistema guyot.....	28
2.10.5.- Sistema bordelés	29
2.11.- Tipos de podas	29
2.11.1.- Poda de fructificación.....	29
2.11.2.- Podas que retardan el envejecimiento	30
2.11.3.- Poda en seco.....	31
2.11.4.- Poda en verde	31
2.12.- Mecanización de la poda	32
2.12.1.- Pre poda mecanizada.	32
2.12.2.- Poda mecánica	33
2.12.3.- Robotización en la poda	35
2.12.4.- ¿Qué se puede observar en un viñedo podado?	35
III.- MATERIALES Y MÉTODOS	37
3.1.- Localización.	37
3.2.- Diseño experimental	37
3.3.- Variables a evaluar.	38
IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
Variedad Cabernet Sauvignon	39
4.1.- Número de racimos por planta.....	39

4.2.- Producción de uva por planta (kg)	41
4.3.- Peso del racimo	43
4.4.- Producción de uva por unidad de superficie	45
4.6.- Volumen de la baya (cc)	47
Variedad Shiraz	48
4.7.- Numero de racimos por planta.....	48
4.8.- Producción de uva por planta	50
4.9.- peso del racimo.....	52
4.10.- Producción de uva por unidad de superficie	54
4.11.- Acumulación de solidos solubles	56
4.12.- Volumen de la vaya (cc)	57
V.- CONCLUSIONES.....	58
VI.- CITAS BIBLIOGRÁFICAS	59

ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1. Efecto del tipo de poda, en el número de racimos por planta, en la variedad Cabernet- Sauvignon, en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014	39
Grafica 2. Efecto del tipo de poda sobre el número de racimos por planta (promedio de 5 años), en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL.2014	40
Grafica 3. Efecto del tipo poda sobre la producción de uva en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014.	41
Grafica 4. Efecto del tipo poda sobre la producción de uva (promedio de 5 años de evaluación). UAAAN-UL. 2014.	42
Grafica 5. Efecto del tipo de poda, en el peso del racimo(gr), en la variedad Cabernet- Sauvignon, en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014...	43
Grafica 6. Efecto del tipo de poda, en el peso de racimos por planta (gr), en la variedad Cabernet- Sauvignon, (promedio de cinco años). UAAAN-UL. 2014.....	44
Grafica 7. Efecto del tipo de poda, sobre la producción por unidad de superficie (kg/ha) en la variedad Cabernet Sauvignon (promedio de 5 años). UAAAN-UL. 2014.....	45
Grafica 8. Efecto del tipo de poda, sobre la acumulación de sólidos solubles (°brix) en la variedad Cabernet- Sauvignon, (promedio de cinco años de evaluación). UAAAN-UL. 2014	46
Grafica 9. Efecto del tipo de poda, sobre el volumen de la baya (cm ³) en la variedad Cabernet- Sauvignon, (promedio de cinco años de evaluación). UAAAN-UL. 2014.	47
Grafica 10. Efecto del tipo de poda, en el número de racimos por planta, en la variedad Shiraz, en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014.....	48
Grafica 11. Efecto del tipo de poda sobre el número de racimos por planta (promedio de 5 años), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.2014	49
Grafica 12. Efecto del tipo de poda, sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Shiraz, en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014...	50
Grafica 13. Efecto del tipo de poda, sobre la producción de uva (kg) por planta (promedio de 5 años), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.2014	51

Grafica 14. Efecto del tipo de poda, sobre el peso de racimos, en la variedad Shiraz, en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014	52
Grafica 15. Efecto del tipo de poda, sobre el peso del racimo (gr), (promedio de 5 años), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.2014	53
Grafica 16. Efecto del tipo de poda, sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha), en la variedad Shiraz, en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014.....	54
Grafica 17. Efecto del tipo de poda, sobre la producción por unidad de superficie (kg/ha) en la variedad Shiraz (promedio de 5 años). UAAAN-UL.2014.	55
Grafica 18. Efecto del tipo de poda, sobre la acumulación de solidos solubles en la variedad Shiraz (promedio de 5 años). UAAAN-UL. 2014	56
Grafica 19. Efecto del tipo de poda, sobre el volumen (cm ³) de la baya en la variedad Shiraz (promedio de 5 años). UAAAN-UL. 2014.....	57

I.- INTRODUCCIÓN

Actualmente, el cultivo de la vid se localiza en mayor superficie en el noroeste y norte de México, estimándose que existe una superficie de vid de 40,500 hectáreas, siendo el estado de Baja California el más importante en cuanto a la vid para elaboración de vinos (Díaz, 2003).

En Parras de la Fuente, actualmente cuenta con 500 hectáreas plantadas de vid, exclusivamente para la producción de vinos de mesa. (Coahuila.gob.mx 2012).

Debido al significativo efecto que tiene la poda en el rendimiento final de la planta, se genera la necesidad de buscar alternativas que otorguen precisión para la realización de esta labor, tratando de mantener el máximo control e integrando todos los factores que influyen en la productividad, evitando los efectos negativos de los imprevistos (Callejas *et al*, 2013).

Con esta práctica se consigue también regularizar anualmente la fructificación y mejorar la calidad y peso de los racimos aumentando al mismo tiempo, la longevidad del arbusto al disminuir sus pérdidas de potencial vegetativo, atendiendo al buen gobierno de la savia y a su correcta distribución (López, 2005).

En la vid al igual que en otros frutales la poda juega un papel importante entre los factores de la producción para la regulación de la producción y calidad de la uva, para la intensidad de la misma, siendo común observar viñedos con mayor o menor número de pulgares o cañas de las que puede soportar de acuerdo al vigor de los mismos, lo cual repercute negativamente en la rentabilidad del viñedo (Díaz, 2003).

Estas operaciones se han mecanizado durante los últimos años ya que la poda manual lleva un costo muy elevado y mayor tiempo, por lo que se pretende en los viñedos de altas densidades es abaratar la obra de mano, como la reducción de horas requeridas en el viñedo.

1.1.- Objetivo

El objetivo principal es ver el efecto de la poda manual y poda mecánica a través de los años en las variedades Cabernet Sauvignon y Shiraz (*Vitis vinífera*L).

1.2.- Hipótesis

A través de los años la poda mecánica tiene efectos negativos en producción y calidad de la uva.

II.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.- Historia

No hay duda de que la vid precedió al hombre en el mundo. El arbusto de la vid existió en la tierra miles de años antes de que esta presentara su configuración actual (López, 2005).

Los primeros datos sobre el origen de la vid hablan del terciario medio en distintas comarcas euroasiáticas y ha sido localizada en asentamientos sobre colinas (*Vitis praevinifera*, *Vitis saliorum* Sap et Mar, *Vitis teutónica* Bazum) que debieron extinguirse en la mayor parte de sus zonas de extensión pero manteniéndose en los refugios fitosociológicos Enjelbert, citado por Salazar y Melgarejo, 2005.

Esta especie frutal fue traída a México por los españoles, para posteriormente pasar de este país a Perú, Chile, Argentina y, en los siglos XVII y XVIII, a California (Estados Unidos) (Macías, 1993).

Actualmente, el cultivo de la vid se localiza en mayor superficie en el noroeste y norte de México, estimándose que existe una superficie de vid de 40,500 hectáreas, localizándose aproximadamente un 80% en el noroeste del país, siendo el estado de Baja California el más importante en cuanto a la vid para elaboración de vinos (Díaz, 2003).

2.2.- Importancia económica en México

La industria vinícola mexicana ha crecido en los últimos años, al grado, que según la Asociación Nacional de Vinicultores (2008) estima que apoya en gran medida la economía del país. Según dicho organismo, su valor es de aproximadamente 137 millones de dólares, en donde la mitad de la producción es

mexicana y el resto se importa de países como Chile, Estados Unidos y Alemania, (Font *et al*, 2008).

El valor estimado de la industria vitivinícola es de 137 millones de dólares, que generan alrededor de 1,000,9500 empleos directos en los cultivos e industrialización. Estimándose una producción de 1, 000,000 de cajas, importándose aproximadamente 1,500,000 de cajas más. El consumo per cápita estimado en base a población total es de solo 200 ml anuales, pero considerando la población que consume rutinariamente vino es de al menos cinco litros per cápita. (Díaz, 2003).

El alto número de empleos que genera la producción de uva de mesa, habla del impacto social y la derrama económica al interior del país al emplearse trabajadores de todo México principalmente de personas provenientes de los estados del Sur.

Sonora es el principal estado productor de uva de mesa en México, con una producción anual de 15 millones de cajas de 8.2 kg cada una, destinadas principalmente al mercado de exportación, (Vázquez, 2011).

A nivel nacional, la mayoría de la producción mexicana se exporta a los EEUU, por lo que la oferta en el mercado nacional depende del nivel de exportaciones realizadas, (INFOCIR, 2005).

En el país existen cerca de 3,350 hectáreas destinadas al cultivo de uva para la producción de vino, destacando las que se encuentran en Baja California, Zacatecas, Coahuila (500 ha, Parras) y Querétaro, al producir aproximadamente 27 mil toneladas de uva en cada ciclo agrícola, (Font *et al*, 2008).

Según la Asociación Nacional de Vitivinicultores en BC se cultivan 83% de las uvas para vino en México, 8% en Querétaro, 4% en Coahuila, 3% en Zacatecas y 2% en Aguascalientes, (Cavazos, 2012)

El consumo de vino en México ha aumentado, actualmente es de 535,000 hL anuales, de los cuales, más del 70 % se importa y el consumo *per cápita* de vino es de solo 530 ml, OIV, 2007, (De la Cruz *et al*, 2012).

2.3.- Origen de variedades actuales

Según Martínez de Toda (1991), existen pocos datos precisos sobre la forma en que las variedades han sido obtenidas. Hay una hipótesis aceptable que supone que las variedades actuales tienen su origen en las variedades espontáneas locales.

Se encuentran, así, nombres de variedades actuales (francesa) que sugieren su origen salvaje o espontáneo: semillon (semilla), Sauvignon y Cabernet-sauvignon (sauvage) chenin (canis o chien).

2.4.- Taxonomía botánica

Como se ha indicado la taxonomía paleontológica de la vid no es clara; esta planta espermatofita de las magnoliófitas grupo magnoliatas, orden ramnales y familia vitáceas incluye catorce géneros, uno de los cuales es el género *Vitis*. Este género incluye dos subgéneros; *Muscadina* con $2n=40$ y distribución americana en zonas subtropicales y *Euvitis* con $2n=38$ distribuida en todos los continentes e incluyendo *Vitis vinífera silvestris* y formando básicamente ocho o nueve series diferenciables biogeográficamente y por su resistencia diferencial ante distintas problemáticas fitosanitarias (Salazar y Melgarejo, 2005).

Taxonomía:

División: espermatofitas

Subdivisión: angiospermas

Clase: dicotiledóneas

Subclase: Archiclamydeas

Orden: Ramnales

Familia: Vitáceas

Dentro del género *Vitis* se ha clasificado más de 60 especies con distintas distribución en el mundo (Salazar y Melgarejo, 2005). Siendo *Vinífera* la de más importancia desde el punto de vista producción de uva.

2.5.- Ampelografía

La ampelografía, etimológicamente significa descripción de la vid, abarca tres aspectos complementarios:

- La **descripción** de las variedades y de las especies de vid persiguiendo su identificación por medio de la utilización de caracteres morfológicos o de caracteres internos revelados a partir de marcadores bioquímicos y moleculares;
- El **estudio** de la evolución y de las relaciones entre las variedades;
- La **valoración** de las aptitudes y la potencialidad de las variedades, de los portainjertos y de las especies de las que provienen (Reynier, 2005),

2.6.- Clasificación de las uvas según el uso.

De acuerdo con la SAGARPA, las variedades de la uva en México son clasificadas de acuerdo a su uso:

a) Para la industria vitivinícola (brandys y vino de mesa):

Variedades rojas: Pinot Noir, Ruby Cabernet, Petite Sirah, Grenache, Malbec, Cabernet Sauvignon, Carigane, Zinfandel, etc.

Variedades blancas: Sauvignon Blanc, Palomino, Chenin Blanc, San Emili3n, Pinot Blanc, White Riesling, etc...

b) Para consumo en fresco: Barlinka, Italia, Rish Baba, Emperador, Exotic, Cardinal, Thompson seedles, Tokay, Malaga, Flame seedless, Superior seedless, Ribier, Red Malaga, Oliver Blanch, Dattier de Beirut, Black Monukka, Rosa del Per3, Queen, etc.(INFOCIR, 2005).

2.7.- Morfolog3a de la vid

La vid (*Vitis vin3fera*) es una planta perteneciente a la familia de las Ampel3deas, que describe Monlau (Compendio de la Historia Natural) como una familia de arbustos sarmentosos y trepadores, con hojas estipuladas, opuestas inferiormente y alternas en la parte superior. Las flores y los frutos ordenados en forma de racimo (compuesto). El fruto consiste en una baya globosa, de dos celdas cuando es joven y simplemente unilocular cuando maduro, con una, dos, tres a cuatro semillas, (Hidalgo, 2006).

La vid, como toda planta, desarrolla un sistema radicular y una parte a3rea. El sistema radicular coloniza el suelo y el subsuelo a lo largo de su vida. La parte a3rea est3 formada por un tronco que se divide en brazos portadores de la madera de poda, que pueden ser largos (varas, espadas, astas) o cortos (pulgares, dagas, pitones). Estas maderas, denominadas sarmientos, llevan las yemas u ojos que dar3n nacimiento a un tallo foliado, fruct3fero o no, (Reynier, 1989).

2.7.1.- La ra3z

El sistema radicular es ramificado; est3 constituido por una serie de ra3ces principales, que sirven de ancla y de radicelas (Reynier, 1989)

Las raíces se originan de regiones meristemáticas cercanas a la superficie de la estaca y la mayoría de ellas se desarrollan cerca de las yemas en los nudos.

El sistema radical de las vides con frecuencia penetra profundamente y se extiende por los lados en el suelo a profundidades mayores que la parte aérea. Es un componente principal de la planta de vid en términos de su volumen absoluto como de su función. La mayoría de las raíces se encuentran de ordinario en los 1.5 m superiores del suelo, pero pueden penetrar mucho más, con frecuencia hasta de 1.8 a 3.0 m o más, (Weaver, 1981).

2.7.2.- Tallo

El tallo en la vid recibe el nombre de parra, pie o cepa, y está constituido básicamente por tronco de mayor o menor longitud según el tipo de formación elegido para la cepa y unos brazos constituidos por madera vieja, de más de un año (Salazar y Melgarejo, 2005)

Sobre los brazos Hidalgo, (2003)menciona que pueden ser de distinta longitud, grosor y número se dejan unas formaciones que pueden ser cortas (de nominadas pulgares u horquillas) o más o menos largas de nominadas varas, espadas o uveros.

El de yemas dejadas en las cepas determinan el vigor y la producción de las cepas.

Las funciones básicas del tallo en las cepas son las siguientes:

- Soporte y sostén de las estructuras vegetativas y productivas de las cepas.
- Conducción de savia y por tanto de los nutrientes.
- Acumulación de reservas que garantiza la brotación.
- Transporte de fitorreguladores, citado por (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.7.3.- Troncos y brazos

En el vuelo o parte aérea de la vid distinguimos el tronco, brazos más o menos largos (que pueden faltar en las vides podadas) y a pulgares o varas, que no son sino trozos de ramos formados el año anterior, y los pámpanos o ramos herbáceos del año, que por agostamiento en la otoñada se convierten a su vez en sarmientos, con hojas, zarcillos y racimos (Hidalgo, 2003).

Las estructuras del tronco y de los brazos son análogas a las de los pámpanos, y difieren poco de las expuestas para las raíces.

Sus funciones, son las de soportar los sarmientos, los pámpanos con sus yemas, hojas, racimos y zarcillos, y servir con sus sistema de vasos (de madera y cribosos), para conducir la sabia bruta a los órganos verdes, y una vez transformada en savia elaborada, nutrir toda la planta (Hidalgo, 2003).

2.7.4.- Tipos de madera

a) Madera del año: la constituyen el pámpano o sarmiento, desde que brota la yema que lo origina hasta que tira la hoja. Comprende por tanto un período de crecimiento.

b) Madera de 1 año: son los sarmientos desde la caída de la hoja hasta el desarrollo de las yemas en él insertas. Comprende todo el período de reposo invernal.

c) Madera de 2 años: después de la brotación de las yemas, la madera de un año se denomina madera de dos años, es su segundo período de crecimiento. La madera de dos años soporta los pámpanos y sarmientos normales.

d) Madera vieja. Aquellos tallos con más de 2 años de edad pasan a denominarse madera vieja, (Diputación de Toledo, 2013)

2.7.5.- Pámpanos y sarmientos

Apenas brota la yema latente se origina un brote que en la vid se suele denominar *pámpano*. El pámpano se convierte en *sarmiento* después que se lignifica, proceso que se denomina maduración del sarmiento o *agostamiento* (en el hemisferio norte se produce generalmente en el mes de agosto, febrero en el hemisferio sur). Los pámpanos se ensanchan en la zona donde se insertan yemas, hojas, zarcillos y en algunos casos racimos. Ese ensanchamiento se denomina nudo y la porción de brote o sarmiento comprendida entre dos nudos, se llama entrenudo. Los entrenudos son más cortos en la base del brote, cerca de su nacimiento en el sarmiento, después tienen su longitud normal hasta el extremo en que vuelven a acortarse. Con las mismas características anatómicas del brote, se pueden encontrar las femelas o nietos y los chupones, que nacen respectivamente de las yemas prontas y de madera vieja o adventicia (Lanzarini y Mangione, 2009).

2.7.6.- Hoja

Las hojas aparecen sobre los ramos desde el desborre y su número aumenta hasta la parada de crecimiento. Juegan un papel fisiológico importante y poseen desde el punto de vista ampelográfico caracteres propios de cada especie y variedad (Reynier, 1989).

Las hojas son simples, alternas, dísticas con ángulo de 180° y divergencia normal de ½ compuestas por peciolo y limbo: El peciolo, está inserto en el pámpano. Envainado o ensanchado en la base, con dos estipulas que caen prematuramente. El Limbo, generalmente pentalobulado (cinco nervios que parten del peciolo y se ramifican), formando senos y lóbulos, los lóbulos son más o menos marcados dependiendo de la variedad. Con borde dentado; color verde más intenso en el haz que en el envés, que presenta una vellosidad también más

intensa aunque también hay variedades con hojas glabras. Pueden tener varias formas (cuneiformes, cordiformes, pentagonal, orbicular, reniforme) (Almanza, 2001).

La superficie foliar de una hectárea de viña, según cálculos aproximativos, puede representar de 10 a 30 mil m². Un sarmiento lleva una hoja de buen tamaño cada nudo, y otras hojas se forman en todos los brotes. La función nutritiva de la hoja se puede constatar fácilmente comparando en entrenudo que hay bajo una hembrilla vigorosa y el que hay bajo una pequeña. El primero es más grande y robusto (Marro, 1989).

La forma de las hojas en la vid es muy característica, y es uno de los elementos más importantes en la clasificación de las variedades (Marro, 1989)

Según Galet (1985), la vellosoidad de la hoja corresponde con la vellosoidad del brote. Lo que parece ocurrir es que la cantidad de pelos lanosos/tumbados presentes ya en la hojita joven permanece constante en el transcurso del crecimiento del limbo hasta alcanzar el tamaño definitivo de la hoja.

2.7.7.- Brotes

Los brotes tienen una médula gruesa y floja, la cual forma siempre parte de la yema inferior y está separada de la superior por un trozo leñoso, llamado diafragma. De manera que el podador corta siempre sobre la yema inmediatamente superior a aquella que quiere dejar, y precisamente en el diafragma. Este corte se llama de “yema franca”(Palma, 2006).

2.7.8.- Zarcillos

El origen de los zarcillos es el mismo de las inflorescencias, siendo por lo tanto considerado como una inflorescencia estéril, es decir, sin flores y por lo tanto

también sin bayas. Los zarcillos ocupan la misma posición que los racimos de flores, insertados en los nudos de los pámpanos y en el lado opuesto de las hojas, presentando con bastante frecuencia algunos botones florales, y en consecuencia a veces unas pocas y pequeñas bayas (Hidalgo, 2006).

Se puede definir como un órgano de sujeción de la planta. Su misión es enroscarse alrededor de las ramas, tutores, y de los alambres usados en los diferentes tipos de conducción. Los zarcillos generalmente tienden a lignificarse en el transcurso de su desarrollo, llegando a ser difícil eliminación (Morales, 1995)

2.7.9.- Flores.

Se considera la flor como un órgano evolucionado a partir de un brote con cinco verticilos de hoja. Una flor completa hermafrodita, como es el caso más frecuente en nuestras variedades, está formada por las siguientes partes: pedúnculo o cabillo, cáliz, corola, androceo, disco y gineceo (Martínez de Toda, 1991)

Las flores se agrupan en racimos compuestos, opuestos a una hoja. Cada brazo del racimo se ramifica hasta terminar en un dicasio (una flor terminal con dos flores en su base). Tanto en la flor terminal como sus laterales pueden abortar y el dicasio se reduce entonces a una o dos flores (Luquez, 2002).

Las flores de la vid se agrupan como inflorescencias en un racimo y su conformación se realiza dentro de las yemas fértiles desarrolladas durante el año anterior. Desde la aparición de estas yemas en el pámpano y en el anterior de ellas, en sus conos vegetativos, existen unos grupos diferenciados de células, que se multiplican rápidamente al mismo tiempo que se desarrolla la yema y el pámpano que la sustenta, formándose de este modo las inflorescencias (Hidalgo, 2006)

La *Vitis vinifera silvestris* es exclusivamente dioica, siendo su fecundación entomógama y ocasionalmente autógama, mientras que la *Vitis vinifera sativa* o cultivada es monoica anemógama y autógama (Hidalgo, 2006)

2.7.10.- Racimo

Formado por el escobajo, raquis o raspón, y los granos obayas. En general, los porcentajes aproximados (dados en peso) de cada una de las partes en el racimo son: (Lanzarini y Mangione 2009).

- Escobajo 5%
- Hollejo 7%
- Pulpa 84%
- Semillas 4%

a) granos o bayas

Aparecen una vez cumplida la fecundación. Tienen diferentes formas, las que también son empleadas para la identificación de las variedades de vid. El grano está formado por el hollejo o piel, que botánicamente corresponde al epicarpio y que está recubierto de una capa cerosa llamada pruina. Hacia adentro sigue la pulpa (mesocarpio) con células de gran tamaño que contienen el mosto. Por último, se encuentran las semillas o pepitas (endocarpio) que son los óvulos fecundados y que llegan a un máximo de cuatro semillas por grano. El pincel, formado por la continuación de los vasos del pedicelo, permite a la baya nutrirse. En las células del hollejo se encuentra la materia colorante, que en las variedades tintoreras también aparece en la pulpa. Es interesante resaltar que los aromas varietales o primarios que se pueden percibir en el vino, ya se encuentran en las primeras capas subyacentes del grano (hipodermis) y, aunque mucho menos, también en las primeras capas de células de la pulpa. En variedades de

uvas moscateles y malvasías aparecen aromas en la pulpa y a veces también en las semillas. (Lanzarini y Mangione 2009).

b) escobajo, raquis o raspón

Tiene un pedúnculo, un eje principal y ramificaciones primarias, secundarias y terciarias. El largo y disposición del eje y de las ramificaciones hacen que los racimos tengan distintas formas y tamaños, lo cual también es importante a la hora de diferenciar variedades. En algunas variedades suele aparecer una ramificación en el pedúnculo, que puede o no tener granos y se denomina “viuda”. En las variedades de uvas destinadas al consumo en fresco, esta “viuda” se corta, pues las deprecia comercialmente (Lanzarini y Mangione 2009).

2.7.11.- Frutos.

Los frutos son las uvas, que representan, según el cultivar, diferencias de forma: globulosa, elíptica, ovoide, etc. Su valor varía igualmente según la variedad, pero también según insolación: verde, dorada, rosa, negra. Las diferentes partes de una uva son:

- El hollejo, envuelve al grano o baya; está cubierto por un polvo ceroso, la pruina, sobre la que resbala el agua, retiene las lavaduras y los gérmenes.
- La pulpa, generalmente incolora (excepto en las variedades tintoreras), cuyas células contienen el mosto o jugo de uva.
- Las pepitas o semillas, en número de uno a dos generalmente, unidas al pincel, conjunto de vasos que alimentan al fruto (Salazar y Melgarejo, 2005)

En el racimo se suele llamar *escobajo* o *raspón* al conjunto de pedúnculos, verdes recién formado el fruto y castaños después al madurar el fruto y lignificarse. Constituye el 3,5 al 7,5 % del peso total del racimo. El pedúnculo principal suele llevar cinco o seis haces liberoleñosos (Larrea, 1981)

Las uvas rojas contienen un alto porcentaje de tanino, sustancia química que confiere un sabor amargo a los tejidos en que se encuentra. Esto puede perjudicar la calidad del fruto, como en el caso de una uva criolla, pero es una sustancia importante para la elaboración del vino, favorece su fermentación y le da lo que se llama “cuerpo” (Morales, 1995).

El crecimiento y desarrollo del fruto de uva se ve influenciado por la presencia de cambios importantes a nivel bio-químico que conllevan a su maduración y finalmente son los determinantes de la calidad de sus mostos y de sus vinos.

Dentro de estos parámetros los más comunes y de fácil evaluación por parte de los vitivinicultores son: la acumulación de sólidos solubles totales (SST), disminución de la acidez total titulable (ATT), el índice de madurez técnico (IMT) y el incremento del pH (Gris *et al.*, 2010; Almanza y Balaguera, 2009; Almanza *et al.*, 2010, citados por (Waltero *et al.*, 2012).

La semilla es rica en aceites y tanino y el medio de propagación sexual aunque generalmente se usa solo para mejoramiento genético (Morales, 1995).

2.7.12.- Yemas.

Las yemas se desarrollan de meristemas axilares a una hoja. De acuerdo con su comportamiento posterior se le puede clasificar como la yema lateral de verano y las yemas primaria, secundaria y terciaria. Las tres yemas están agrupadas y aparecen como una sola yema. Por lo tanto, estas tres yemas juntas se les llaman yema compuesta o meramente yema Pratt, 1974, citado por (Weaver, 1976)

De acuerdo con la evolución las yemas se clasifican según (Almanza, 2001).

- Yema latente o normal.

También es conocida como franca. Se desarrolla durante el ciclo siguiente a su formación, originando pámpanos normales.

- Yema pronta o anticipada.

Es la yema más pequeña situada en la axila de la hoja. Puede desarrollarse el mismo año de su formación, dado lugar a los nietos, que son pámpanos de menor desarrollo y fertilidad y más incompleto agostamiento que el pámpano principal, por tener el ciclo más reducido. Los nietos no poseen yemas de la corona y todos los entrenudos son de longitud más o menos constante.

- Yema pronta.

A diferencia de la yema principal está constituida por una sola yema, más pequeña y ubicada a un costado de ésta. Suele brotar el mismo año de su formación dando lugar a un brote denominado “feminela” (Rodríguez *et al*, 2011)

2.7.13.- Denominación de las yemas.

Las yemas que se encuentran sobre un sarmiento reciben distintos nombres en función de la ubicación que tengan; francas, bourillon, casqueras, ciega, yemas de la madera vieja (Aliquó *et al*, 2008)

- Francas.

Constituyen el resto de las yemas a partir de las casqueras. La primera de las yemas francas, que normalmente es más pequeña, es llamada bourillón (Pugliese Y Espíndola, 2005)

- Buorillon

Es la primera yema franca del sarmiento, es decir la más cercana a su base. Normalmente suele ser más pequeña que las restantes y su fertilidad, de acuerdo a la variedad, puede ser algo menor (Aliquó *et al*, 2008).

- Casqueras

Son yemas que se encuentran justo alrededor de la base de los sarmientos producidos el año anterior. Algunas presentan visible únicamente la punta. No suelen ser fértiles, (Pérez, 2009.)

- Ciega

Se denomina así a la mejor formada de las yemas casqueras. Dependiendo de las variedades de su fertilidad puede ser media o baja (Aliquó *et al*, 2008).

- Yemas de madera vieja.

Son yemas generadas en años anteriores y que han permanecido durmientes más de un ciclo vegetativo. Al ir quedado cubierta año tras año por capas de corteza no suelen ser visibles y se hallan ocultas en la madera vieja. Raramente brotan. Llegando el caso se suelen emplear solo en reformaciones. Ocasionalmente pueden ser fértiles y generan los brotes llamados chupones (Pérez, 2007).

2.7.14.- Fertilidad de las yemas

Este aspecto es de capital importancia para escoger un sistema de poda adecuado a una determinada variedad, ya que no se pueden distinguir exteriormente las yemas que contienen inflorescencias y se ignora, *a priori*, la distribución de las inflorescencias a lo largo de sarmiento (Martínez de Toda, 1991).

La fertilidad de las yemas se refiere al número de racimos dentro de ella, suelen ser de uno a tres. Este número varía con la variedad, los factores externos e internos. Mantener un follaje en buenas condiciones de iluminación y realizar un buen control de riegos y fertilizantes permiten tener una planta con un adecuado vigor vegetativo. (García, 1996).

Las yemas adventicias o latentes, situadas en la madera vieja suelen ser estériles en la *Vitis vinífera*, y pueden dar racimos en la *Vitis rupestris*, *Vitis riparia* y sus híbridos.

Las yemas de los sarmientos adventicios, chupones o esperguras, suelen ser también estériles.

Las yemas ciegas también suelen ser estériles, pero sobre todo la más visible y grande de ellas puede dar racimos cuando tienen un desenvolvimiento mayor que el de costumbre, por causa de helada, granizo, etc... Que ha hecho daño en las demás yemas (Larrea, 1981).

De las yemas principales axilares suelen ser fértiles solamente dos a cuatro yemas por sarmiento, creciendo la fertilidad hasta la octava a decima yema y disminuyendo luego otra vez. Es corrientísimo que solo se obtenga dos racimos por brote de la cuarta sexta o de la octava a la décima, según variedades (Larrea, 1981).

2.8.- Descripción de las variedades a evaluar

2.8.1.- Cabernet Sauvignon

Variedad de origen francés, zona bordelesa, esta variedad está difundida en las zonas templadas y calientes de todo el mundo. La variedad es bastante homogénea, con algunas diferencias en la forma del racimo y en las características típicas del vino. Tiene un racimo medio-pequeño, cilíndrico, normalmente con un ala más grande, bastante compacto, de grano medio, esferoidal, piel de color azul-violáceo, pulpa consistente, carnosa y de sabor ligeramente herbáceo, (Jiménez, 2002).

En México esta cepa se cultiva en Parras, Coahuila, donde se producen vinos varietales (más del 50 % de la variedad denominada en la etiqueta), también en el Valle de Calafia, en Zacatecas y en Querétaro, (Macías, 1993).

La Cabernet Sauvignon llamada también *Petite vidure*, es muy tardío en su brotación y cosecha, madura en la segunda época tardía, durante el otoño enrojecen los extremos dentro de sus hojas y es una variedad que produce vinos de muy buena calidad debido a su baja producción (Macías, 1993).

Es la variedad más conocida del orbe y la que ha creado un singular estilo dentro del mundo de los vinos tintos ¿que tiene la Cabernet sauvignon que no tenga otras?, comenzando por su aspecto, las pequeñas y apretadas bayas tienen un color azulado negruzco, forma esférica y, he a que la diferencia, un hollejo singularmente grueso. De ahí la sinonimia *Vidure sauvignonne*, utilizada frecuentemente hasta el siglo pasado. La diferenciación está en la piel que acumula perfumados aromas y una elevada riqueza cromática que, cedidos al vino, le confieren una gran longevidad en madera y en botella sin perder, apenas, sus características primigenias (López, 2005)

No acepta suelos excesivamente fértiles y húmedos que inducen a gran vigor y dificultades de lignificación. Se adaptan bien a diversas formas de poda teniendo en cuenta las condiciones climáticas.

En esta variedad, Cabernet Sauvignon, las yemas fructíferas se hallan situadas en la base de los sarmientos y por consiguiente es más conveniente realizar poda corta. (Aliquó *et al.*, 2008)

La resistencia a las enfermedades es normal, puede considerarse algo sensible al secado del racimo por lo que es necesario tener en cuenta la relación K/Mg del suelo (Jiménez, 2002)

Los racimos son medianos y no muy compactos. Las uvas son pequeñas, redondas, de color intenso y poseen unos hollejos gruesos.

Los vinos son secos, con cuerpo, alcohólicos, ácidos, de color violáceo intenso. En nariz son profundos e intensos, florales (violetas), frutales (bayas) y vegetales (pimiento). En boca resultan sabrosos. (Diputación de Toledo, 2013) <http://www.diputoledo.es>

2.8.2 Variedad Shiraz

Esta variedad de uva, de incierto origen, quizá persa, tiene una importancia implantación en el centro y sur de Francia, así como Australia

La uva "Syrah" es la tercera variedad que conforma el triángulo de la fama que comparte con la Cabernet Sauvignon y la Pinot Noir.(Arazuri y Benavides, 2006).

Según Galet (1990) este cepaje podría ser originario de Persia (región Shiraz) o de Sicilia (región de Siracusa). Tiene varios sinónimos tales como Shiras, Sirac, Syra, Petit Sirah y otros. Fue cultivada desde hace mucho tiempo en el valle de Ródano en Francia, donde participa en los vinos de dicha región francesa. Actualmente se ha difundido a diferentes lugares del mundo. En

Australia ha tenido amplia aceptación transformándose en el cepaje tinto típico de este país.

Esta variedad se distingue por una hoja que posee un lóbulo central plano o pegado asimétricamente y con laterales dobladas hacia arriba, orbicular con lanosidad abundante en su faz inferior, dientes convexos y grandes y seno peciolar en "U". El racimo es cónico alargado con tendencia a cilíndrico, lleno, con una baya elipsoidal neutra y de pulpa blanda,(Catania y Avagnina 2007).

En el otoño las hojas enrojecen parcialmente sobre los bordes del limbo. Los sarmientos son de color beige claro con nudos oscuros con una pruina malva abundante al nivel de los nudos. Los ramos son cuadrangulares, (lo cual es un buen carácter distintivo) verdes, con los nudos rojos y aterciopelados al final; tiene zarcillos finos y largos,(Jiménez, 2002).

Los racimos son medianos, cilíndricos, a veces alados, compactos con pedúnculos rápidamente lignificados; bayas ovoides, pequeñas, de un bonito negro-azulado con pruina abundante; hollejo fino pero bastante resistente, pulpa fundente, jugosa con un sabor agradable. Tiene una maduración de segunda época, (Jiménez, 2002).

El vino syrah es un vino amable y sabroso, de aroma profundo a frutassilvestres y a violetas. El color es intenso, refinado, sólido y austero, especiado y de acidez destacable. Es una variedad de fácil cultivo. Requiere mucho sol y temperaturas altas. Es resistente a las enfermedades. Sin embargo, su rendimiento es bajo, (Arrondo, 2010).

Puede podarse en pulgares cortos, pero también en Guyot. No debe despuntarse y las espalderas deben de ser altas,(Viveros Barber, 2013)

2.9.- Poda de la vid

La poda es una de las tareas más importantes en el viñedo. De ella depende fundamentalmente la calidad y cantidad de uva cosechada y su sostenibilidad en el tiempo. En otras palabras, la poda es una oportunidad para lograr que el cultivo sea rentable y cumpla con los estándares cualitativos prefijados (Lanzarini y Mangione, 2009).

La vid es una liana que en forma silvestre logra un gran desarrollo. La producción de madera adquiere entonces prioridad sobre la producción de frutos, que se hace muy irregular, pequeña en relación al espacio ocupado por la cepa y de calidad muy mediocre. La poda consiste en suprimir total o parcialmente ciertos órganos de la vid: pámpanos, sarmientos, yemas y eventualmente hojas o racimos (Reynier, 1989).

Debido al significativo efecto que tiene la poda en el rendimiento final de la planta, se genera la necesidad de buscar alternativas que otorguen precisión para la realización de esta labor, tratando de mantener el máximo control e integrando todos los factores que influyen en la productividad, evitando los efectos negativos de los imprevistos (Callejas *et al.*, 2013).

Con esta práctica se consigue también regularizar anualmente la fructificación y mejorar la calidad y peso de los racimos aumentando al mismo tiempo, la longevidad del arbusto al disminuir sus pérdidas de potencial vegetativo, atendiendo al buen gobierno de la savia y asu correcta distribución (López, 2005).

En la vid al igual que en otros frutales la poda juega un papel importante entre los factores de la producción para la regulación de la producción y calidad de la uva. En la realización de la poda de producción, la mayoría de los productores la ejecutan dentro del periodo adecuado de dormancia de la vid; no así para la intensidad de la misma, siendo común observar viñedos con mayor o menor número de pulgares o cañas de las que puede soportar de acuerdo al vigor de los mismos, lo cual repercute negativamente en la rentabilidad del viñedo (Díaz, 2003).

2.9.1.- Objetivos de la poda

(Aliquó *et al.*, 2008).

- Contribuir a establecer la forma de la planta según el sistema de conducción elegido y su posterior mantenimiento a fin de lograr la mayor operatividad y eficiencia en las labores propias del cultivo.
- Reducir el envejecimiento de la cepa mediante la renovación de sus partes.
- Seleccionar yemas fértiles
- Limitar el número de yemas a fin de mantener el necesario equilibrio entre la producción de frutos y la producción y la producción de madera, lo que permitirá asegurar una capacidad adecuada de la planta.
- Distribuir armónicamente las unidades de la carga en la planta (pitones y cargadores), según su capacidad (cantidad total de frutos y madera obtenidos) para mantener producciones adecuadas y uniformes en el tiempo.
- Regular el número de brotes y por lo tanto el número y tamaño de los racimos

2.9.2.- Finalidades de la poda

1. Según Hidalgo, (2003) las finalidades que se persigue en la poda son:
2. Dar a la planta en sus primeros años, en forma determinada, y más tarde conservársela para facilitar todas las operaciones de cultivo, haciendo con ello que la explotación de la vid sea económica.
3. Que rinda una cosecha anual lo más regular y constante posible.
4. Regularizar la fructificación, haciendo que los racimos aumenten de tamaño, mejoren de calidad y que maduren bien.
5. Que estén en las mejores condiciones de insolación y aparamiento, favoreciendo sus funciones capitales, como la fotosíntesis, y evitando accidentes y enfermedades.
6. Conservar un equilibrio biológico.

7. Disminuir las pérdidas del potencial vegetativo. La poda asegura una mayor duración de la vid o de la viña, retrasando su vejez).

2.9.3.- Principios de la poda

Aliquó *et al.* (2008), dicen que los principios generales, surgen del conocimiento del hábito de crecimiento y fructificación de la vid, como así también, de la forma en que la planta responde a la remoción de alguna de sus partes.

Los principales son:

1. La vid fructifica en pámpanos de un año nacidos en madera del año anterior.
2. Los pámpanos que nacen sobre “madera vieja” de dos o más años, denominados chupones, tienen su origen en yemas latentes y pueden ser frutales o no según la fertilidad de estas yemas.
3. Las yemas terminales de un sarmiento en posición vertical, son las que desarrollan mejores pámpanos por razones nutricionales y hormonales.
4. Los sarmientos de mediano vigor son los más fructíferos. Los excesivamente vigorosos y los débiles presentan yemas poco diferenciadas debido a una deficiente nutrición.
5. El vigor de los pámpanos de una planta es inversamente proporcional al número de éstos y a la cantidad de frutos.
6. La capacidad de una planta (producción total de fruto y madera) depende de su actividad fotosintética.
7. La poda debe adecuarse al hábito de fructificación de la variedad como así también a la capacidad de la planta. Una poda normal y balanceada es aquella que logra la mayor producción de frutos sin provocar el debilitamiento de la cepa.
8. La poda y la producción de frutos, por separado y en conjunto, reducen la capacidad de la planta. Esto es:

- a) Una poda “intensa” reduce el número de hojas y como consecuencia, la elaboración de sustancias nutritivas por fotosíntesis.
- b) Una producción excesiva de frutos demanda gran cantidad de sustancias nutritivas, disminuyen entonces las reservas que la cepa necesita para alcanzar una brotación, floración y cuaje y maduren normales la temporada siguiente.

2.9.4.- Épocas de poda

La poda se puede ejecutar, en principios, durante todo el periodo de reposo vegetativo completo; de 2 a 3 semanas después de la caída de la hoja hasta la última semana que precede al desborre,(Reynier, 1989).

La poda invernal normalmente se realiza después de la caída de las hojas y antes de la brotación, cuando no hay transferencias apreciables de carbohidratos desde el sarmiento a las raíces. El floema está inactivo durante el reposo y los vasos cribosos se cubren con callosa; la poda en este estado no tiene efectos sobre el almacenamiento de carbohidratos. Antes de la senescencia de las hojas, los carbohidratos son translocados a las partes leñosas de la planta y la poda en este momento disminuye este importante proceso, (Rodríguez, 2013).

La poda tardía, poco antes de la brotación o cuando las yemas recién han brotado, puede retrasar la brotación durante varios días o aún semanas. Esta estrategia puede usarse como control indirecto de los daños por heladas y otras condiciones climáticas adversas en fases fenológicas críticas, como en floración. Si la producción se aumenta es generalmente debido al incremento del cuaje. En regiones con inviernos suaves la poda tardía puede aumentar significativamente la producción (Rodríguez, 2013)

La poda preparatoria (1), que consiste en suprimir en noviembre todas las maderas inútiles y en rebajar las otras, dejando dos o tres yemas suplementarias,

que suprimirán lo más tarde posible antes del desborre, permite conjugar en cierta medida las ventajas de la poda precoz y las de la poda tardía, (Reynier, 1989).

2.9.5.- Elección de sarmientos para cargadores y pitones

En términos generales deben preferirse los sarmientos maduros y sanos, de mediano vigor y aspecto redondeado o levemente elípticos, con un diámetro promedio de alrededor de 7 mm, y entrenudos de longitud normal para la variedad (6-8 cm.), ubicados en lo posible, en un lugar donde haya recibido buena iluminación, con yemas bien desarrolladas de aspecto globoso (Rodríguez *et al.*, 2011).

Para el cargador se utiliza siempre madera de un año, que se encuentre sobre madera de dos años. Para pitones debe seguirse el mismo criterio, pero, cuando sea necesario renovar brazos, cordones, etc., o bien corregir errores de formación de la planta, pueden dejarse pitones sobre chupones bien ubicados para tal fin, (Rodríguez *et al.*, 2011).

2.9.6.- Fundamentos de la poda

Con la poda se pretende (Salazar y Melgarejo, 2005):

- Disminuir la acrotonía de la vid (tendencia a brotar en las puntas cuando dejan de brotar las yemas de la base). La acrotonía depende de los cultivares.
- Limitar el número de yema, es decir, equilibrar la capacidad de crecimiento. La relación crecimiento/yemas productivas es muy importante; el desequilibrio supone una reducción de la producción y de la calidad.
- Regularizar el número de racimos, porque si están en exceso provocan una disminución del tamaño de las bayas y no supone por tanto, necesariamente una mayor producción

- Regular la brotación para evitar heladas tardías. Una solución es hacer una doble pasada, pero ello aumenta el coste, haciéndose una pre poda precoz y la poda definitiva se hace más tarde. Este problema se reduce con la poda mecanizada que puede ser utilizada como poda precoz y luego mediante la poda manual realizar la poda definitiva.

2.10.- Sistemas de poda

Un sistema de poda es el conjunto constituido por un tronco principal y uno o varios brazos sobre los que se deja la madera (sarmientos), que originan los brotes fructíferos y que puede ser podada larga o corta (varas y pulgares) (Reynier, 1989).

Existen números y diversos sistemas de poda, pero en general responden a tres tipos principales: sistema de poda corta, sistema de poda larga y sistema de poda mixta (Aliquó *et al.*, 2008).

Los sistemas de poda no se aplican indistintamente sino que cada cultivar tiene sus propias exigencias en función de la ubicación de las yemas fructíferas. En algunas variedades de vid, como Cabernet Sauvignon, las yemas fructíferas se hallan situadas en la base de los sarmientos y por consiguiente es más conveniente realizar poda corta. (Aliquó *et al.*, 2008).

2.10.1.- Sistema de poda corta

En estos sistemas el elemento de poda es el pitón o pulgar, es decir, los sarmientos se rebajan dejando de 1 a 3 yemas como máximo. El pitón desempeña dos funciones: la de fructificación y la de provisión de madera de poda para el siguiente año, (Aliquó *et al.*, 2008).

2.10.2.- Sistema de poda larga

En estos sistemas el elemento de poda utilizado es el cargador o vara, los sarmientos se podan dejando de 4 hasta incluso 12 yemas, dependiendo de la situación de la planta que se está podando. En este tipo de poda el cargador tiene las funciones de proporcionar la fruta y la madera de poda del año siguiente (Aliquó *et al.*, 2008).

2.10.3.- Sistema de poda mixta

Basa su definición en el empleo de los dos elementos fundamentales de la poda. Pitón (es un sarmiento, por lo general situado en la base de la cepa, que interviene como elemento de reemplazo, para lo cual se poda a dos yemas, de estas yemas pueden originarse cargadores futuros) y cargador (es en sí un sarmiento cualquiera, pero que por su disposición en el brazo y vigor se destina a la próxima producción fructífera). (AMPEX, 2008).

Según Hidalgo (2003), dentro de la poda mixta tenemos: sistema guyot, sistema bordelés.

2.10.4.- Sistema guyot

El sistema de poda en Guyot es un sistema de poda mixta en cabeza que combina elementos largos de producción (varas) con elementos cortos de renovación (pulgares). Es un sistema que requiere de un empalzamamiento con un cable de producción sobre el que anualmente se sujeta la vara que actúa de cargador (Pérez, 2009).

Habitualmente, tanto el pulgar de renovación como la vara de producción proceden de un pulgar del año anterior. No obstante, también podría darse el caso, en situaciones de gran vigor, que el pulgar de renovación de 2 yemas se podesa a partir de un chupón suficientemente vigoroso. (AMPEX, 2008).

2.10.5.- Sistema bordelés

Posee una cepa central y dos cargadores laterales con sus correspondientes pitones que se atan sobre el primer alambre, la diferencia está en que los brazos se atan arqueados (Pérez, 2009).

2.10.6.- Los sistemas de poda más corrientes

Según Reynier, (1989). Los sistemas más corrientes son:

- El guyot simple, constituido por una cepa elemental formada por un tronco prolongado por un brazo que lleva dos elementos fructíferos de poda desigual (poda mixta)
- El abanico, constituido por un tronco y brazos divergentes en un plano vertical: poda guyot doble, poda Medoc, poda Chablis, etc.;
- El cordón, constituido por un tronco del que una parte está dispuesta horizontalmente, lleva pulgares (cordón Royat), varas o poda mixta;
- El vaso presenta un tronco y los brazos están distribuidos en el espacio, llevando uno o varios ramos fructíferos podados generalmente cortos, a veces podados largos como en la variedad Sultanina.

2.11.- Tipos de podas

2.11.1.- Poda de fructificación

Esta estructura está constituida por un tejido de alambre horizontal situado a unos 2 m de altura, y sujetado por diferentes postes (esquineros, puntales y pies derechos). La vid se conduce formando un tronco recto con cuatro brazos principales que portan las varas con los racimos. Generalmente la parra alcanza la plena producción al cuarto año desde la plantación (Hueso, 2012).

El objetivo principal de la poda de fructificación es conseguir una producción en cantidad y calidad que se mantenga constante en el tiempo, campaña tras campaña. Para ello hay que asegurar un equilibrio entre el crecimiento vegetativo (brotes y hojas) y la fase reproductiva (cosecha). Además la poda debe de mantener el tamaño y la forma de la parra obtenida con la poda de formación, en función al marco de plantación asignado (Hueso, 2012).

La poda de fructificación es una poda en seco, que se realiza en invierno con la parra en reposo, una vez que ha tenido lugar la caída de las hojas y los brotes están bien lignificados (sarmientos), y antes de que se inicie la brotación de las yemas (diciembre-marzo) (Hueso, 2012).

Además, otros objetivos que se persiguen con esta operación son: mantener la estructura de la cepa que se haya adoptado en la poda de formación y equilibrar el vigor de ésta con la producción para tratar de obtener cosechas regulares y de buena calidad, para lo cual se deberán respetar los principios de poda equilibrada, (Rodríguez, et al 2011).

2.11.2.- Podas que retardan el envejecimiento

El procedimiento más general para mantener una planta en el máximo de vigor, aunque tenga muchos años, consiste en no dejarla subir, o sea tener brazos muy largos. Para ello basta podar en cada brazo a dos pulgares y eliminar cada año entero todo lo salido del pulgar más alto y hacer la poda sobre dos sarmientos (se han dejado dos yemas dos yemas) del pulgar más bajo. (Larrea, 1981)

En efecto, uno de los motivos de envejecimiento es el aumento de pérdidas vegetativas por aumento de recorrido de la savia cuando los brazos se van alargando, sin contar con las cicatrices que se van produciendo a lo largo del brazo, (Larrea, 1981).

Cuando la poda no es a dos pulgares, a dos yemas, sino con varas, teniendo en cuenta que no brotan nunca todas las yemas de la vara, para evitar

que broten las más alejadas de la base se suprimen. También se evita así un envejecimiento rápido (Larrea, 1981).

2.11.3.- Poda en seco

Se efectúa en otoño-invierno en los climas suaves; al final del invierno, en cambio, en los más fríos, se cortan los sarmientos que han producido, se conserva un número limitado de ramificaciones de un año, escogidas entre las más sanas y bien lignificadas, a fin de mantener la forma obligada escogida (Mainardi, 2004)

2.11.4.- Poda en verde

- Comprende operaciones consiste en complementar la poda invernal, destinadas a favorecer la formación de nuevos brotes que proporcionen sarmientos de sucesión para el año siguiente(Mainardi, 2004).
- Despunte: corte del tramo terminal de los sarmientos de un año.
- Estolonadura: supresión de estolones en la cepa y en las ramas;
- Poda de los chupones: supresión de los brotes que se encuentran en el extremo de fruto pero no llevan racimos.
- Castración: eliminación con las uñas de la punta de los brotes fértiles del extremo del fruto;
- Des feminización: despunte o eliminación de los brotes axilares según el vigor de la planta;
- Vaciado de hojas: debe efectuarse con prudencia, cerca de la vendimia, a fin de exponer al sol los racimos si el follaje es demasiado denso

2.12.- Mecanización de la poda

La mecanización de la viticultura necesariamente ha de incluirse en la conocida ley del desarrollo económico, de todas las actividades.

La mecanización funciona muy bien con las espalderas, lo que se hace es una pre poda que quita muchos sarmientos y detrás la podaremos ya con mayor facilidad, pues las formaciones largas y sarmientos más enmarañados ya han sido quitados. Después se aclaran y cortan los sarmientos manteniendo las yemas que queremos, pues la maquina lo abra cortado todo en un plano horizontal y desde luego necesitamos aclarar los pulgares dejados separándolos y reduciendo su número.(Salazar y Melgarejo, 2005)

Las maquinas que dejan mejores resultados son aquellas cuyo mecanismo consiste en un conjunto de dedos mecánicos que agrupan a todos los sarmientos y los colocan en un plano sobre el que actúa un disco cortante, situado en la parte baja de los rodillos mecánicos acoplados a un tractor.(Salazar y Melgarejo, 2005)

En el caso de viñedos pequeños y cuando el sistema de conducción o su estado de conservación no lo permiten, se opta por otro tipo de poda. Para esos casos existen diferentes tipos de tijeras: asistidas neumática, hidráulica o electrónica,(Lanzarini y Mangione, 2009)

Su empleo trae aparejado un aumento en el rendimiento del operario ya que reduce la fatiga que normalmente acarrea esa labor, (Lanzarini y Mangione, 2009)

2.12.1.- Pre poda mecanizada.

A escala mundial se generaliza el uso de prepodadoras como labor previa a lapoda tradicional en viñedos de grandes extensiones y con sistemas de conducción adecuados. Los costos de este tipo de prepoda disminuyen y la eficiencia de la labor es mayor. (Lanzarini y Mangione, 2009).

La prepodadora debe tener un sensor con una célula fotoeléctrica que detecte los postes. Los sarmientos quedan en el suelo, después se recoge en o se trituran, pasando a continuación un rodillo que los entierra. Como problemas detectados destacan: que el corte nos es demasiado limpio, puede romper algún sarmiento o cortar algún hilo, (Salazar y Melgarejo, 2005)

Prepodadora en vaso. Las cepas deberán de estar dispuestas en un plano, de lo contrario rompemos muchos brazos. Como desventaja se pueden citar el que no coge los sarmientos horizontales, deja las cepas en una especie de plano y solo corta lo que sale de ese plano. Por ello hacerse como prepoda larga porque si no se secan las yemas que estén al lado del corte, (Salazar y Melgarejo, 2005).

Una técnica a tener en cuenta es la poda mínima o despunte de sarmientos en invierno. El triturado, enterrado o uso para cubiertas de los restos de poda es adecuado siempre que la madera este sana y se troce adecuadamente, (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.12.2.- Poda mecánica

En el viñedo existen dos operaciones muy definidas, poda y vendimia, que representan aproximadamente el 75 % de tiempo empleado en el cultivo. Estas operaciones se han mecanizado durante los últimos años existiendo equipos con alta capacidad productiva y que garantiza una óptima calidad del producto, (García, 2005).

La importancia de la poda mecánica en la reducción de las horas de mano de obra requeridas en viñedo.

Desde el punto de vista de las posibilidades de poda mecanizada en viñedo podemos establecer tres opciones.

- Poda mecánica con acabado manual. Ligada a sistemas de poda larga
- Poda mecánica definitiva. Ligada a sistemas de poda corta

- Poda mecánica mínima. consiste en cortar los extremos de la vegetación cuando se aproxima al suelo, (García, 2005).

La poda de la vid es la labor más difícilmente mecanizable de su cultivo, y si bien se ha resuelto parcialmente con el empleo de tijeras mecánicas y con las prepodadoras, sin embargo la mecanización integral de la misma sigue llena de dificultades, pero con avances ya muy significativos.

La mecanización integral de la poda, es por ahora solo la aplicación en una viticultura más bien extensiva, en la que la poda de invierno en la que la poda de invierno no necesita ser muy precisa en cuanto a la posición y al número de yemas dejadas en la misma, <<carga>> de poda, en cepas muy vigorosas, establecidas en terrenos fértiles, en regiones cálidas y eventualmente bajo riego. (Hidalgo, 2003).

Sobre las cepas podadas mecánicamente en el curso de los años sucesivos, se produce un interesante fenómeno de autorregulación que limita

- la brotación de yemas excedentarias
- el número de sarmientos dejados en la poda
- el vigor de brotes anuales
- el número de racimos por brotes
- el número de bayas por brote la dimensión de las bayas (Hidalgo, 2003).

Así, hoy, se conoce bastante bien la respuesta del viñedo ante tratamientos plurianuales de poda mecánica en situaciones vitícolas muy concretas; además de reducir los costes de cultivo, la poda mecánica incrementa la producción (Morris y Cawthon, 1981; Cargnello y Lisa, 1982; Reynolds, 1988; Intrieri y Poni, 1995; Martínez de Toda y Sancha, 1999) pero reduce el vigor y los pesos del racimo y de la baya (Freeman y Cullis, 1981; Reynolds, 1988) y los sólidos solubles (Freeman y Cullis, 1981; Intrieri y Marangoni, 1982; Intrieri y Silvestroni, 1983, citados por Martínez de Toda, 2010).

Según Reyes (2011), con el paso de los años utilizando la poda mecánica las plantas se van envejeciendo poco a poco y por lo tanto si en un principio los resultados de la poda mecánica eran buenos ahora son perjudiciales para la vid.

Según García (2009) con la poda mecánica no se obtiene un control de número de yemas lo cual provoca un aumento a la producción y esto afecta directamente a la calidad de la uva.

2.12.3.- Robotización en la poda

La robotización de la poda mecánica integral que actualmente se encuentran en sus inicios. Se trata de un robot autónomo, que marcha sobre una línea de las cepas y que con la ayuda de dos cámaras o de una sola con desplazamiento continuado, transmite estereoscópicamente la situación de los cordones de cada cepa, sus estructura, la posición de los sarmientos y el número de yemas a un microprocesador programado por video, que memoriza y resuelve, conforme las órdenes recibidas, la acción de la cabeza de corte. La máquina ya existe en sus prototipos, con resultados aceptablemente satisfactorios, pero el camino a recorrer en su diseño es largo. Los estudios continúan. (Fernández, 1991).

2.12.4.- ¿Qué se puede observar en un viñedo podado?

- Es bastante frecuente ver que ha sido extraído el 85-90 % del leño producido
- Una vid tratada según el sistema Guyot puede tener 7-15 m de sarmientos con 120-150 yemas fructíferas. En ella el podador deja 12-15 yemas y 1,20 m de sarmientos.
- El podador ha reducido de manera sustancial el número de yemas. Con el número de las yemas se reduce: el número de los vástagos de los racimos que aparecerán; altera la polaridad del sarmiento y modifica la duración de la vegetación.

- El podador ha hecho una selección de yemas. En la vid no podada algunas se encuentran cercanas, otras alejadas de la raíz. Algunas en sarmientos vigorosos, otras en sarmientos débiles.
- El desarrollo de estas yemas es diverso; la fertilidad potencial diversa, y la capacidad de abrirse diversa, (Marro, 1989)
- Finalmente, ha dado a las yemas un destino diverso. Algunas destinadas a producir, otras a proporcionar sarmientos de renovación (Marro, 1989).

III.- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- Localización.

El presente trabajo se realiza en los viñedos de Agrícola San Lorenzo, de Parras, Coahuila.

Se seleccionaron las variedades Cabernet – Sauvignon y Shiraz, (se evaluaron independientemente cada una) injertadas sobre SO-4, Cabernet sauvignon y Shiraz plantadas en 1998, a 3.00 m entre surcos y 1.50 m entre plantas, conducidas en cordón bilateral con espaldera vertical, con una densidad de plantación de 2,220 plantas / ha.

Se comparó el efecto de la poda mecánica definitiva, es decir a podar con la maquina a 2 yemas por pulgar y la poda manual también a 2 yemas, entre sacando y seleccionando por vigor y posición, en 5 años de realización en la variedad Cabernet Sauvignon y 5 años en la variedad Shiraz.

Se utilizó una podadora marca PELLENC.

Con un sistema de corte por cuchilla Pradines, con una calidad de corte comparable a la de las tijeras manuales, a una baja velocidad de rotación (80 rpm) y a un aumento de seguridad: pocas proyecciones, no produce aserrín, (Rodríguez, 2009).

3.2.- Diseño experimental

En ambas variedades se evaluaron 2 tratamientos (poda manual y poda mecánica), con 5 repeticiones, cada repetición es una planta, en un diseño de bloques al azar. Se evaluó el efecto de cada tipo de poda en 5 años de realización del 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010, tanto para la variedad Cabernet Sauvignon y la variedad Shiraz.

3.3.- Variables a evaluar.

Producción de uva.

- Número de racimos por planta. Este parámetro se determinó al momento de la cosecha.
- Peso del racimo (gr). Se obtuvo al dividir el peso total de los racimos entre el número de racimos por planta.
- Producción de uva por planta (kg). Se obtuvo al pesar los racimos con una báscula al momento de la cosecha.
- Producción de uva por unidad de superficie (ton). Se obtuvo multiplicando la producción de uva por planta por el número de plantas por hectárea.

Calidad de la uva.

- Volumen de la baya (cc). Para tomar el volumen de la baya se utilizó una probeta de 100 mL. la cual se puso 50 ml. de agua y posteriormente se le agregaron las uvas y se dividió entre 10 para tener el volumen por baya..
- Grados Brix. Para evaluar la concentración de azúcar (grados brix): se determinó con un refractómetro manual, con escala de 0 – 32° brix, se hizo tomando diez bayas por repetición y por variedad, las cuales se prensaron para obtener el jugo que luego se colocó en el refractómetro, de esta manera se obtuvieron las lecturas.

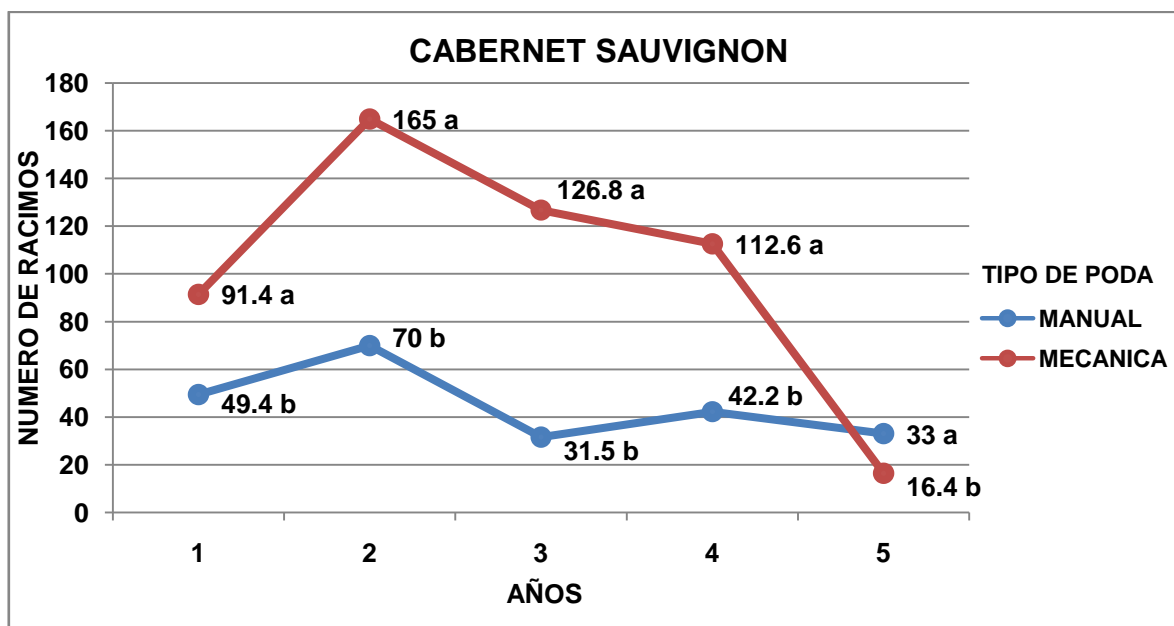
IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variedad Cabernet Sauvignon

4.1.- Número de racimos por planta.

En la gráfica N° 1, se observa el comportamiento de esta variable a través de los 5 años de evaluación, y se puede decir que, por un lado la tendencia del N° de racimos por planta tiende a disminuir conforme más años se realiza la poda mecánica, en cambio la poda manual tiende a ser muy uniforme entre años, observándose el comportamiento por efecto del año.

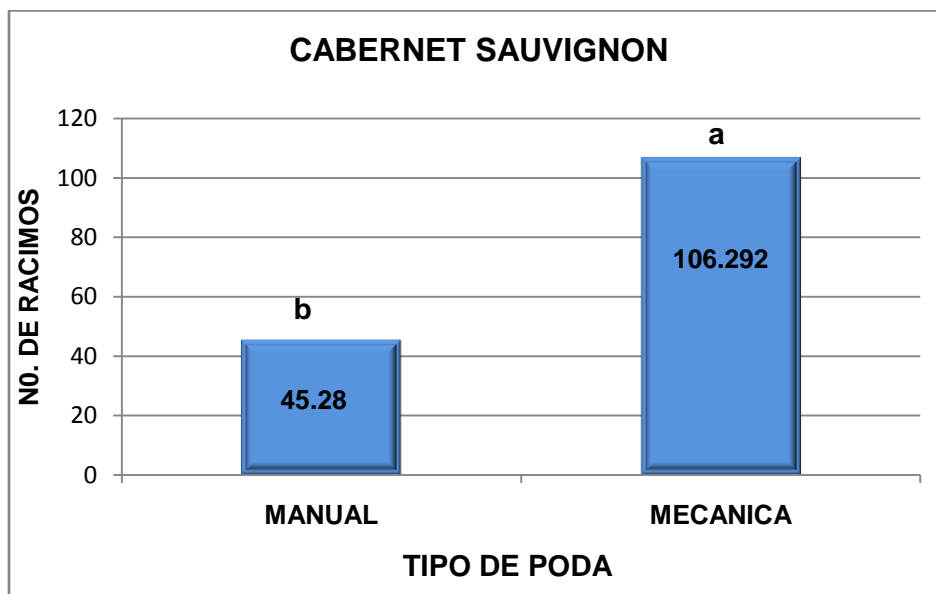
Estadísticamente se puede notar en la grafica N°1, que al comparar los 2 tipos de poda cada año, existe diferencia significativa, siendo en la poda mecánica en donde hay más racimos, salvo en el 5º año y ultimo de evaluación, en donde la poda manual tiene más racimos, esto se debe por un agotamiento del vigor de la planta en poda mecánica.



Grafica 1. Efecto del tipo de poda, en el número de racimos por planta, en la variedad Cabernet- Sauvignon, en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014

Como se observa en la gráfica N° 2 se puede distinguir el comportamiento de esta variable en los 2 tipos de poda, promedio de 5 años de evaluación, por lo que al comparar hay diferencia significativa entre estos tipos de poda, esto se debe que en la poda mecánica se dejan más pulgares que da como resultado más yemas y por lógica resultan más números de racimos.

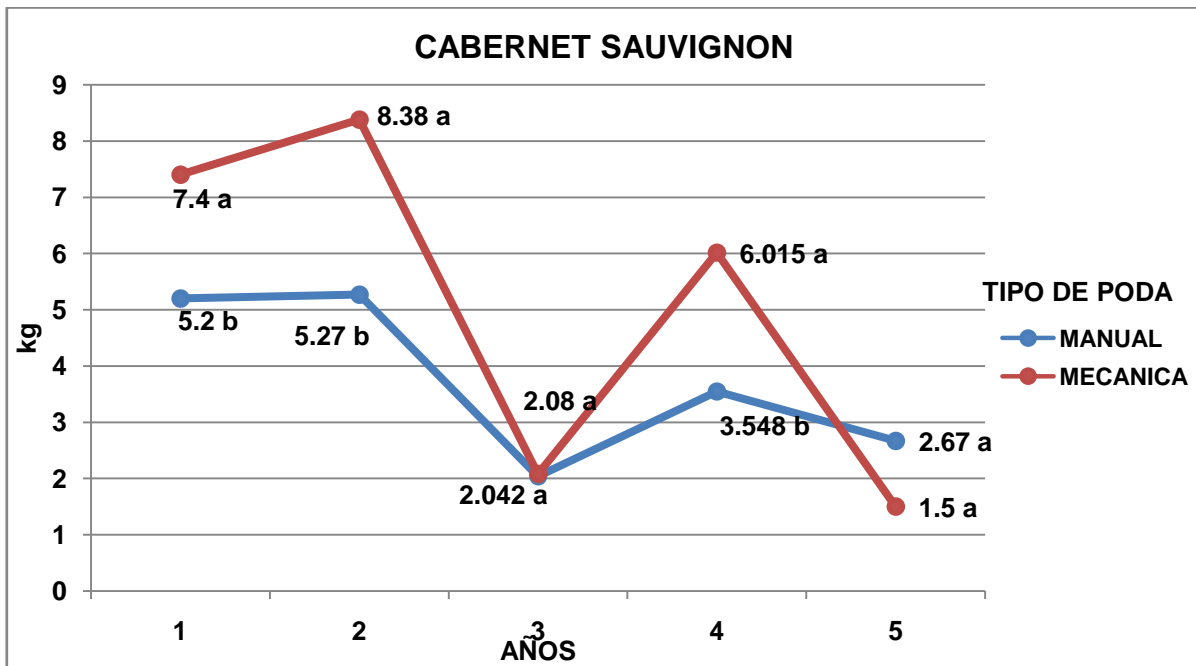
García (2009) menciona que la poda mecánica aumenta el número de racimos por planta, por lo tanto coinciden con los resultados obtenidos.



Grafica 2. Efecto del tipo de poda sobre el número de racimos por planta (promedio de 5 años), en la variedad Cabernet Sauvignon. UAAAN-UL.2014

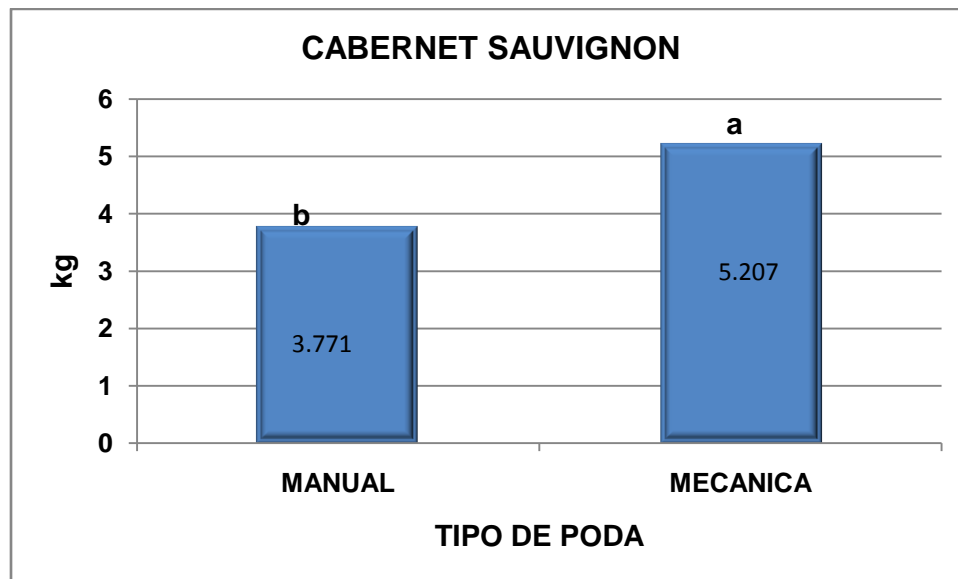
4.2.- Producción de uva por planta (kg)

En la gráfica N° 3, se puede observar los efectos de los dos tipos de poda tanto manual como mecánica en la siguiente variable en 5 años de evaluación, siendo la poda mecánica en que al comparar por cada año hay diferencias significativas tanto en el año 1, 2 y 4 a excepción de los años 3 y 5 donde muestra que no hay diferencias significativas, pero que si hay mayor kg para la poda mecánica excepto el quinto año donde la poda manual resalta un poco más la producción de uva, esto debido a que entre más años se poda disminuye el número de racimos para la poda mecánica.



Grafica 3. Efecto del tipo poda sobre la producción de uva en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014.

En la siguiente grafica (N° 4) se compara el comportamiento de las diferentes podas sobre la producción de uva, promedio de 5 años de evaluación, que al comparar ambas podas hay diferencias significativas siendo la poda mecánica con mayor producción con 5.2 kg y la poda manual con 3.7 kg. Esto concuerda con Martínez de Toda (2010) dice que tratamientos plurianuales de poda mecánica incrementa la producción.

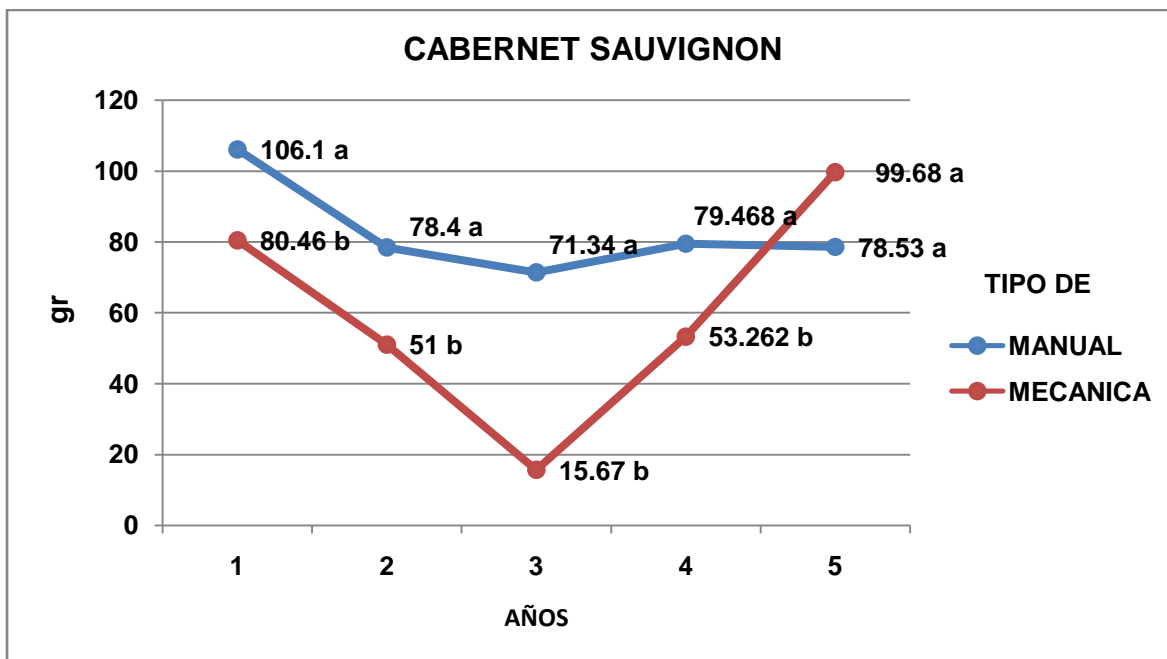


Grafica 4. Efecto del tipo poda sobre la producción de uva (promedio de 5 años de evaluación). UAAAN-UL. 2014.

4.3.- Peso del racimo

La grafica N° 4, muestra el comportamiento de la variable con las diferentes podas, durante 5 años de evaluación, donde se demuestra que la poda manual tiene un comportamiento más uniforme y estable durante los años, mientras que la poda mecánica tiende a disminuir el peso del racimo,

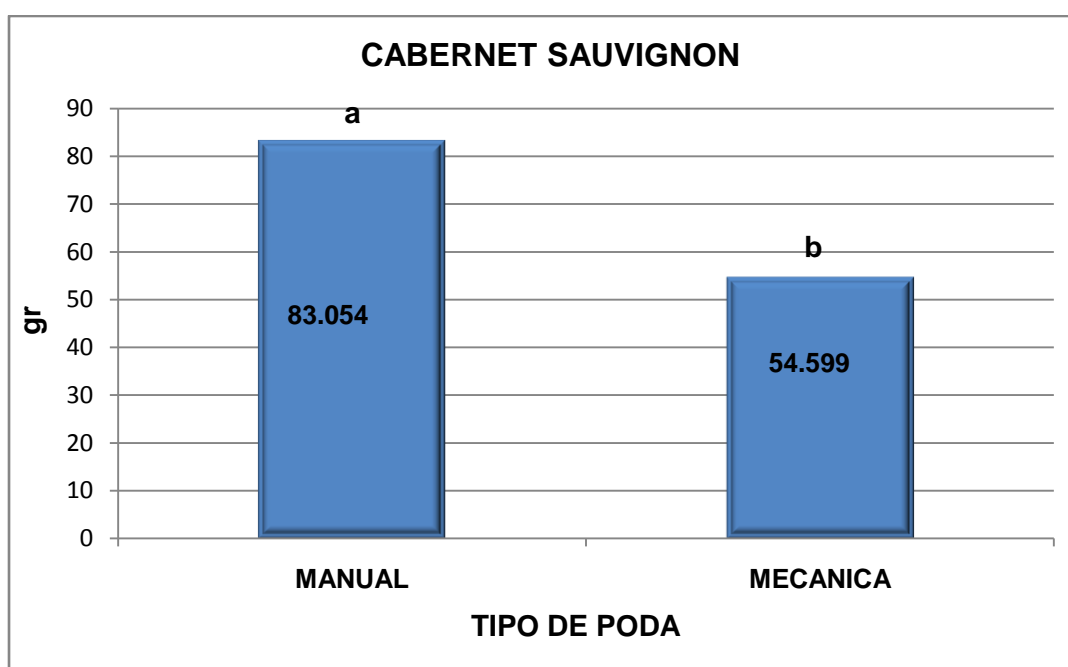
Al comparar ambas podas por cada año demuestra que hay diferencias significativas, excepto el último o quinto año donde no hay diferencia, pero la poda mecánica tiene mayor peso que la poda manual.



Grafica 5. Efecto del tipo de poda, en el peso del racimo(gr), en la variedad Cabernet- Sauvignon, en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014

La grafica N°6, muestra el comportamiento de las 2 podas en promedio de 5 años de evaluación, en esta grafica nos dice que si hay diferencias significativas, por lo que la poda manual resalta con mayor peso de racimos, esto demuestra que al efectuar podas mecánicas cada año avejenta la planta, esto hará que el vigor no sea lo mismo y como consecuencias tendrá menos producción con el paso del año.

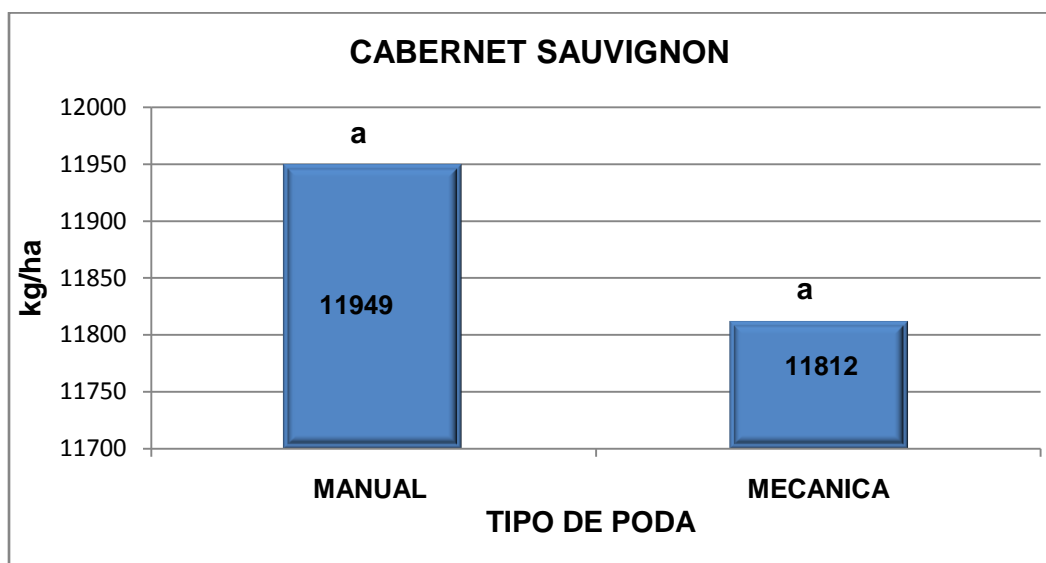
García (2009) dice que la poda manual produce racimos más pesados por lo tanto coincide con los resultados obtenidos.



Grafica 6. Efecto del tipo de poda, en el peso de racimos por planta (gr), en la variedad Cabernet- Sauvignon, (promedio de cinco años). UAAAN-UL. 2014

4.4.- Producción de uva por unidad de superficie

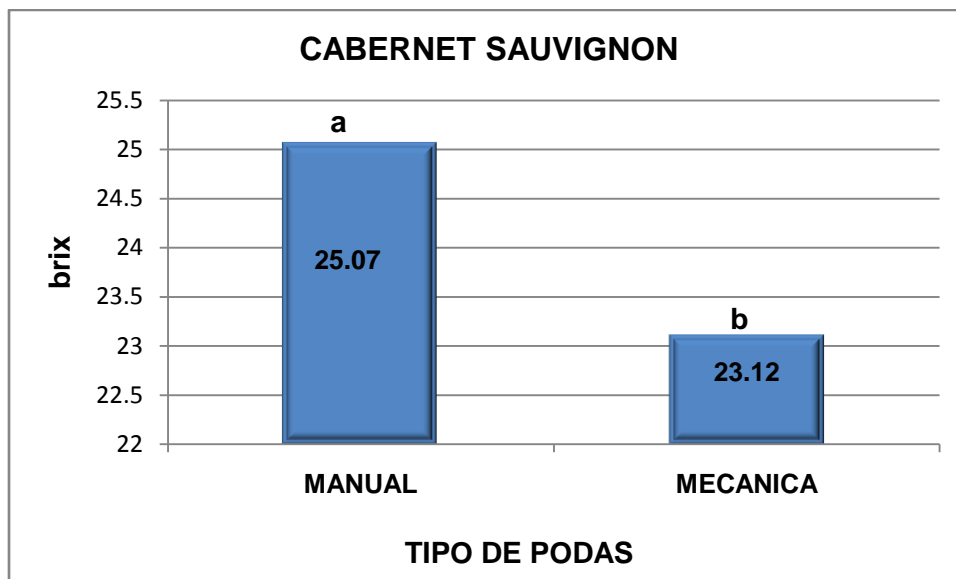
En siguiente grafica N° 7 se observa el efecto del tipo de poda sobre la producción por unidad de superficie, promedio de 5 años de evaluación, donde nos indica que no hay diferencia significativa, por lo que no afecta en la producción de uva.



Grafica 7.Efecto del tipo de poda, sobre la producción por unidad de superficie (kg/ha) en la variedad Cabernet Sauvignon (promedio de 5 años). UAAAN-UL. 2014

4.5.- Acumulación de sólidos solubles

La acumulación de sólidos solubles en la uva es de gran importancia ya que de ello depende la calidad de vino y su valor comercial, como demuestra en la siguiente grafica (N° 8) la importancia de efectuar el tipo de poda, en ella se distingue que entre más años se efectúa la poda mecánica hay menos calidad y acumulación de sólidos solubles. Estos resultados obtenidos coinciden con lo que dice Martínez de Toda (2010) que al realizar podas mecánicas plurianuales los sólidos solubles disminuyen.



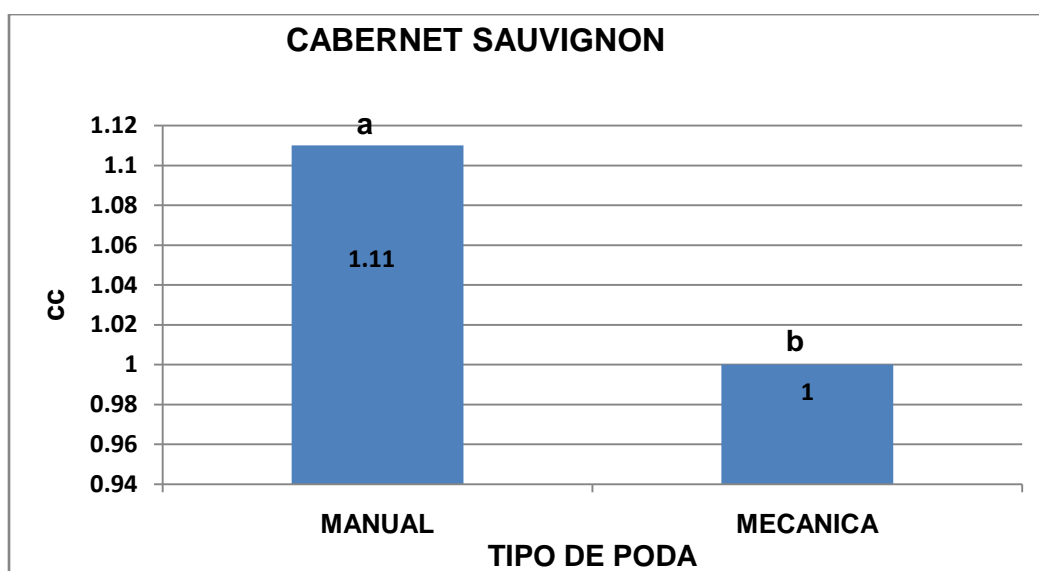
Grafica 8. Efecto del tipo de poda, sobre la acumulación de sólidos solubles (°brix) en la variedad Cabernet- Sauvignon, (promedio de cinco años de evaluación). UAAAN-UL. 2014

4.6.- Volumen de la baya (cc)

El volumen de baya, es un parámetro que influye directamente en el peso de racimo y su tamaño, así como también en la producción por unidad de superficie.

En la gráfica N° 9 se observa el comportamiento de la variable en los 2 tipos de podas, en promedio de 5 años de evaluación, en donde nos dice que hay diferencias significativa, esto nos demuestra que entre más años se podan mecánicamente el volumen de la baya disminuye, esto debido a que hay un mayor agotamiento de la planta, por otro la poda manual mantiene mejor volumen.

Coincide con Walteros *et al*/ (2012) que la poda mecánica reduce el volumen de la baya.



Grafica 9. Efecto del tipo de poda, sobre el volumen de la baya (cm³) en la variedad Cabernet- Sauvignon, (promedio de cinco años de evaluación). UAAAN-UL. 2014.

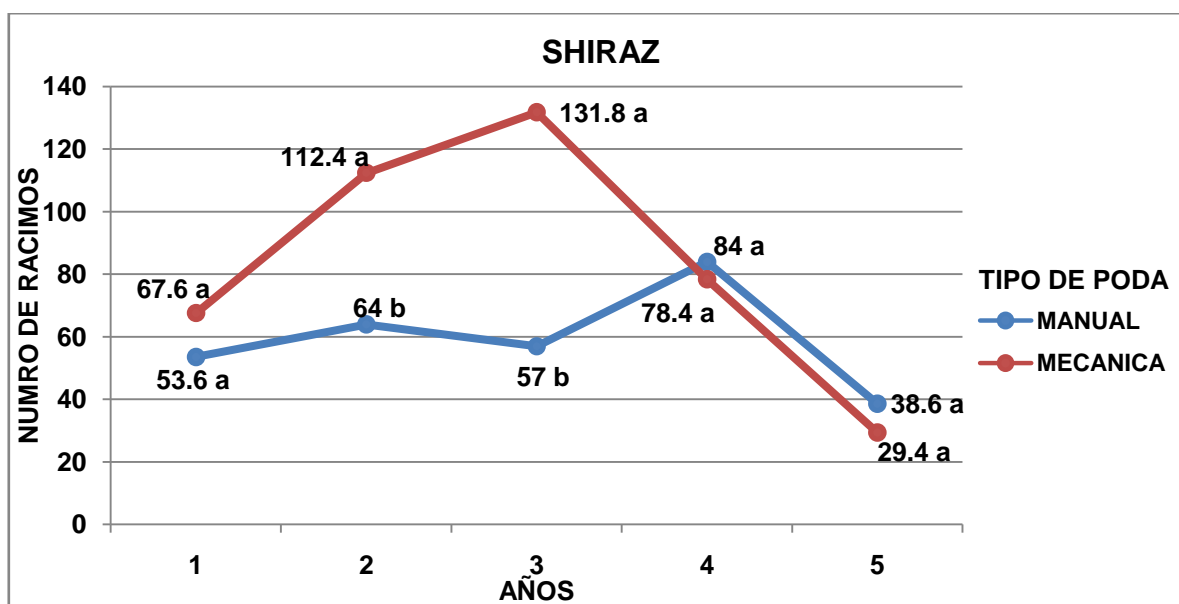
Variedad Shiraz

4.7.- Numero de racimos por planta

En la gráfica N°10 se observa el comportamiento de esta variable en los 5 años de evaluación a través de las diferentes podas, esto muestra que entre más años se efectúa la poda mecánica los numero de racimos disminuye, en cambio la poda manual tiende ser más equilibrada o uniforme a través de los años.

Al comprar ambas podas por año se nota

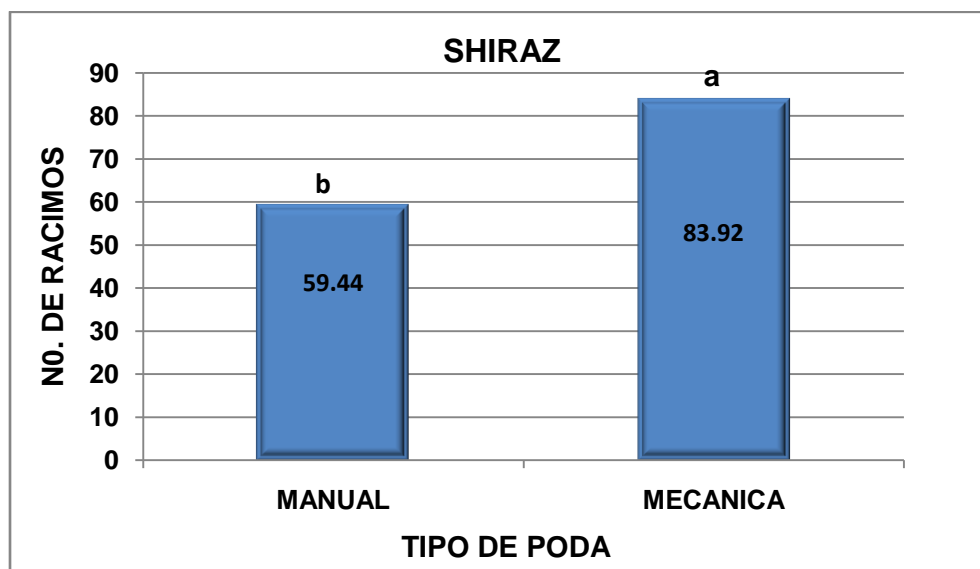
que en el primer año no ay diferencias significativas, pero en el 2° y 3° año demuestra que si hay diferencias, en el 4° y 5° de nuevamente no hay diferencias, pero si hay un mayor aumento de racimos en los 2 últimos años, en estos 2 últimos años nos demuestra que disminuyen considerable ambas podas esto debido a consecuencias por problemas ambientales.



Grafica 10. Efecto del tipo de poda, en el número de racimos por planta, en la variedad Shiraz, en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014

La grafica N° 11, muestra el resultado del efecto de los 2 diferentes podas en la variable en promedio de 5 años de evaluación, por lo que si hay diferencia significativa, con mayor número de racimos en la poda mecánica y menor en la poda manual, esto es debido a que en la poda mecánica se dejan más yemas.

Esto concuerda con Rodríguez (2009) que en la poda mecánica aumenta el número de racimos por planta.

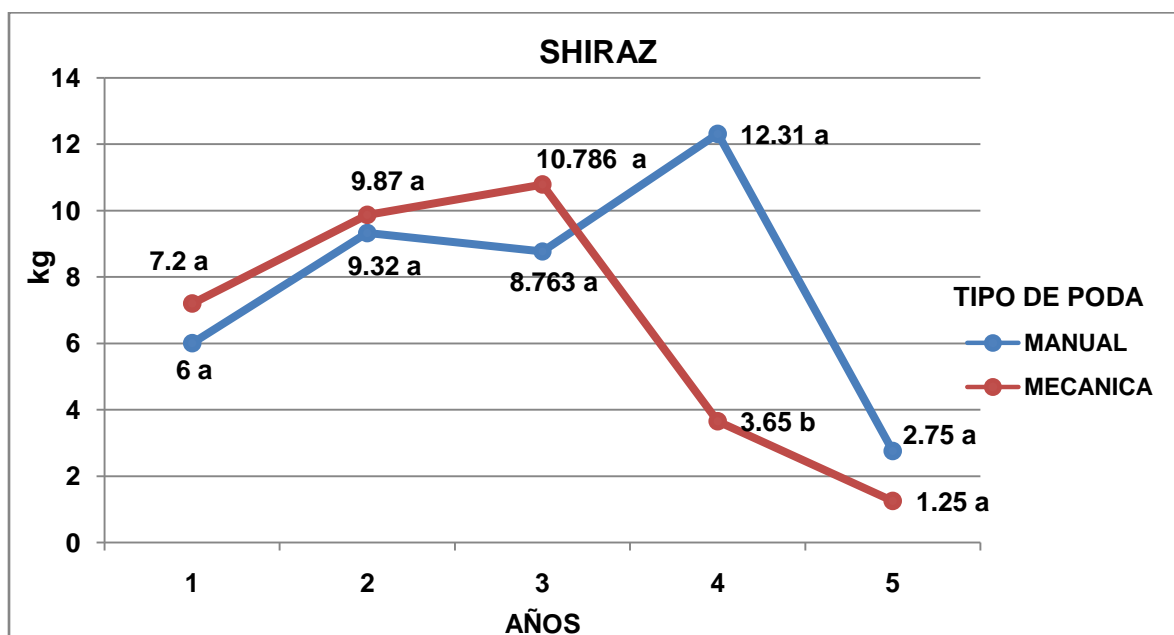


Grafica 11. Efecto del tipo de poda sobre el número de racimos por planta (promedio de 5 años), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.2014

4.8.- Producción de uva por planta

En la gráfica N° 12 se observa el efecto de las diferentes podas en esta variable durante 5 años de evaluación, por lo que con el paso de los años al efectuar la poda mecánica tiene un efecto negativo ya que su producción disminuye, en tanto que en la poda manual su producción es más estable.

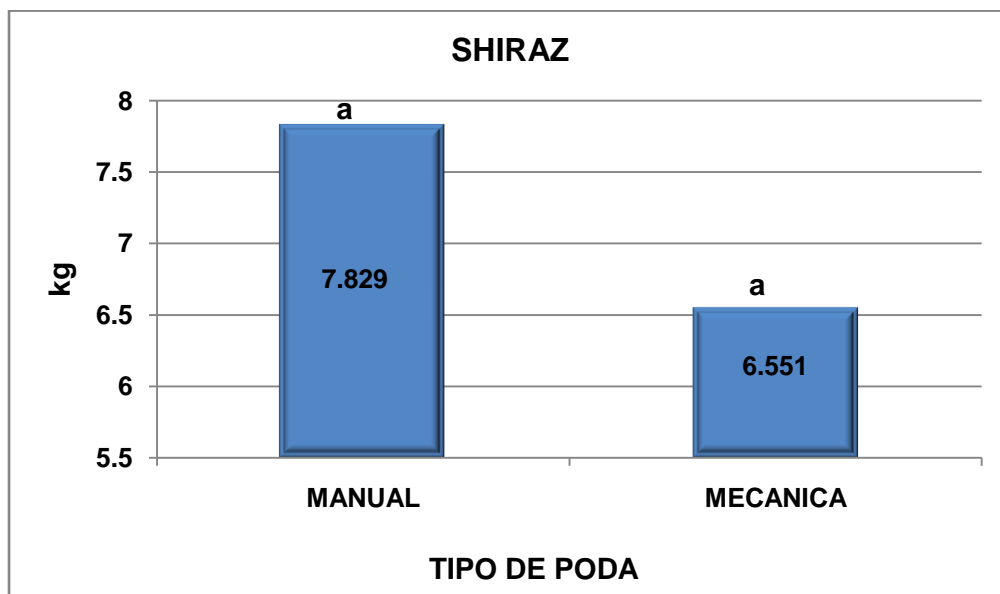
Al comparar por cada año ambas podas muestra que en los primeros 3 años no hay diferencias significativas mientras que en el 4° año hay una alta diferencia significativa, en cuanto al 5° año no hay diferencias, pero que en los 2 últimos años en la poda manual tiene más producciones que en los 3 años anteriores.



Grafica 12. Efecto del tipo de poda, sobre la producción de uva por planta (kg), en la variedad Shiraz, en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014

En la siguiente grafica (N° 13) se observa el efecto del tipo poda sobre la producción de uva, en promedio de 5 años de evaluación, teniendo que no hay diferencias significativas en ambas podas sobre la variable.

Con estos resultados podemos decir que coincide con lo que dice Rodríguez (2009) que no afecta en la producción de uva por planta los dos tipos de poda.

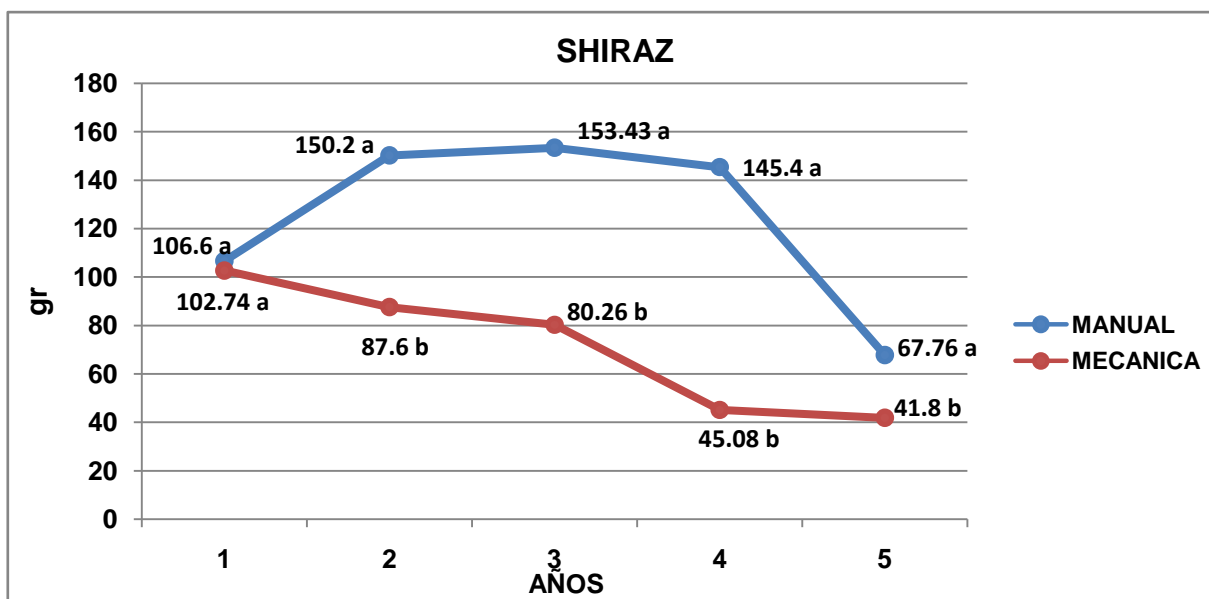


Grafica 13. Efecto del tipo de poda, sobre la producción de uva (kg) por planta (promedio de 5 años), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.2014

4.9.- peso del racimo

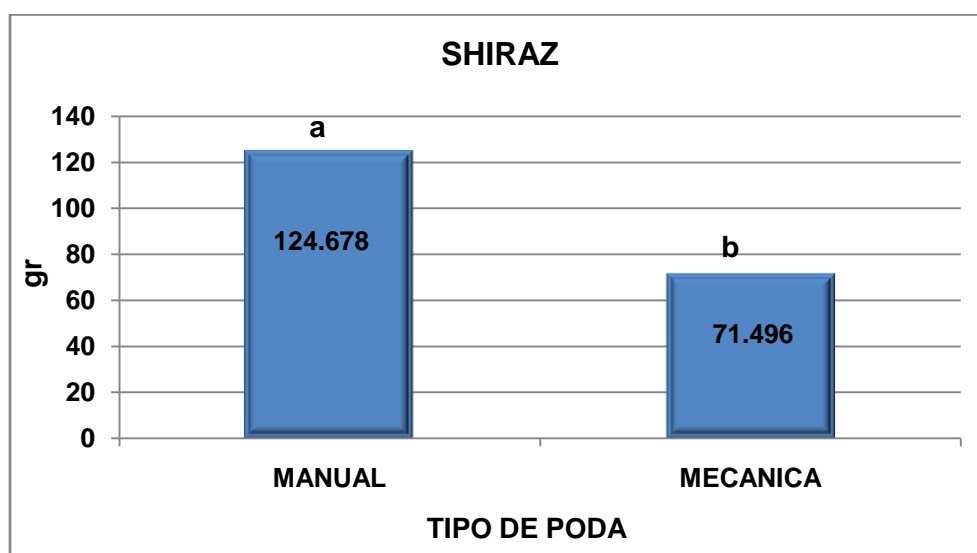
En la gráfica N°14 se observa el efecto del tipo de poda en esta variable durante 5 años de evaluación, donde se muestra que al efectuar la poda mecánica cada año el peso se reduce considerablemente, mientras que la poda manual tiene mayor peso, pero que está influenciado por el efecto del año.

Como se muestra en la misma gráfica N° 14 que al comparar por cada año los tipos de poda nos dice que en el primer año no hay diferencias significativas, pero que en todos los años posteriores sí hay mucha diferencia, siendo la poda manual con mayor peso.



Grafica 14. Efecto del tipo de poda, sobre el peso de racimos, en la variedad Shiraz, en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014

Como se observa en la (Grafica N° 15), que al comparar los 2 tipos de poda en la variable en promedio de 5 años de evaluación, nos dice que hay diferencias significativas, siendo la poda manual con mayor peso promedio durante 5 años con 124.6 gr, y la poda mecánica con 71.4 gr, esto nos indica que con el paso de los años la poda mecánica perjudica el vigor de la planta porque no hay un control en dejar el numero el número de yemas, en cambio con la poda manual hay un mejor control y se regula el número de brotes y por lo tanto el número y tamaño de los racimos.

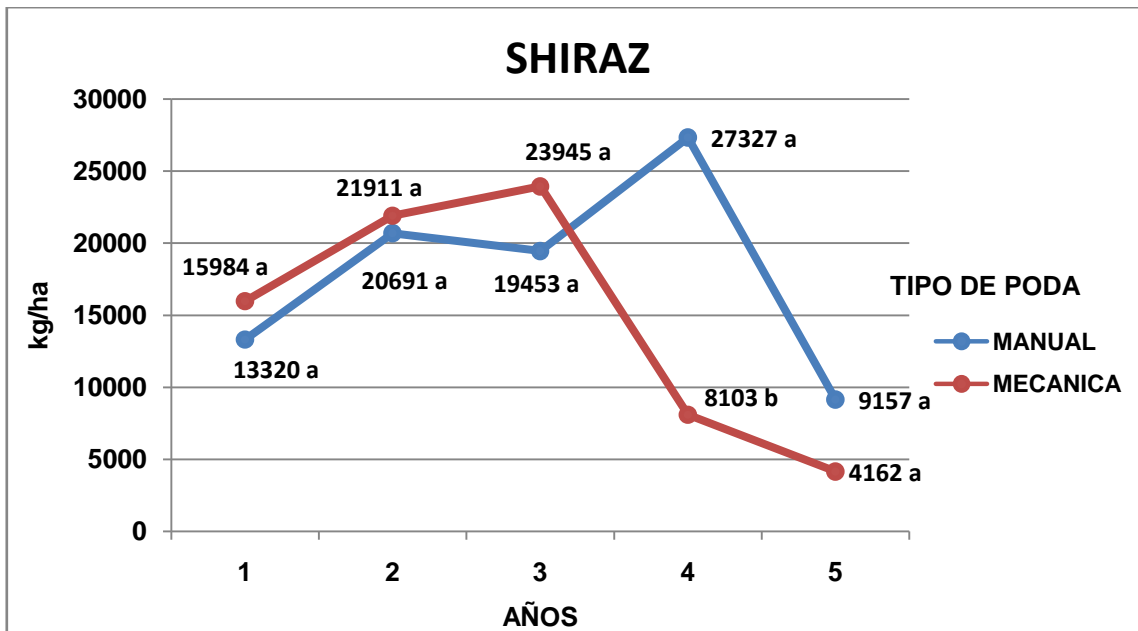


Grafica 15. Efecto del tipo de poda, sobre el peso del racimo (gr), (promedio de 5 años), en la variedad Shiraz. UAAAN-UL.2014

4.10.- Producción de uva por unidad de superficie

En la gráfica N° 16, se observa el comportamiento de esta variable a través de los 5 años de evaluación, nos indica en principio es mejor la producción en la poda mecánica, pero en cuanto al paso de los años la producción disminuye en la poda manual es más estable pero en el último año tiene una caída muy notable.

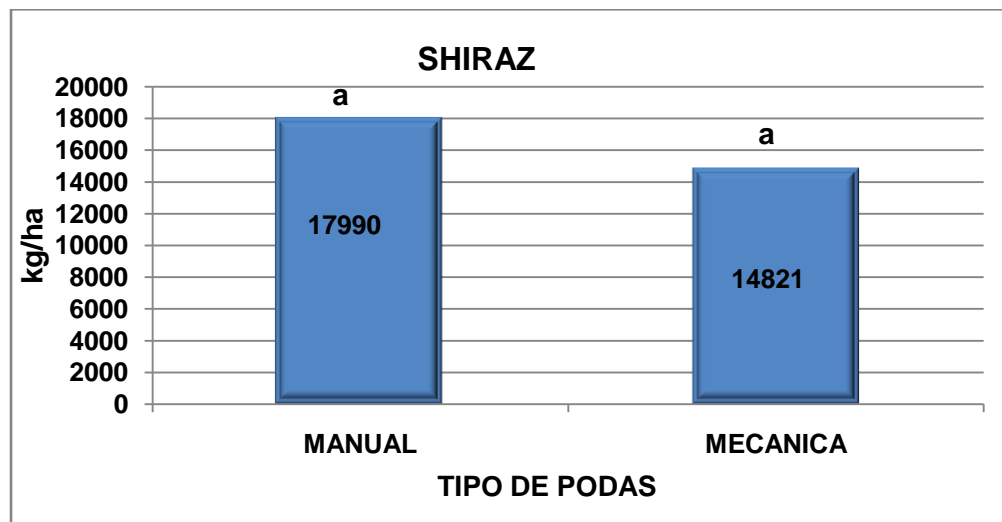
Al comparar por cada año, los 2 tipos de poda en la variable nos indican que en los años tres primeros años la poda mecánica aumento considerablemente la producción, ocasionando a partir del 4° año efectos negativos.



Grafica 16. Efecto del tipo de poda, sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg/ha), en la variedad Shiraz, en cinco años de evaluación. UAAAN-UL. 2014

En la gráfica N°17 se observa que no hay significancias entre ambas podas en promedio de 5 años de evaluación, por lo tanto nos dice que los dos tipos de poda no afectan en la producción.

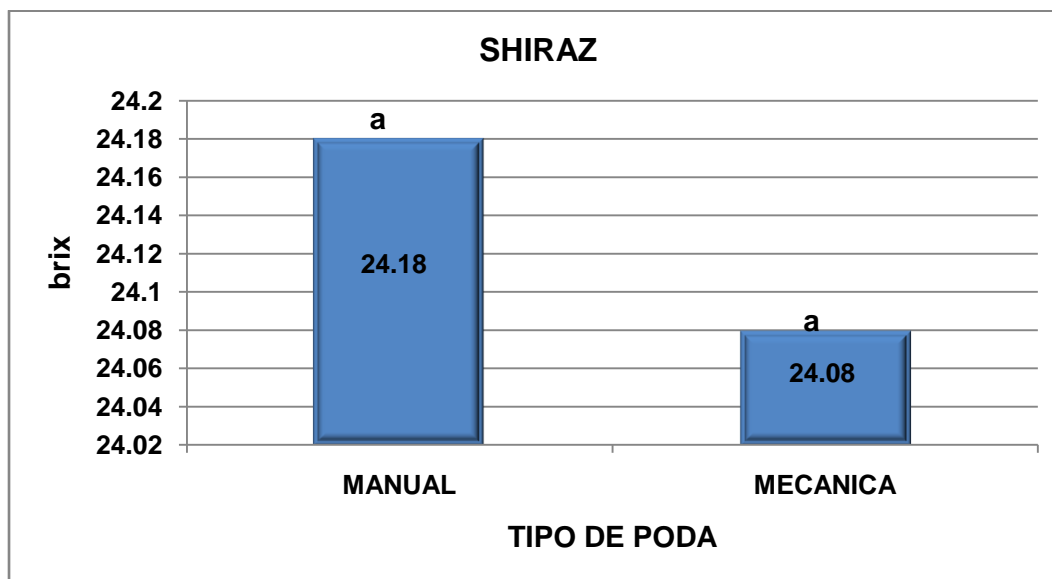
Coincide con lo que dice Rodríguez (2009) que amabas podas no afecta la producción por unidad de superficie.



Grafica 17. Efecto del tipo de poda, sobre la producción por unidad de superficie (kg/ha) en la variedad Shiraz (promedio de 5 años). UAAAN-UL.2014.

4.11.- Acumulación de solidos solubles

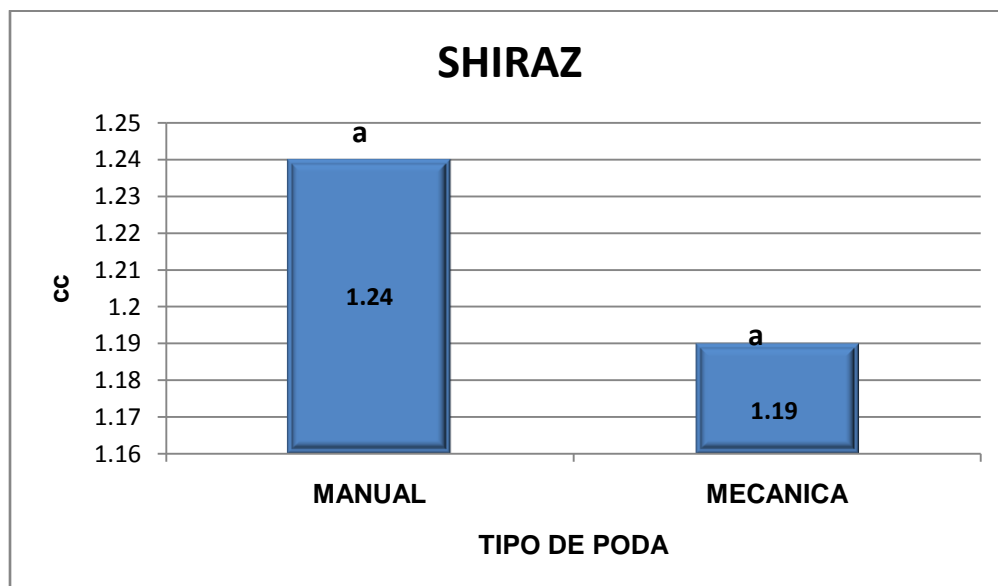
En la gráfica N°18, se puede observar que el efecto del tipo de poda sobre la acumulación de solidos solubles en promedio de 5 años de evaluación no se obtuvo diferencias significativas, por lo tanto ambas podas no afectaron la calidad de uva (°brix).



Grafica 18. Efecto del tipo de poda, sobre la acumulación de solidos solubles en la variedad Shiraz (promedio de 5 años). UAAAN-UL. 2014

4.12.- Volumen de la vaya (cc)

En la siguiente grafica N° 19 demuestra los comportamientos de los 2 tipos de poda sobre la variable, en promedio de 5 años de evaluación, nos dice que en ambas podas no hay diferencia significativa sobre el volumen de la baya, teniendo así el mismo efecto en ambos casos.



Grafica 19.Efecto del tipo de poda, sobre el volumen (cm³) de la baya en la variedad Shiraz (promedio de 5 años). UAAAN-UL. 2014.

V.- CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos concluimos que la poda manual y mecánica en 5 años no hay diferencia para ambas variedades en la mayoría de las variables.

La poda manual tiende a estabilizar la producción anual de uvas en ambas variedades.

En los números de racimos los dos tipos de poda tienen el mismo efecto en las dos variedades, siendo mayor la manual y menor la mecánica en ambas variedades.

En cuanto a la producción, en las dos variedades tiene la misma producción en los dos tipos de poda.

En la variedad Cabernet Sauvignon en cuanto a los sólidos solubles en la poda mecánica se redujo a 23 °brix, 2 grados menos que la poda manual, y en la variedad Shiraz no hay diferencias en ambos tratamientos ya que la calidad es la misma 24.18 °brix para la poda manual y 24.08 °brix para la mecánica.

VI.- CITAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliquó, G., A, Catania y Aguado. 2008. La poda de la vid. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación experimental Agropecuaria Mendoza, Argentina.
- Almanza, M. P.J. 2001. Determinación del crecimiento y desarrollo del fruto de vid (*Vitis vinifera*L.) bajo condiciones de clima frío tropical. Universidad Nacional de Colombia Facultad Agronomía, Escuela de Posgrados Bogotá D.C., Colombia.
- AMPEX. 2008. Perfil de producto uva. Asociación macroregional de Productores para la Exportación. Lambayeque. Perú.
- Arrondo, V. C. 2010. Implantación de un viñedo en la U.N.I.C.A.M.P. Universidad Estatal de Campinas. Brasil.
- Catania, C y S, Avagnina. 2007. Syrah. Cursos Superiores de Degustación de vinos. EEAMendoza. INTA. Argentina.
- Callejas, R; Salazar, D y Rioseco, M. 2013. Poda de la vid de mesa, basado en los componentes del rendimiento: Flame seedless como estudio de caso. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas.
- Cavazos, P.M. T. 2012. Situación actual y bajo escenarios de cambio climático de la industria vitivinícola de Baja California. Sistema de Información Agroalimentaria. México.
- De la Cruz, A. M. A., Martínez. P. R. A., Becerril. R., A. E., y Chávaro. Ortiz, M. (2012). Caracterización física y química de vinos tintos producidos en Querétaro. *Revista fitotecnica mexicana*, México.
- Díaz, O. B. F. 2003. La Viticultura en la región de la costa de Ensenada B.C. México. INIFAP, Rede XIX.C. Rede Ibero-Americana de Vitivinicultura Instituto superior de Agronomía. Ensenada Baja California México.

- Fernández-Cano, L. H. 1991. Mecanización integral de la poda de la vid. *Agricultura: Revista agropecuaria*, España.
- Font, P.I; Gudiño. P. P; Sánchez. M. A. 2008. La industria vinícola mexicana y las políticas agroindustriales: panorama general. Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco. México.
- Galet, P. 1990. Cépages et Vignobles de France. Tomo II. L' Ampelographie Française. Imp. Ch. Dehan. Montpellier. France.
- García, R. F. J. 2005. Mecanización de las operaciones de poda y triturado de restos. *Vida rural*, Escuela Politécnica Superior de Huesca. España.
- García, de L. A. 1996. La Viticultura de Jerez. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España.
- García, G. C. W. A. 2009. Evaluación de dos tipos de poda (manual y mecánica) sobre la producción y calidad de la uva para vinificación, en las variedades: cabernet sauvignon y Shiraz (*Vitis vinífera L.*) Tesis de Licenciatura. UAAAN UL. Torreón. México.
- Hidalgo, L. 2003. Poda de la vid. Sexta edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Hidalgo, T. J. 2006. La calidad del vino desde el viñedo. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Hueso, M.J. J. 2012. Manejo y técnicas de cultivo en uva de mesa apirena. Edita: Fundación Cajamar. España.
- INFOCIR, 2005. La vid: características y variedades. Boletín Quincenal de Inteligencia Agroindustrial. No. 10 Vol. I. www.focir.gob.mx. México.
- Jiménez, C. A. 2002. Mejora de una finca en el término municipal de Daimiel. Memoria. España.

- Lanzarini, J. L. y Mangione, J. 2009. La cultura de la vid y el vino: La vitivinicultura hace escuela. Capítulo 4, la vid. 1ª edición. - Mendoza: Fondo Vitivinícola Mendoza. Argentina.
- Larrea, R. A. 1981. Viticultura básica. Prácticas y sistemas de cultivo en España e Iberoamérica. Editorial Aedos. Primera edición. España.
- López, A. M. M. 2005. Viticultura, enología y cata para aficionados. 4ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Lúquez, C. V y Formento, J. C. 2002. Flor y fruto de vid (*Vitis vinífera* L). Micrografía aplicada a Viticultura y Enología. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Almirante Brown N° 500. Mendoza. Argentina.
- Macías, H. H. I., 1993. Manual práctico de Viticultura. Primera edición, Editorial Trillas. México.
- Mainardi, F. F. 2004. LA PODA. Editorial De Vecchi, S. A. U. Barcelona.
- Marro, M. 1989. Principios de Viticultura. 1ª edición. Ediciones CEC, S.A. España.
- Martínez de Toda. F. 1991. Biología de la vid. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Martínez de Toda. F. 2010. Interés actual de las técnicas de no poda y poda mecánica en el viñedo para reducir los costes de producción de la uva. AEB group. Logroño. España.
- Morales, G. 1995. Cultivo de la uva. Boletín técnico No. 6 segunda edición. Edición: fundación de desarrollo agropecuario, Inc. Santo domingo.
- Palma, M.J. F. 2006. Guía de manejo: Nutrición vegetal de Especialidad de uva de mesa. Sociedad Química y Minera de Chile (SQM). Chile.
- Pérez, R. G. 2007. Operaciones manuales en Viñedo. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola INEA. España.
- Pérez, R.G. 2009. Operaciones manuales en viñedo. 2ª edición. Servicio de Formación Agraria e Iniciativas. Junta de Castilla y León. España.

- Puglise, F y Espindola. R. S. 2005. Aspectos fisiológicos básicos y poda de la vid orientada hacia la producción de uva de mesa. Material para capacitaciones. Argentina. P, 10.
- Reyes, D.S. P. 2011. Comparación de la poda manual y la poda mecánica sobre la producción y calidad de la uva para vinificación en las variedades Cabernet Sauvignon y Shiraz (*Vitis vinífera* L.). Tesis de licenciatura. UAAN UL. Torreón. México
- Reynier, A. 1989. Manual de viticultura. 4° edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Reynier, A. 2005. Manual de viticultura. 6° edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Rodríguez. P. J. 2009. Efecto de la poda mecánica y manual sobre la producción y calidad de la uva para vinificación en las variedades Cabernet Sauvignon y Shiraz (*Vitis vinífera* L.). Tesis de licenciatura. UAAAN UL. Torreón. México
- Rodríguez. J.V. G; O. A. Carreño y C. J. Vázquez. 2011. Proyecto de plantación de un viñedo en el T.M. de Turón (Granada). España.
- Salazar. D. M y M. P. Melgarejo. 2005. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos. 1º edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. España.
- Vázquez, V. N. 2011. Asociación agrícola de productores de uva de mesa, modelo de la agricultura moderna en México en siglo XXI. Fundación produce sonora .C, México.
- Walteros, I; D. Molano; P. J. Almanza; M. Camacho; A. S. González. 2012. Efecto de la poda sobre cambios químicos durante la maduración de frutos de *Vitis vinífera*, var, cabernet Sauvignon. Grupo de Investigaciones Agrícolas. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Tunja.
- Weaver, R. J. 1981. CULTIVO DE LA UVA. Editorial Cecsa. México.
- Weaver, R. J. 1976. Cultivo de la uva. Editorial continental S.A. DE C.V. México.

CITAS DE INTENERT

Arazuri.A. y Benavides V. 2006. La Variedad de Uva Syrah o Shiraz. (En línea, http://portalcorporativo.lexnova.es/revista_In/Revista46/12_Lagar.pdf) citado 17 de diciembre de 2013.

Coahuila.gob.mx, 2012. Programa estatal de desarrollo rural 2011-2017. Gobierno del estado de Coahuila., en línea. <http://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/Publicaciones/DESARROLLO%20RURAL.pdf>. (Citado 19 de noviembre de 2013.

Diputación de Toledo, 2013. En línea (http://www.diputoledo.es/global/categoria.php?id_area=11&id_cat=520&f=520.) Citado 20 de octubre de 2013.

Rodríguez.J. 2013. Poda.Departamento deProducción Agropecuaria cátedra de viticultura. En línea (http://campus.fca.uncu.edu.ar:8010/pluginfile.php/19572/mod_resource/content/1/Poda%20de%20la%20vid.pdf).

Viveros Barber, 2013. En línea. (<http://www.vitivinicultura.net/2010/08/syrah-shiraz.html>). Citado 10 de noviembre de 2013.