

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**“EVALUACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE UVA PARA VINO TINTO EN LA
COMARCA LAGUNERA DE DURANGO”**

POR

YAIR ALEJANDRO RODRÍGUEZ VÁZQUEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA

MARZO 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

“EVALUACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE UVA PARA VINO TINTO EN LA
COMARCA LAGUNERA DE DURANGO”

POR

YAIR ALEJANDRO RODRÍGUEZ VÁZQUEZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

PRESIDENTE:

DR. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ

VOCAL:

DR. LUCIO LEOS ESCOBEDO

VOCAL:

ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA

VOCAL SUPLENTE:

PhD. PEDRO CANO RÍOS

M.E VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS.



TORREÓN, COAHUILA

MARZO 2018

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

“EVALUACIÓN DE CINCO CULTIVARES DE UVA PARA VINO TINTO EN LA
COMARCA LAGUNERA DE DURANGO”

POR

YAIR ALEJANDRO RODRÍGUEZ VÁZQUEZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL: _____

DR. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ

ASESOR: _____

DR. LUCIO LEOS ESCOBEDO

ASESOR: _____

ING. JUAN DE DIOS RUÍZ DE LA ROSA

ASESOR: _____

PhD. PEDRO CAÑO RÍOS

M.E VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS.



TORREÓN, COAHUILA

MARZO 2018

AGRADECIMIENTOS

A mis Padres: Claudio Rodríguez De La Cruz y Emma Vázquez

Rodríguez.

Por darme la dicha de vivir, por cuidar de mí, por protegerme, por su inmensa confianza y sobre todo por su incondicional apoyo moral y económico, porque sin ellos no podría haber concluido mis estudios profesionales, por esto y muchas cosas más por estar a mi lado muchas gracias Dios los bendiga.

A mis Hermanos: Yeraldi Guadalupe y Elgabry Manuel

Quienes en algún momento vivieron mi entusiasmo, mis ganas de crecer y superarme, me alentaron a seguir adelante y luchar por mis sueños.

A mis Abuelos: Alejandro Rodríguez, Catalina de la Cruz y María Herlinda

Por enseñarme a nunca olvidarme de dónde vengo y hacia donde voy. Por todas esas vivencias que tuve con cada uno de ustedes. Por cada consejo que me daba los cuales el tiempo me demostró lo sabio que es por enseñarme a ser humilde con las personas a pensar siempre en mi familia. A luchar por mis sueños y nunca rendirme Por eso y todo lo que me han dado en la vida muchas gracias.

Al Dr. Esteban Favela Chávez.

Por permitirme ser parte de este proyecto para así concluir con mi preparación académica dentro de la universidad y sobre todo por abrirme las puertas de su casa y su amistad.

Al Dr. Lucio Leos Escobedo.

Por su apoyo para poder realizar este trabajo de investigación y sobre todo por la amistad que se ha logrado conseguir

Al PhD. Pedro Cano Ríos y al Ing. Juan de Dios Ruíz de la Rosa.

Por aceptar ser parte de este trabajo y colaborar para que se llevara de una óptima y adecuada para su presentación.

DEDICATORIAS.

A Dios:

Por darme la vida, la dicha de tener una maravillosa familia y permitirme tener salud y amor y poder cumplir mis estudios profesionales

A mi Familia:

Por su confianza por todos sus sacrificios y apoyo incondicional para poder concluir con mis estudios profesionales y ser cada día mejor en mi lucha por la vida diría.

A mis Profesores:

Principal mente a quienes me apoyaron cuando más lo necesite y depositaron mi confianza en mí, de los cuales he tomado muchos conocimientos y actitudes para sobre salir en la vida.

A mi esposa Daniela Rodríguez Castro y a mi hija Elizabeth Valeria

Por su apoyo y paciencia para lograr concluir mis estudios profesionales, ser parte de mi día a día y motivarme para seguir adelante luchando contra las adversidades y seguir superándome para un mejor mañana.

Al Dr. Alfredo Ogaz

Por ser parte de mi formación académica

Al Ing. Eliseo Raygoza Sánchez.

Por su apoyo para lograr este sueño que hoy se vuelve realidad.

A mi “Alma Terra Mater”

Por darme la oportunidad de superarme y adquirir nuevos conocimientos por todas las experiencias vividas y por permitirme poder decir con orgullo soy un buitre.

A mis amigos y compañeros Jaque, Sandra David, Ale, Rudy

Por su amistad y compañerismo y por estar hay en momentos de risas y lágrimas.

RESÚMEN

Por su importancia tanto económica, cultural y religiosa el cultivo de la uva (*Vitis vinífera* L.), es uno de los más antiguos en el mundo. En México el cultivo ocupa una superficie de 28.9 mil hectáreas. La producción de uva en Durango, es destinada para destilados en un 74.85 por ciento, principalmente. El presente trabajo de investigación se llevó acabo en la huerta de vid, establecida en la finca denominada el Sauce, ubicada en la localidad de Monterreicillo en el municipio de Lerdo, Durango, durante el ciclo primavera-verano del año 2017. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con cinco tratamientos (variedades de uva para vino) y cinco repeticiones, obteniendo 25 unidades experimentales. El área experimental total se conformó por 10 m de largo y 15 m de ancho obteniendo 150 m². El área de parcela experimental útil, se conformó por una línea de 2.0 m de ancho y 10.0 m de largo obteniendo un área de 20 m². Las variables evaluadas fueron, peso por racimo, número de bayas por racimo, número de racimos por planta, rendimiento experimental (kg m²⁻¹), rendimiento comercial (t ha⁻¹), volumen de bayas, pH del fruto y contenido de solidos solubles (° Brix). En los resultados se encontró para el peso por racimo y el número de uvas por racimo, el tratamiento 2 (cv Merlot), fue el mejor. En el contenido de solidos solubles en grados Brix a los siete días antes y siete días después de cosecha, se encontró que el mejor Tratamiento fue el 1 (cultivar Cabernet sauvignon), con un valor de 25 y 24.2 °Brix. Para el pH del fruto, el Tratamiento 3 (cv Malbec), fue el que presentó el mayor valor en el pH de la baya, con 4.6. En el volumen por 10 bayas de uva, el Tratamiento 1 (cultivar Cabernet sauvignon), fue el que presentó el mayor valor de 8.6. Finalmente, en el volumen por racimo de uva, el Tratamiento 3 (cv Malbec), presentó el mayor valor con 137.54 cm³. Evaluar el comportamiento fenológico y productivo de cinco variedades de uva destinadas a la elaboración de vinos tintos, fue el objetivo del presente trabajo de investigación.

Palabras clave: Vid, cultivares, Comarca Lagunera, Durango

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|---|------|
| AGRADECIMIENTOS | i |
| DEDICATORIAS | ii |
| RESÚMEN | iii |
| ÍNDICE DE CONTENIDO | iv |
| ÍNDICE DE CUADROS | vii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | viii |
| ÍNDICE DE APÉNDICE | ix |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1.- Objetivo..... | 3 |
| 1.2.- Hipótesis..... | 3 |
| II. REVISIÓN DE LITERATURA | 4 |
| 2.1 Origen de la vid..... | 4 |
| 2.2 Historia de la vid..... | 4 |
| 2.3 Importancia de la vid..... | 5 |
| 2.3.1 Nivel mundial..... | 5 |
| 2.3.2 Nivel nacional..... | 6 |
| 2.3.3 Nivel regional..... | 6 |
| 2.4 Morfología..... | 7 |
| 2.4.1 Raíz..... | 7 |
| 2.4.2 Tallo..... | 8 |
| 2.4.3 Brazos o ramas..... | 8 |
| 2.4.4 Hojas..... | 9 |
| 2.4.5 Yemas..... | 9 |
| 2.4.6 Zarcillos..... | 10 |
| 2.4.8 Fruto..... | 11 |
| 2.4.9 Pepitas o semillas..... | 12 |
| 2.5 Fenología..... | 12 |
| 2.5.1 Ciclo vegetativo..... | 13 |
| 2.5.2 Ciclo reproductivo..... | 13 |
| 2.6 Taxonomía..... | 13 |
| 2.7 Factores climáticos..... | 14 |

| | |
|---|-----------|
| 2.7.1 Temperatura..... | 14 |
| 2.7.2 Luminosidad | 15 |
| 2.7.3 Humedad relativa | 16 |
| 2.7.4 Horas frío..... | 16 |
| 2.7.5 Suelo..... | 17 |
| 2.8 Mejoramiento de la producción y calidad de la uva..... | 17 |
| 2.8.1 Poda..... | 18 |
| 2.8.2 Podas de invierno o secas..... | 18 |
| 2.8.3 Poda en verde..... | 19 |
| 2.8.4 Poda de fructificación..... | 19 |
| 2.8.5 Poda de rejuvenecimiento | 20 |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 21 |
| 3.1 Localización del área del estudio..... | 21 |
| 3.2 Localización del sitio de estudio | 21 |
| 3.3 Localización del sitio experimental..... | 22 |
| 3.4 Clima de la región..... | 22 |
| 3.4.1 Temperaturas..... | 23 |
| 3.4.2 Vientos..... | 23 |
| 3.4.3 Precipitación pluvial | 23 |
| 3.4.4 Humedad relativa | 24 |
| 3.4.5 Evaporación..... | 24 |
| 3.4.6 Heladas..... | 24 |
| 3.4.7 Suelos..... | 24 |
| 3.5 Selección de los cultivares..... | 25 |
| 3.6 Tratamientos de estudio..... | 25 |
| 3.7 Diseño experimental..... | 26 |
| 3.8 Establecimiento del experimento..... | 26 |
| 3.9 Distribución de los tratamientos del estudio | 26 |
| 3.10 Área de parcela experimental total..... | 27 |
| 3.11 Parcela experimental..... | 27 |
| 3.12 Mantenimiento de la vid..... | 27 |
| 3.12.1 Roturación del suelo con tiro animal..... | 27 |
| 3.12.2 Podas en la planta de vid..... | 27 |

| | |
|---|-----------|
| 3.12.3 Riegos..... | 27 |
| 3.12.4 Fertilizaciones | 28 |
| 3.13 Plagas del cultivo | 28 |
| 3.13.1 Otro tipo (aves)..... | 28 |
| 3.13.2 Cosecha..... | 28 |
| 3.14 Variables evaluadas | 28 |
| 3.14.1 Peso por racimo | 28 |
| 3.14.2 Número de baya por racimo | 29 |
| 3.14.3 Número de racimos por planta..... | 29 |
| 3.14.4 Rendimiento experimental (Kg m ² ⁻¹) | 29 |
| 3.14.5 Rendimiento comercial (t ha ⁻¹) | 29 |
| 3.14.6 Volumen por desplazamiento..... | 29 |
| 3.14.7 pH del fruto..... | 30 |
| 3.14.8 Contenido de sólidos solubles (° Brix)..... | 30 |
| 3.15 Análisis estadístico | 30 |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES..... | 31 |
| 4.1. Peso por racimo..... | 31 |
| 4.2. Número de uvas por racimo..... | 32 |
| 4.3. Contenido de sólidos solubles (°Brix), 7 días antes de cosecha | 33 |
| 4.4. Contenido de sólidos solubles (°Brix) siete días después de cosecha..... | 34 |
| 4.5. pH del fruto..... | 35 |
| 4.6. Volumen por 10 bayas de uva..... | 36 |
| 4.7 Volumen por racimo de uva | 37 |
| V. CONCLUSIONES | 38 |
| VII. ANEXOS | 39 |
| VI. LITERATURA CITADA..... | 43 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Descripción de los tratamientos de estudio. UAAAN UL, 2018 | 25 |
|--|----|

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Localización de la región de la Comarca Lagunera de Durango. UAAAN UL, 2018..... | 21 |
| Figura 2. Localización del sitio de estudio en el municipio de Lerdo, Durango. UAAAN UL, 2018..... | 22 |
| Figura 3. Distribución de los tratamientos de estudio en la huerta de vid. UAAAN UL, 2018..... | 26 |
| Figura 4. Medias para el peso por racimo en las cinco variedades de estudio destinadas la elaboración de vinos. UAAAN UL, 2018..... | 31 |
| Figura 5. Medias para el número de uvas por racimo en las cinco variedades de estudio destinadas la elaboración de vinos. UAAAN UL, 2018 | 32 |
| Figura 6. Medias para el contenido de sólidos solubles (° Brix) en las cinco variedades de estudio destinadas la elaboración de vinos. UAAAN UL, 2018..... | 33 |
| Figura 7. Medias para el contenido de sólidos solubles (° Brix), siete días después de la cosecha en las cinco variedades de estudio destinadas la elaboración de vinos. UAAAN UL, 2018..... | 34 |
| Figura 8. Medias para el pH del fruto de la baya de uva en las cinco variedades en estudio destinadas para la elaboración de vino. UAAAN UL,2018..... | 35 |
| Figura 9. Medias para el volumen del fruto de una baya en las cinco variedades de estudio destinadas para la elaboración de vino UAAAN UL. 2018..... | 36 |
| Figura 10. Medias para el volumen de racimo de uva en los cinco tratamientos de estudio destinadas para la elaboración de vino UAAAN UL. 2018..... | 37 |

ÍNDICE DE APÉNDICE

| | |
|--|----|
| Apéndice 1. Análisis de varianza para la variable Peso por racimo de uvas. UAAAN UL, 2018..... | 39 |
| Apéndice 2. Cuadros de medias para la variable Peso por racimo de uvas. UAAAN UL, 2018..... | 39 |
| Apéndice 3. Análisis de varianza para la variable Número de uvas por racimo. UAAAN UL, 2018..... | 39 |
| Apéndice 4. Cuadros de medias para la variable número de uvas por racimo. UAAAN UL, 2018..... | 40 |
| Apéndice 5. Análisis de varianza para la variable Contenido de solidos solubles (°Brix), 7 días antes de cosecha. UAAAN UL, 2018..... | 40 |
| Apéndice 6. Cuadros de medias para la variable Contenido de solidos solubles (°Brix), 7 días antes de cosecha. UAAAN UL,2018..... | 40 |
| Apéndice 7. Análisis de varianza para la variable Contenido de solidos solubles (°Brix) siete días después de la cosecha. UAAAN UL, 2018..... | 40 |
| Apéndice 8. Cuadros de medias para la variable Contenido de solidos solubles (°Brix), siete días después de la cosecha. UAAAN UL,2018..... | 41 |
| Apéndice 9. Análisis de varianza para la variable pH del fruto de la baya UAAAN UL, 2018..... | 41 |
| Apéndice 10. Cuadros de medias para la variable pH del fruto de la baya. UAAAN UL,2018..... | 41 |
| Apéndice 11. Análisis de varianza para la variable Volumen por 10 bayas de uva. UAAAN UL, 2018..... | 41 |
| Apéndice12. Cuadros de medias para la variable Volumen por 10 bayas de uva. UAAAN UL, 2018..... | 42 |
| Apéndice 13. Análisis de varianza para la variable Volumen por racimo de uva. UAAAN UL, 2018..... | 42 |
| Apéndice 14. Cuadro de medias para la variable volumen por racimo de uva. UAAAN UL,2018..... | 42 |

I. INTRODUCCIÓN

Por su importancia económica, cultural y religiosa el cultivo de la uva (*Vitis vinífera*), es uno de los más antiguos del mundo. Derivado de su consumo diversificado, la uva se caracteriza por su alto valor económico donde actualmente el 31 por ciento de la producción mundial es destinada al mercado en fresco, el 67 por ciento, a la elaboración de vinos y otras bebidas alcohólicas y finalmente un 2 por ciento es destinado al proceso como fruta seca. en 2015 los viñedos en México, ocuparon una superficie plantada de 28.9 mil hectáreas y generaron una producción de 375.3 mil toneladas, valuada en 7093 millones de pesos. El 71 por ciento de la producción de uva es destinada al mercado para su consumo en fresco, mientras que el 25 por ciento, empleada en la elaboración de vinos, jugos y concentrados y un 4 por ciento, destinada al consumo como fruto seco o uva pasa. Entre las muchas variedades que son destinadas a la producción de vinos destaca el cultivar Cabernet-sauvignon, de origen francés y considerada como una de las variedades con las que se obtiene vinos de mesa de alta calidad. Por su parte la variedad Merlot, es un cultivar establecido en un porcentaje alto en viñedos de Francia. Su nombre deriva del término "Merlo"(Mirlo), que hace referencia a un pájaro de color negro, al que le gustan sus bayas. El cultivar Malvec, característico del vino emblemático en la Argentina a nivel internacional. La variedad proviene de Burdeos y forma parte, en muy escasas proporciones, del encepado de esa región. La variedad Shyras, es un cultivar muy probablemente de origen francés. Es cultivado con éxito en áreas vitícolas de Francia, España, Grecia, Italia,

Portugal y en las áreas más del Nuevo Mundo, como Australia, California, Argentina y Sudáfrica. Cálidas

El cultivar Tempranillo, es una variedad originaria de la Rioja y cultivada en numerosos viñedos experimentales de todo el mundo. Al parecer el nombre deriva del término "Temprano", que quiere decir Precoz, debido a su gran tendencia a madurar precozmente. Se trata de una variedad muy difundida y cultivada en Portugal, en el sur de Francia, Argentina, los EEUU, Australia, Marruecos, Brasil, Venezuela, Uruguay, México y Tailandia. Se le conoce con varios nombres: Tinto del país, Tinto de toro, Tinta fino, entre otros.

1.1.- Objetivo

Evaluar el comportamiento fenológico y productivo de cinco variedades de uva destinadas a la elaboración de vinos tintos.

1.2.- Hipótesis

Los cinco cultivares de uva en evaluación presentan buenas características para la elaboración de vinos tintos.

Los cinco cultivares de uva en evaluación no presentan buenas características para la elaboración de vinos tintos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen de la vid

El cultivo de la vid, empezó en el medio oriente entre la India y el mar mediterráneo. Los botánicos coinciden que esta región es la cuna de la *Vitis vinífera*, de la cual se deriva todas las variedades cultivadas antes del descubrimiento de América. Las primeras formas de vid, aparecieron aproximadamente hace 6,000 años a.C, La vid en estado silvestre era una liana dioica que creció, durante la era Terciaria, apoyada sobre árboles en bosques templados en el círculo polar Ártico, (Duque, 2005).

El origen de la vid en nuestro continente y específicamente en el país mexicano, se remonta a la época colonial, donde la vid europea fue traída por Cristóbal Colón durante el segundo viaje en el año de 1493 (Iglesias, 2012)

2.2 Historia de la vid

Los arqueólogos descubrieron algunas pepitas de vid cultivada en el valle del Cáucaso, con una antigüedad de unos siete mil años. De tal forma que el primer viñedo fue plantado con toda probabilidad entre los actuales territorios de Turquía, Georgia y Armenia, región cuyo clima y relieve son particularmente propicios al cultivo de la vid, donde tiempo atrás se desarrolló en estado silvestre. (García y Mudarra, 2008)

La historia de la vid en México se inicia con la llegada de los españoles a finales del siglo XIV e inicios del siglo VX, en sus inicios los viñedos se establecieron en la zona centro del país, en el año 1524 (Díaz, 2003)

El cultivo de la vid está bastante ligado a la producción de vinos principalmente. Es muy probable que se hayan producido vinificaciones accidentales en todas las partes donde se hayan encontrado uvas del tipo silvestre además con asentamientos humanos. Por los azúcares concentrados en las bayas y a la abundancia de su jugo, la uva es el único fruto con una tendencia natural a fermentar, favorecido por la abundante presencia de levaduras naturales en sus frutos. De tal forma que si el jugo se deposita en un recipiente se iniciará proceso de fermentación dando origen al vino (García y Mudarra, 2008).

México, es considerado el primer país vitivinícola en América. Existía poca preferencia hacía el vino y la uva; donde las costumbres nativas de las culturas establecidas tenían preferencia por consumir los licores fermentados de maíz y de otras frutas además el pulque y el jugo de agave. Una vez que los conquistadores españoles se establecieron en el nuevo mundo, comenzaron a producir sus propios alimentos y bebidas con plantaciones de los viñedos (Winkler,1969).

2.3 Importancia de la vid

2.3.1 Nivel mundial

Se estima que alrededor 31 por ciento de la producción mundial de uva es destinada al mercado en fresco, el 67 por ciento, a la elaboración de vinos y otras bebidas alcohólicas; y el 2 por ciento es procesada como fruta seca (Pizza, 2017).

Existen antecedentes que, durante el año 2013, se obtuvieron 66´156,720 toneladas, siendo Italia, el país más productor con el 13 por ciento y los Estados Unidos, con el 11 por ciento, principalmente (Álvarez, 2014).

2.3.2 Nivel nacional

La producción de la uva, tiene diferentes usos: como uva pasa, para la producción de vinos en el ámbito industrial y como fruta en fresco, con 348 mil 951 toneladas (SAGARPA, 2016)

La superficie sembrada con el cultivo de la vid en el país es de 31,500 hectáreas. Los principales estados productores son en Sonora, Zacatecas y Baja California (SAGARPA, 2016). Además, también es cultivada en Coahuila, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí, entre otros estados.

El estado de Sonora, es considerado el principal estado con el mayor volumen de producción con 266,107 toneladas, principalmente como uva fruta, que representa una participación de 76.2 por ciento, Zacatecas con 43,931 toneladas, como uva fruta, además del proceso industrial, Baja California con 17,891 toneladas y Aguascalientes con 11,641 toneladas (SAGARPA, 2016).

2.3.3 Nivel regional

En Durango, la producción de uva obtenida es destinada para los destilados en un 74.85 por ciento, mientras que la uva de mesa junto con la uva para la elaboración de vinos en un 25.15 por ciento.

En el estado de Coahuila, la vid se cultiva solamente en los municipios de Cuatro Ciénegas con una superficie de 25.5 hectáreas, con una producción media de 216.75 toneladas. El municipio de Parras, con una superficie de 230 hectáreas cultivadas y una producción media de 2,042.40 toneladas. Obteniendo con ello un rendimiento medio para el estado de Coahuila de 8,9 toneladas por hectárea (SIAP, 2014)

2.4 Morfología

La vid es una planta perteneciente a la familia de las Ampelídeas, es una planta tipo arbusto sarmentoso y trepador, con hoja estipulas inferiormente y alternas en la parte superior (Hidalgo, 2006)

La planta de vid cultivada en explotaciones comerciales está compuesta por dos individuos, uno que constituye el sistema radical (*Vitis spp.*), del grupo americano, denominado patrón o portainjerto y otro la parte aérea (*Vitis vinifera*), denominada púa o variedad. Esta última constituye el tronco, los brazos y los pámpanos que portan las hojas, los racimos y las yemas. La unión entre ambas zonas se realiza a través del punto de injerto. El conjunto es lo que conocemos con el nombre de cepa. (G. d.-U. 2014)

2.4.1 Raíz

Constituye la parte enterada de la planta, tiene una relación de parte subterránea. La principal funcione del sistema radical son, Anclaje de la planta al suelo y estabilización de la estructura aérea, Absorción de agua y elementos

minerales, Acumulación de sustancias de reserva, Formación de hormonas de crecimiento (giberelinas, citoquininas.etc) (García, 2014).

A lo largo de su desarrollo, la raíz se ramifica para formar una red de raíces denominadas sistema radicular, las raíces de la especie vinífera son sensibles a filoxera, por lo que es necesario injertar sobre porta injertos resistentes. (Reynier, 1989)

2.4.2 Tallo

Este puede alcanzar dimensiones considerables. Nunca es recto como el tronco de los árboles, es siempre ondulado y retorcido está recubierto por viejas cortezas de años sucesivos (Martínez de Toda,1991)

El tallo puede estar más o menos definido según el sistema de formación. La altura depende de la poda de formación. Normalmente comprendida entre los 20 a 40 cm, en aquellos cultivares destinados a la elaboración de vinos y una altura entre 1.80 a 2.0 metros, para aquellos cultivares de uva de mesa. El diámetro en la planta puede variar entre 10 y 30 cm (centímetros) de aspecto retorcido sinuoso y agrietado, recubierto exteriormente, por una corteza que se desprende en tiras longitudinales (Picornell, 2012)

2.4.3 Brazos o ramas

Los brazos o ramas en la planta conducen los nutrimentos y definen el tipo de arquitectura para la distribución foliar y fructífera. Al igual que el tronco, también están recubiertos de una corteza. Los brazos portan los tallos del año,

denominados pámpanos cuando son herbáceos y sarmientos cuando están lignificados (Picornell, 2012)

2.4.4 Hojas

Las hojas aparecen sobre los ramos desde el desborre de la yema (Brotación) y su número aumenta hasta la detención de su crecimiento. Cada una de ellos es el crecimiento expandido de un brote que nace en un nudo y tiene una yema en su axila. La hoja, se compone de tres partes peciolo, brácteas y limbo, el cual pose senos, lóbulos y nervaduras cuyas características varían según la especie y la variedad. La disposición de las hojas es alterna y opuesta en 180 grados. El limbo está compuesto por cinco nervios, cinco lóbulos, separados por senos (Reynier, 1989)

2.4.5 Yemas

Las yemas, que en esencia son pequeños brotes en miniatura recubierto por órganos protectores, que tienen por misión asegurar la perennidad de un año a otro. Cuando se desarrollan tales yemas dan origen a brotes con hojas, inflorescencias y nuevas yemas. Todas las yemas son axilares, es decir, tienen su origen en la axila de una hoja. Por consiguiente, aparecen sobre órganos con hojas (pámpanos) y situadas a nivel de los nudos, insertadas en el nudo. La yema normal más gruesa se desarrolla generalmente en el ciclo a su formación, mientras que la yema pronta o anticipada podrá brotar en el año de su formación, dando nietos de menor desarrollo y fertilidad que los pámpanos (Martínez, 1991)

La yema normal, es de una forma más o menos cónica y está constituida por un cono vegetativo principal y uno o dos conos vegetativos secundarios. Estos conos están formados por un tallo embrionario, en los que se diferencia los nudos y los entrenudos, los esbozos foliares y en su caso, los esbozos de las inflorescencias y un meristemo o ápice caulinar en su extremo. Dichos conos vegetativos están protegidos interiormente por una borra algodonosa y exteriormente por dos escamas (Chauvet y Reynier, 1984).

2.4.6 Zarcillos

El zarcillo, es una hoja modificada o parte de la misma o un tallo modificado en una estructura delgada que se enrolla y ayuda a el sostén, son de origen caulinar (Santamarina, 2004).

Hidalgo y Hidalgo Togores, (2011), señalan que el zarcillo está formado por tres partes: un pedúnculo basilar, la ramificación principal o mayor que gira hacia abajo y lleva una bráctea en su parte inferior de donde brota y la ramificación menor que gira hacia arriba y continúa en el pedúnculo bacilar.

2.4.7 Flores

Las flores en la planta son poco llamativas, de tamaño reducido, de 2.0 mm de longitud y de un color verde. La flor es pentámera formada por el cáliz el que está constituido por cinco sépalos soldados que le dan una forma de cúpula. La corola, que está formada por cinco pétalos soldados en el ápice, que protege al androceo y gineceo desprendiéndose en la floración. Se denomina capuchón o caliptra. El androceo, compuesto de cinco estambres opuestos a los pétalos

constituidos por un filamento y dos lóbulos (tecas) con dehiscencia longitudinal. En su interior se ubican los sacos polínicos (Victoria y Formento, 2002).

La mayoría de las variedades de *Vitis vinífera*, tiene flores perfectas o hermafroditas con pistilo y estambre funcionales (Weaver, 1976).

2.4.8 Fruto

Es una baya de forma y tamaño variable, más o menos esférica u ovalada y con un diámetro medio de 12 a 18 mm en uvas para mesa y de 7 a 15 mm en uvas para vinos. Los frutos en variedades de mesa, pesan entre 5 y 10 gramos y los frutos en las variedades de vino entre 1 y 2 gramos por baya (Almanza, 2008).

Se distinguen tres partes generales en el fruto (Hidalgo, 1993). Muy avanzado el estado vegetativo, donde el grano es verde y aún presenta clorofila; es decir, elabora, al menos parte de la sabia que lo nutre. El hollejo o película exterior que corresponde al epicarpio del fruto recubierto de una capa cerosa denominada pruina. La pulpa corresponde al mesocarpio del fruto, formado por células de gran tamaño, ricas en mosto, que rellena toda la uva. Las pepitas se encuentran dentro de la pulpa y sin distinguir de ella, se sitúa el endocarpio del fruto, que contiene las pepitas o semillas en las variedades pirenas. Proviene de óvulos fecundados, por lo que hay un máximo de cuatro. Según (Hidalgo 2002), la composición de la baya es la siguiente: Raspón 5 por ciento; hollejo 7 por ciento; pulpa 84 por ciento; y pepita 4 por ciento, respectivamente.

2.4.9 Pepitas o semillas

Éstas están rodeadas por una capa fina (endocarpio) que las protege. Son ricas en aceites y taninos. Además, están presentes en número de 0 a 4 semillas por baya. A la baya sin semillas se la denomina baya apirena. Exteriormente se diferencian tres zonas: pico, vientre y dorso. En su interior se encuentra el albumen y embrión, que representan el 4 por ciento del fruto (Merchán, 2011).

Salazar y Melgarejo, (2005), mencionan que las pepitas se encuentran dentro de la pulpa, en un número de uno a dos generalmente por baya, unidas al pincel, conjunto de vasos que alimentan al fruto.

2.5 Fenología

La fenología comprende el desarrollo, diferenciación e irisación (colores del fruto en forma desordenada) de órganos o estructuras y se refiere al estudio de fenómenos biológicos vinculados a ciertos ritmos periódicos tales como la brotación, floración, entre otros y relacionados con el medio ambiente en que ocurre (Piña y Bautista, 2004).

Mullins, (1992) menciona que la fenología es el estudio de las distintas etapas de crecimiento de cada planta durante una temporada; comprende el desarrollo, diferenciación e indicación de órganos o estructuras; se refiere, al estudio de fenómeno vinculados a ciertos ritmos periódicos, tales como la brotación, floración; de igual forma está relacionado con factores medioambientales tales como la luz,

el calor, la humedad entre otros factores climatológicos que están en contacto con el cultivo.

2.5.1 Ciclo vegetativo

La duración del ciclo vegetativo de un cultivo depende de la variedad, el clima y la fecha de siembra, por lo que es un dato que se debe obtener en cada localidad. Normalmente, el ciclo vegetativo de un cultivo es mayor cuando el clima es frío (Valverde, 2007).

Según García, (2015) el ciclo vegetativo de la vid es muy variable según los distintos lugares, variedades genéticas, meteorología del año y tratamientos del cultivo que existen dentro de un lugar, o de una misma zona de denominación de origen.

2.5.2 Ciclo reproductivo

Salazar y Melgarejo, (2005), señalan que el ciclo reproductivo ocurre simultáneamente con el ciclo vegetativo. Hacen referencia a la formación y desarrollo de los órganos reproductores de la vid (inflorescencias, flores, bayas y semillas) y su maduración.

En los ciclos simultáneos, los órganos vegetativos y reproductivos están en continua competencia por la utilización de sustancias nutritivas. Es así como la relación fuente vertedero influyen en la producción (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.6 Taxonomía (Salazar, 2005)

Reino.....Vegetal

Rama.....Metafitas

Subrama.....Metafitas vasculares
 Tipo.....Antofitas
 Subtipo.....Angiosperma
 Clase.....Dicotiledóneas
 Subclase.....Coripétalas
 Serie.....Isostemonus
 Orden.....Ramales
 Familia.....Vitáceae
 Genero.....Vitis
 Especie.....Vinífera

En esta clasificación quedan incluidas todas las variedades europeas, destacando la especie *Vitis vinífera* L., que cuenta con más de 10,000 variedades, vides americanas como *V. riparia*, *V. rupestris* y *V. berlandieri*, las cuales no cuentan con la calidad en sabor y la consistencia para ser consideradas como *V. vinífera*, por lo que su uso es principalmente como patrones o portainjertos, resistente a Filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*), Galet, (1990).

2.7 Factores climáticos

2.7.1 Temperatura

La temperatura, es el factor climático más importante para definir la época y la velocidad de las distintas fases fenológicas de la vid, ya que cada variedad tiene su propia temperatura fisiológica base, acumulación de grados, días de crecimiento, o calor acumulado por día (Branas *et al.*, 1946).

Reynier, (1995), hace referencia que la temperatura es el factor determinante para cada etapa fenológica. Señala que el proceso fotosintético aumenta con la temperatura hasta los 30°C, a partir de este valor, comienza a decrecer y se detiene a los 38° C.

Las temperaturas óptimas para el cultivo de la vid en sus distintas etapas de desarrollo son: para apertura de yemas de 8 a 12° C; en la floración, de 18 a 22° C, en enero (producción de madera de cierta coloración), de 22 a 26° C. Mientras que para el cambio de coloración a maduración de 20 a 24° C. Las temperaturas nocturnas, en periodo de maduración, son excelentes para la calidad de vino (Quijano, 2004)

2.7.2 Luminosidad

La vid, es una de las especies frutales que requiere más iluminación directa sobre las yemas para conseguir una buena inducción floral con ello un índice de fertilidad satisfactoria. Menciona que las yemas de los sarmientos expuestos a la luz tienen mayor porcentaje de brotación y mejor desarrollo de los racimos que de los cargadores sombríos (Hernández, 2014)

Hidalgo, (1993), hace referencia que la vid es una planta heliófila, que necesita para su crecimiento entre 1500 y 1600, horas luz anuales, con un mínimo de 1200 horas durante el periodo vegetativo, por lo que es necesario cultivarla en lugares donde pueda recibir la mayor cantidad de luz.

2.7.3 Humedad relativa

La humedad relativa, (HR), es la proporción de vapor de agua real en el aire comparada con la cantidad de vapor de agua necesaria para la saturación a la temperatura correspondiente. Indica qué tan cerca está el aire de la saturación. Se mide en porcentaje entre 0 y 100, donde el 0 por ciento significa aire completamente seco y 100% aire saturado (Meruane, Garreaud, y Muños, 2015).

la medida de humedad que más se utiliza es la denominada humedad relativa, que se expresa en tanto por ciento (%), nos da una idea de lo cerca que está una masa de aire de alcanzar la saturación. Una humedad relativa del 100 por ciento es indicativa de que esa masa de aire ya no puede almacenar más vapor de agua en su seno, y a partir de ese momento, cualquier cantidad extra de vapor se convertirá en agua líquida o en cristallitos de hielo, según las condiciones ambientales (Rodríguez, Benito y Pórtela).

Los requerimientos de humedad en la vid dependen de la variedad y del ciclo fenológico (Veihmeyer y Hendrickson, 1950)

2.7.4 Horas frío

La vid por ser un arbusto caducifolio, requiere de la acumulación de un determinado número de horas-frío para salir del periodo de endolatenia, ya que su ausencia produce brotación reducida, desuniformidad y retraso en la maduración de los frutos. Este valor depende de la variedad y está comprendido entre las 150 a 1,200 horas-frío (Westwood, 1982).

2.7.5 Suelo

Se refiere al soporte y el medio en el cual el cultivo se alimenta de los elementos minerales y el agua. Estos ejercen una acción directa en la fisiología de la planta e influye en la cantidad y calidad de la producción (Reynier, 1988)

La vid, se adapta con facilidad a suelos de escasa fertilidad. Sus raíces son de alta actividad y ello les permite absorber los elementos necesarios y actuar como órgano de reserva (Martínez y Sancha, 1997)

La disponibilidad de los nutrientes está condicionada por el pH, comprendido entre 5.5 y 6.5. Los terrenos más adecuados para el cultivo de la vid son los suelos franco-arenosos, de baja fertilidad, sueltos, profundos y pedregosos (Hidalgo, 1993).

2.8 Mejoramiento de la producción y calidad de la uva

la importancia de la gestión del follaje, ya que desempeña un papel importante en la planta de la vid. Por lo tanto, y de esta perspectiva, la gestión del follaje no se puede restringir únicamente a la propia planta, sino a todos y cada uno de los aspectos directos o indirectos que ejercen una influencia sobre su apariencia física y rendimiento. La importancia de la gestión de follaje ha ido aumentando, pasando de ser una práctica utilizada inicialmente para controlar el crecimiento, obtener rendimientos sostenibles y controlar las enfermedades, a convertirse en una práctica integral, absolutamente esencial en viticultura y

enología de cara a la obtención y mejora de la calidad y el vino. (Archer y Strauss, 1990)

Según Morales, (1995), los objetivos del mejoramiento en vid como en la mayoría de los cultivos es que la variedad cuente con un mayor vigor, mayor productividad y mejor calidad de los frutos.

2.8.1 Poda

Consiste en la remoción de sarmientos, pámpanos, hojas y otras partes vegetativas de las copas y puede ser completado por el raleo, que se basa en la eliminación de ramilletes florales, racimos o parte de ellos. (Vento y Yael, 2011)

La poda debe cumplir perfectamente dos finalidades convergentes a una misma condición: regularizar el exceso de vigor y vigorizar las sepas débiles para una mejor producción (Nogera,1972).

2.8.2 Podas de invierno o secas

Según Aliquo *et al.*, (2003), estas se realizan después de la caída de hojas y antes de la brotación, cuando la planta está en receso invernal y no hay transferencia considerable de carbohidratos desde el sarmiento hasta las raíces. El floema está inactivo durante el reposo y los vasos cribosos se cubren con callosa. En esta poda se remueve madera del año (sarmientos) y madera de dos o más años (pitones y cargadores del año anterior, brazos, troncos).

2.8.3 Poda en verde

La poda en verde es una de las actividades utilizadas para mantener un equilibrio en la cepa. Al igual que la poda de formación esta poda intenta corregir las posibles deficiencias que se han tenido en el momento de planificar en invierno la poda de las cepas. La producción de una cepa dependerá del número de yemas que se hayan dejado en la poda, siendo útiles aquellas que brotan de acuerdo al vigor de la cepa, la fertilidad de cultivar, las condiciones de establecimiento de la parcela y por lo tanto de la iluminación sobre la cepa principalmente (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.8.4 Poda de fructificación

Cuando la planta de vid ha adquirido su forma definitiva, las podas de fructificación sirven para mantener la forma de la vid y controlar su crecimiento. La selección y reducción de los sarmientos y las yemas que brotan cada año permitirá que los racimos de uvas se beneficien de una mayor insolación y de una mejor ventilación. Así aumentarán su rendimiento, calidad y su resistencia a las plagas (González, 2013)

2.8.5 Poda de rejuvenecimiento

Esta se realiza sobre plantas envejecidas, que presentan bajo vigor, con escaso crecimiento vegetativo, deficiente floración y excesiva cantidad de madera vieja improductiva. Que justamente se trata de eliminar aquellas partes envejecidas y con menor productividad. Para así estimular el crecimiento de otras nuevas. Con lo que generalmente se realiza un rebaje intenso de la planta lo que provoca que las reservas que se encuentran en las raíces y tronco estarán disponibles para un número menor de yemas dejadas en la poda lo cual origina porcentajes de brotación en casos superiores al 100% (Aliquo *et al*,2003).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del área del estudio

En el estado de Durango al noreste se ubica la región de la Comarca Lagunera de Durango, la que se localiza entre las coordenadas $22^{\circ} 55' 19.21''$ de Latitud Norte y $98^{\circ} 4' 37.19''$ de Longitud Oeste, con una altura 1,160 metros sobre el nivel del mar. **(Figura 1.)**



Figura 1. Localización de la región de la Comarca Lagunera de Durango. UAAAN UL, 2018.

3.2 Localización del sitio de estudio

En la región de la Comarca Lagunera de Durango, al noreste se ubica el municipio de Lerdo, donde se localiza la localidad de Monterreicillo, el que se encuentra entre las coordenadas $25^{\circ} 29' 20''$ de Latitud Norte y $103^{\circ} 37' 37''$ de Longitud Oeste con una altura sobre el nivel del mar de 1160. **(Figura 2.)**

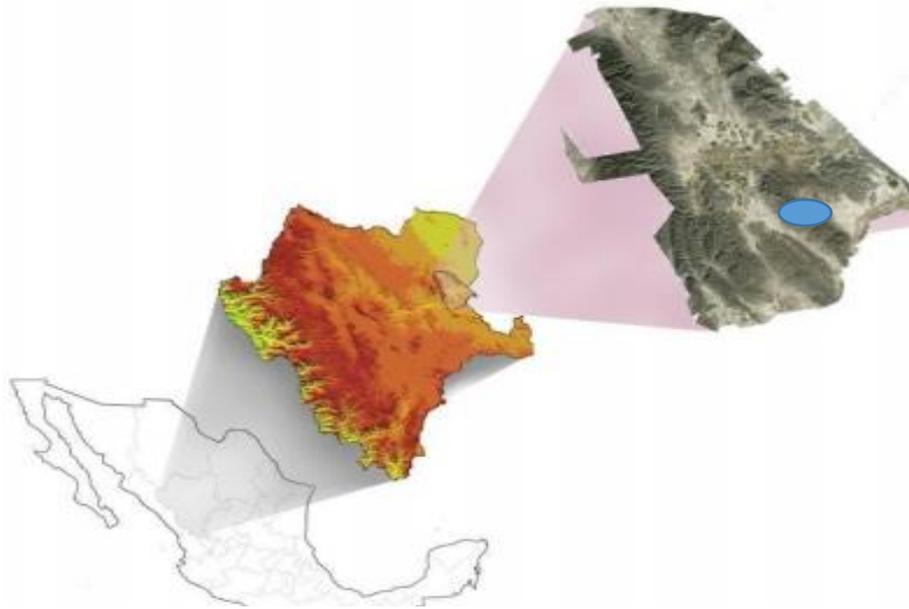


Figura 2. Localización del sitio de estudio en el municipio de Lerdo, Durango. UAAAN UL, 2018.

3.3 Localización del sitio experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la huerta de vid, establecida en la finca denominada el Sauce, ubicada en la localidad de Monterreicillo en el municipio de Lerdo, Durango. La huerta de vid fue establecida hace cuatro años con cultivares dirigidos a la producción de vinos.

3.4 Clima de la región

El clima de la región según Koppen, (1884) es del tipo BWhw, que significa. Que son Subtipos muy secos semicálidos con Lluvias de verano con un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2.

Los inviernos son suaves; en el interior las temperaturas pueden acercarse a los 0°C, por la noche. Los veranos son cálidos o muy cálidos. En algunas zonas clima similares son extremadamente altas, registrando en ocasiones temperaturas máximas. Respecto a las precipitaciones, éstas son muy escasas. En cuanto a vegetación se encuentran plantas del desierto principalmente.

3.4.1 Temperaturas

La temperatura media anual es de 18 a 22°C, mientras la media mensual más alta por arriba de los 30°C y la mínima por abajo de los 12°C. El mes de junio es considerado el más cálido, mientras que el mes de enero, el más frío.

3.4.2 Vientos

Los vientos que se presentan con mayor frecuencia son los de dirección Este durante siete meses (De mayo a noviembre) y los del Oeste durante cinco meses (De diciembre a abril). Sin embargo, se presenta como día más ventoso el 25 de junio, con una velocidad promedio de 12.2 km por hora y el día menos ventoso el 27 de octubre, con una velocidad promedio de 9.5 km por hora (Spark, 2016).

3.4.3 Precipitación pluvial

Según el instituto la precipitación anual es de 100 a 300 mm. La precipitación media anual en el municipio de Lerdo, Durango es de 258.5 mm. La

precipitación más baja ocurre en el mes de marzo con 2.7 mm, mientras que una mayor cantidad de precipitación ocurre en septiembre con 57.9 mm

3.4.4 Humedad relativa

La humedad relativa que se presenta es de un 85.5 %. El mes con el menor porcentaje de humedad relativa es abril con 75.36%, mientras que el mayor porcentaje de humedad relativa es el mes de diciembre con 91.37 %

3.4.5 Evaporación

Se presenta un promedio anual de 2159.4 mm de evaporación, la que ocurre en los meses de abril, mayo, junio, Julio y agosto con un promedio de entre 215.2 y 258.9 mm

3.4.6 Heladas

Durante el año se presentan un promedio de 46 heladas, siete en noviembre, 14 en diciembre, 21 en enero y cuatro en Febrero

3.4.7 Suelos

Las principales unidades de suelos que presenta el municipio de Lerdo, Durango son en su mayoría los Litisoles y Xerosoles, los cuales se constituyen mediante:

El Litosol, del griego "*leptos*", que significa 'delgado'. es un tipo de suelo que se presenta en escarpas y afloramientos rocosos con un grosor menor a 10 cm y sostiene una vegetación baja.

Por su parte el Xerosol, se caracteriza por ser un suelo de zona seca o árida; se presenta una vegetación principalmente de matorrales y pastizales, en el cual el uso agrícola o ganadero es el más importante, si se aplica un riego se obtienen buenos rendimientos

3.5 Selección de los cultivares

Para la selección de las plantas de estudio en los cultivares establecidos, se consideraron plantas homogéneas en altura, grosor del tronco y número de guías, principalmente.

3.6 Tratamientos de estudio

Los tratamientos de estudio para el presente trabajo de investigación fueron cinco con cinco repeticiones en cada uno de ellos. Cada una de las plantas conformó la unidad experimental.

Cuadro.1. Descripción de los tratamientos de estudio. UAAAN UL, 2018.

| Tratamientos | Variedades de uva |
|--------------|----------------------|
| T1 | Variedad Cabernet |
| T2 | Variedad Merlot |
| T3 | Variedad Malvel |
| T4 | Variedad Shyras |
| T5 | Variedad Tempranillo |

3.7 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con cinco tratamientos (variedades de vino) y cinco repeticiones, obteniendo 25 unidades experimentales.

3.8 Establecimiento del experimento

El trabajo de investigación se inició en el ciclo primavera-verano del año 2017.

3.9 Distribución de los tratamientos del estudio

La distribución de los tratamientos de estudio y bloques en la huerta se realizó de forma aleatoria. **(Figura 3**

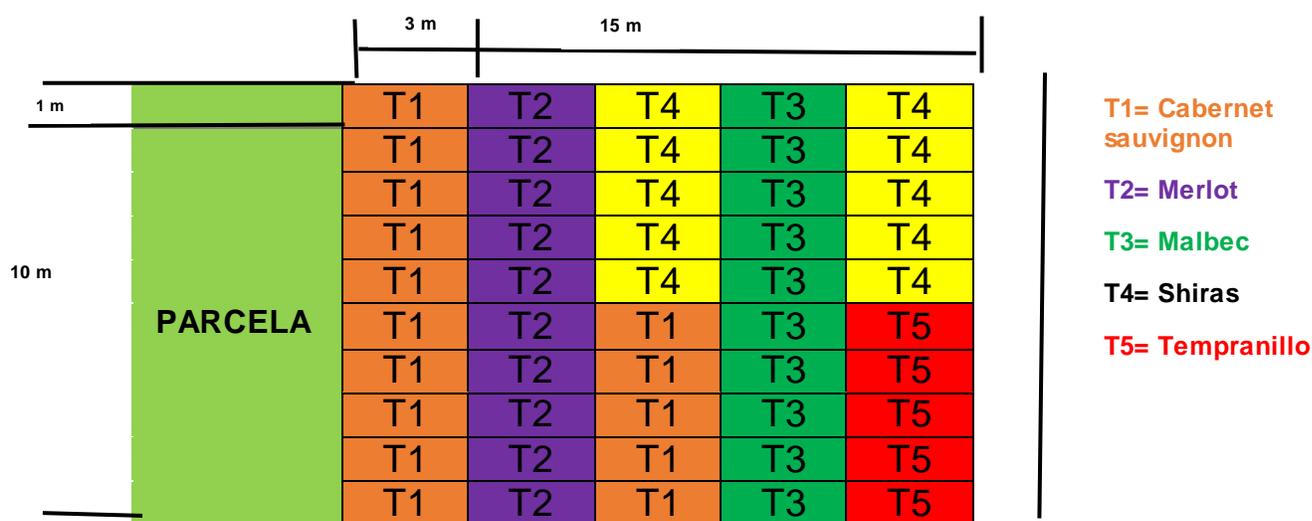


Figura 3. Distribución de los tratamientos de estudio en la huerta de vid. UAAAN UL, 2018

3.10 Área de parcela experimental total

El área experimental total se conformó por 10 m de largo y 15 m de ancho obteniendo 150 m².

3.11 Parcela experimental

El área de parcela experimental útil, se conformó por una línea de 2.0 m de ancho y 10.0 m de largo obteniendo un área de 20 m².

3.12 Mantenimiento de la vid

3.12.1 Roturación del suelo con tiro animal

La roturación del suelo se realizó utilizando arado con tiro animal, evitando con ello la compactación del terreno. Ésta actividad se realizó en cada uno de los costados de las plantas de vid para obtener mayor aeración en el sistema de raíz.

3.12.2 Podas en la planta de vid

Respecto las podas en las plantas de vid, éstas se realizaron durante el mes de febrero, dejando solamente dos yemas.

3.12.3 Riegos

Los riegos al cultivo fueron aplicados cada ocho utilizando riegos por gravedad con láminas de riego de 12 a 15 cm.

3.12.4 Fertilizaciones

La fertilización al cultivo fue base fertilizantes químicos con una dosis de 120 unidades de Nitrógeno, 40 unidades de Fosforo y 60 unidades de Potasio. Los fertilizantes comerciales fueron Sulfato de amonio, Fosfato mono amónico y Nitrato de potasio con 459.56 kg, 76.92 kg, 459.56 kg, respectivamente.

3.13 Plagas del cultivo

3.13.1 Otro tipo (aves)

Durante el desarrollo del fruto o baya, se encontraron daños por algunas aves entre las que destacan Chanate mexicano o clarinero (*Quiscalus mexicanus*). Detectado por medio de su presencia sobre el cultivo. Para su control se colocó malla sombra anti pájaro, la que fue colocada alrededor de la planta, cubriendo la totalidad de la misma además de los frutos, evitando así el daño.

3.13.2 Cosecha

La cosecha fue realizada durante el mes de agosto del año 2017, cuando los racimos presentaron madurez de consumo.

3.14 Variables evaluadas

3.14.1 Peso por racimo

Para obtener el peso en esta variable, se cosecharon todos los racimos en cada una de las plantas seleccionadas las cinco variedades. Para obtener el peso de cada uno de ellos se utilizó una báscula electrónica digital, obteniendo el peso en gramos por racimo.

3.14.2 Número de baya por racimo

El número de bayas por racimo se obtuvo contando el total de bayas que conformaron un racimo. Se realizó en cinco racimos obtenidos al azar en cada una de las cinco variedades en estudio.

3.14.3 Número de racimos por planta

Para obtener el número de racimos por planta, se cosecharon todos los racimos en cada una de las plantas seleccionadas en las cinco variedades.

3.14.4 Rendimiento experimental (Kg m²⁻¹)

Para esta variable se cosechó y se pesó cada uno de los racimos en las plantas seleccionadas en las cinco variedades de estudio. Se obtuvo un factor de conversión para ser utilizado en cada uno de los rendimientos experimentales.

3.14.5 Rendimiento comercial (t ha⁻¹)

Para el obtener el rendimiento comercial, este se obtuvo multiplicando el factor de conversión por cada uno de los rendimientos experimentales.

3.14.6 Volumen por desplazamiento

Considerando cinco racimos obtenidos de las plantas seleccionadas se separaron 10 bayas y utilizando una probeta de vidrio capacidad 50 cm³, se llevó a un volumen constante de 30 mL con agua corriente y colocando las diez bayas se obtuvo un volumen por desplazamiento observando el desplazamiento, obteniendo así el volumen correspondiente.

3.14.7 pH del fruto

Un total de 15 uvas de cada una de las variedades se colocaron en un mortero de porcelana y se realizó un molido de forma manual. Después se pesaron cinco gramos en báscula electrónica digital y se llevaron a un vaso donde se agregaron 50 mililitros de agua destilada, después se realizó una agitación y mediante un peachímetro digital se obtuvo pH correspondientes

3.14.8 Contenido de sólidos solubles (° Brix)

En un refractómetro óptico manual (Master 0.0-53.0 Brix, marca Atago modelo 2352), calibrado, donde se colocó de dos a tres gotas del jugo contenido por cada repetición, obteniendo el contenido de azúcares en grados °Brix.

3.15 Análisis estadístico

Para el análisis de los datos obtenidos se empleó el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System), versión 9.0, con prueba de medias LSD.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados encontrados en este trabajo de investigación se describen a continuación

4.1. Peso por racimo

Para esta variable de estudio el análisis de varianza presento alta significancia estadística al 0.05 (**Apéndice 1.**), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques. Se encontró que el tratamiento 2 (cv Merlot), fue el mejor con un valor de 189.99 gramos por racimo, mientras que el Tratamiento 5 (cv Tempranillo), con el valor más bajo igual a 33.80 gramos por racimo (**Figura 4**). El incremento obtenido del Tratamiento 2 (cv Merlot), con respecto al Tratamiento 5 (cv Tempranillo) fue de 462.11%. El coeficiente de variación encontrado igual a 10.77%.

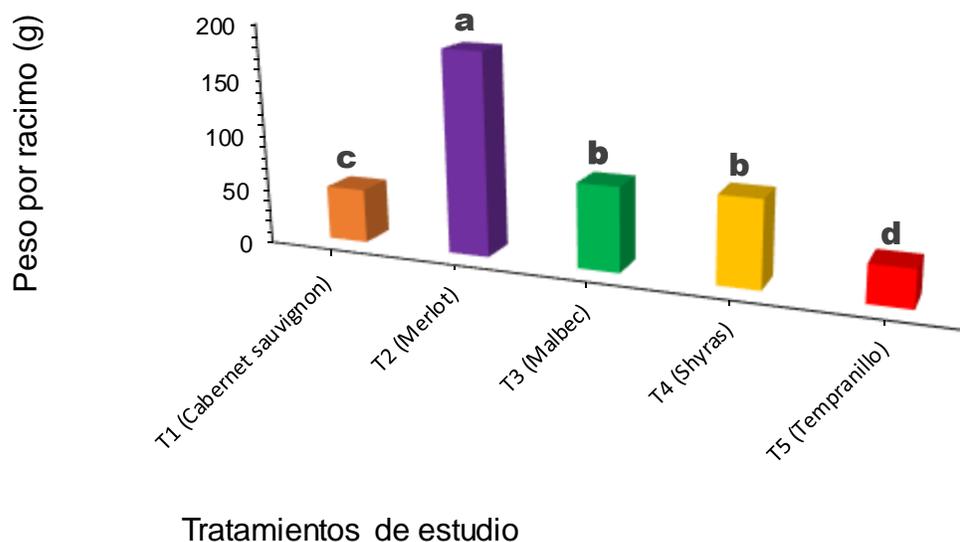


Figura 4. Medias para el peso por racimo en las cinco variedades de estudio destinadas a la elaboración de vinos. UAAAN UL, 2018.

4.2. Número de uvas por racimo

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza presento alta significancia estadística al 0.05 (**Apéndice 3.**), en los tratamientos de estudio y significancia en los bloques. Se encontró que el Tratamiento 2 (cv Merlot), con un valor de 232.4 bayas mostrándose como el valor más alto, mientras que el Tratamiento 5 (cv Tempranillo), con 42.8 bayas, encontrándose como el valor más bajo. (**Figura 5**). El incremento obtenido del Tratamiento 2 (cv Merlot), con respecto al Tratamiento 5 (cv Tempranillo), es de 442.99%. El coeficiente de variación encontrado fue igual a 15.34%.

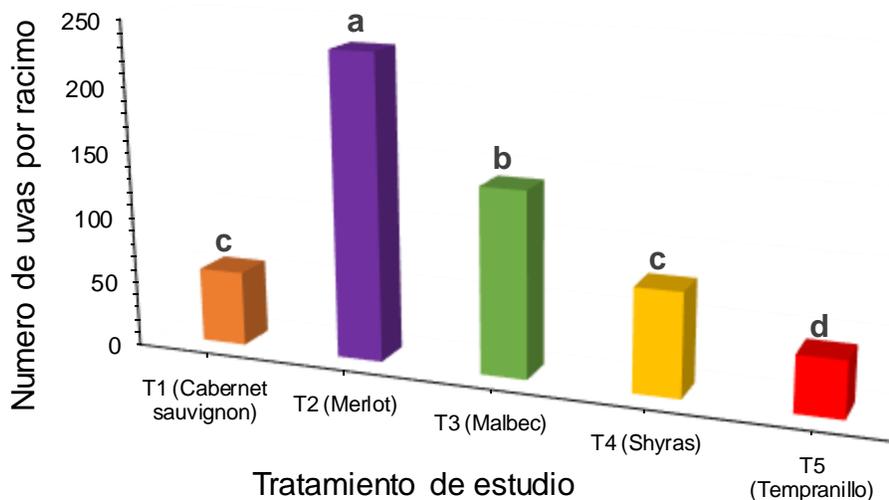


Figura 5. Medias para el número de uvas por racimo en las cinco variedades de estudio destinadas la elaboración de vinos. UAAAN UL, 2018.

4.3. Contenido de sólidos solubles (°Brix), 7 días antes de cosecha

Para esta variable de estudio el análisis de varianza presento alta significancia estadística al 0.05 (**Apéndice 5.**), en los tratamientos de estudio y significancia en los bloques. Se encontró que el mejor Tratamiento fue el 1 (cv Cabernet sauvignon), con un valor de 25 ° Brix, mientras que el valor más bajo lo presento el Tratamiento 5 (cv Tempranillo), con un valor de 18.8 °Brix. (**Figura 6**). El incremento obtenido del Tratamiento 1 (cv Cabernet sauvignon), con respecto al Tratamiento 5 (cv Tempranillo), fue del 32.97%. El coeficiente de variación encontrado fue igual a 12.04%.

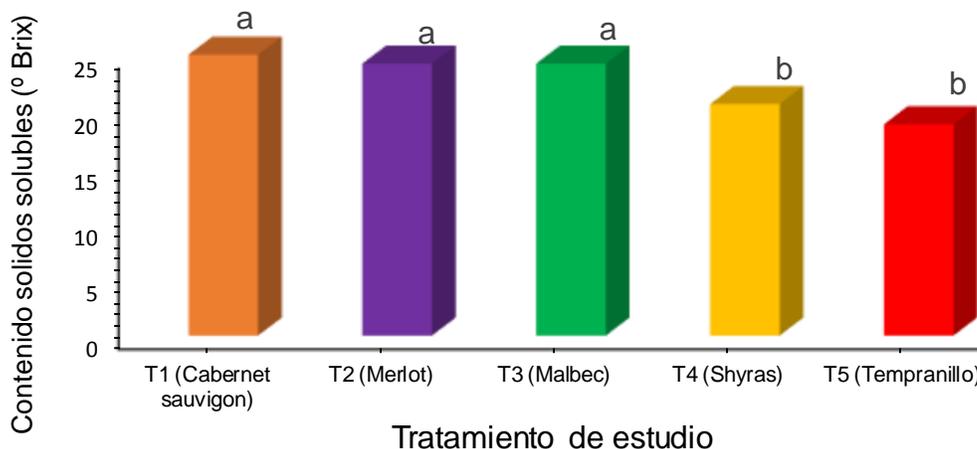


Figura 6. Medias para el contenido de sólidos solubles (° Brix) en las cinco variedades de estudio destinadas a la elaboración de vinos. UAAAN UL, 2018.

4.4. Contenido de sólidos solubles (°Brix) siete días después de cosecha

El análisis de varianza presento alta significancia estadística al 0.05 (**Apéndice 7**), en los tratamientos de estudio y significancia en los bloques. Se encontró que el Tratamiento 1 (cv Cabernet sauvignon), fue el mejor presentando el mayor contenido de sólidos solubles con un valor de 24.2 ° Brix, mientras que el tratamiento con el valor más bajo, lo presentó el Tratamiento 5 (cv Tempranillo), con un valor de 16.2 ° Brix. (**Figura 7**). El incremento obtenido del tratamiento 1 (cv Cabernet sauvignon), con respecto al tratamiento 5 (cv Tempranillo) fue de 49.382 %, mientras que el coeficiente de variación encontrado fue igual a 16.28 %.

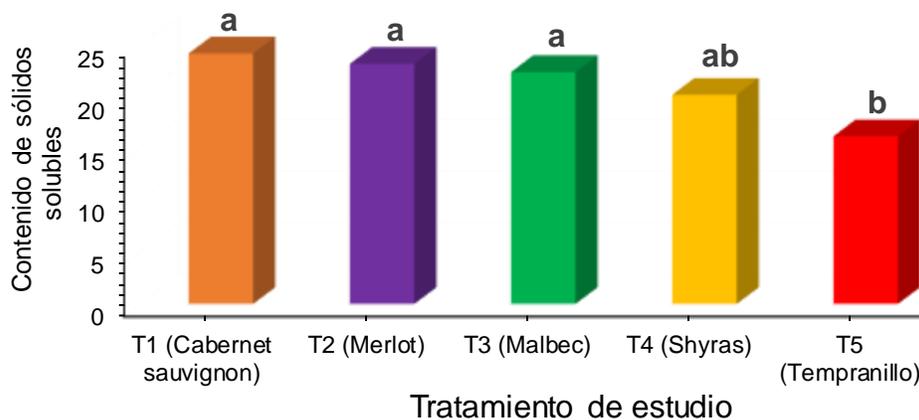


Figura 7. Medias para el contenido de sólidos solubles (° Brix), siete días después de la cosecha en las cinco variedades de estudio destinadas a la elaboración de vinos. UAAAN UL, 2018

4.5. pH del fruto

El análisis de varianza para la variable pH del fruto de la baya, presenta alta significancia estadística al 0.05 (**Apéndice 9**), en los tratamientos de estudio y no así para los bloques. Se encontró que el Tratamiento 3 (cv Malbec), fue el que presentó el mayor valor en el pH de la baya, con un valor de 4.6, mientras que el Tratamiento 1 (Cabernet sauvignon), con el valor más bajo igual a 3.8. (**Figura 8**). El coeficiente de variación encontrado fue igual a 0.57%.

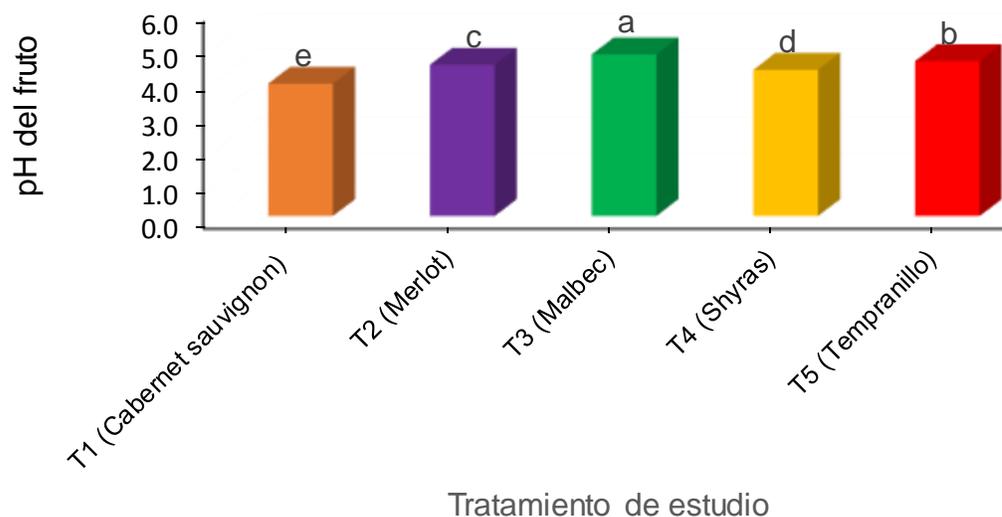


Figura 8. Medias para el pH del fruto de la baya de uva en las cinco variedades en estudio destinadas para la elaboración de vino. UAAAN UL,2018

4.6. Volumen por 10 bayas de uva

En esta variable de estudio, el análisis de varianza presento alta significancia estadística al 0.05 (**Apéndice 11**), para los tratamientos de estudio, no así para los bloques. Se encontró que el Tratamiento 1 (cv Cabernet sauvignon), fue el que presentó el mayor valor de 8.6 cm³, donde cada baya presentó un volumen de 0.86 cm³ por baya. Con respecto al Tratamiento 3 (cv Malbec), presentó el valor más bajo con 5.8 cm³, donde cada baya obtuvo un volumen de 0.58 cm³. (**Figura 9**). En cuanto al incremento obtenido del Tratamiento 1(cv Cabernet sauvignon), con respecto al Tratamiento 3 (cv Malbec) es de 48.27%. El coeficiente de variación encontrado fue igual a 12.63%

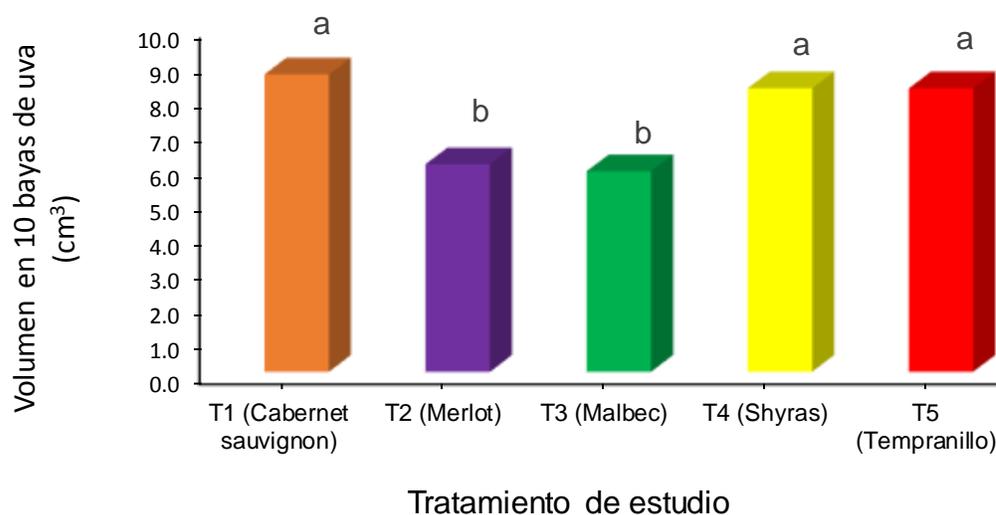


Figura 9. Medias para el volumen del fruto de una baya en las cinco variedades de estudio destinadas para la elaboración de vino UAAAN UL. 2018

4.7 Volumen por racimo de uva

El análisis de varianza, para esta variable de estudio presento alta significancia estadística al 0.05 (**Apéndice 13.**), en los tratamientos de estudio y significancia en los bloques. Se encontró que el Tratamiento 3 (cv Malbec), presentó el mayor valor con 137.54 cm³, mientras que el Tratamiento 5 (cv Tempranillo), presento el menor valor igual a 32.8 cm³. (**Figura 10**). El incremento obtenido del Tratamiento 3 (cv Malbec), con respecto al Tratamiento 5 (cv Tempranillo), fue de 319.32% El coeficiente de variación encontrado fue igual a 29.39%

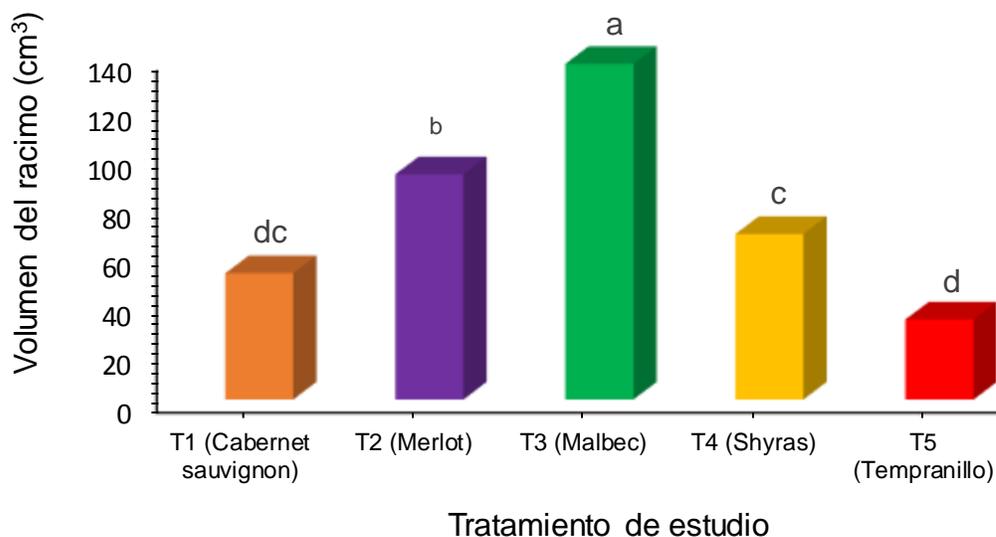


Figura 10. Medias para el volumen de racimo de uva en los cinco tratamientos de estudio destinadas para la elaboración de vino UAAAN UL. 2018

V. CONCLUSIONES

- 1.- Para el peso por racimo y el número de uvas por racimo, Se encontró que el cultivar Merlot (Tratamiento 2), fue el mejor en ambas variables de estudio con 189.99 gramos por racimo y 232.4 bayas por racimo, respectivamente.
- 2.- En el contenido de solidos solubles ($^{\circ}$ Brix) a los 7 días antes y 7 días después de cosecha, se encontró que el cultivar Cabernet sauvignon (Tratamiento 1), fue la mejor con un valor de 25 y 18.8 $^{\circ}$ Brix.
- 3.- En el pH del fruto, se encontró que el cultivar Malbec (Tratamiento 3), fue el que presentó el mayor valor en el pH de la baya, con un valor de 4.6., considerado como el más idóneo para la producción de vinos suaves. El cultivar Cabernet sauvignon (Tratamiento 1), con el valor más bajo igual a 3.8.
- 4.- Para el volumen de 10 bayas de uva, se encontró que el cultivar Cabernet sauvignon (Tratamiento 1 sauvignon), fue el que presentó el valor más alto con 8.6 cm^3 . El cultivar Malbec (Tratamiento 3), con el valor más bajo igual a 5.8 cm^3 .
- 5.- Finalmente, para el volumen por racimo de uvas, se encontró que el cultivar Malbec (Tratamiento 3), presentó el valor más alto con 137.54 cm^3 . El cultivar Tempranillo (Tratamiento 5), con el valor más bajo igual a 32.8 cm^3 .

VII. ANEXOS

Apéndice 1. Análisis de varianza para la variable Peso por racimo de uvas. UAAAN UL, 2018

| FV | GL | SC | CM | Fc | Ft | Pr>f | |
|--------------------|---------|-----------|-----------|--------|------|------|--------|
| | | | | | 0.01 | 0.05 | |
| Tratamiento | 4 | 68,229.51 | 17,057.38 | 208.28 | 4.77 | 3.01 | 0.0001 |
| Bloques | 4 | 108.22 | 27.05 | 0.33 | 4.77 | 3.01 | 0.85 |
| Error experimental | 16 | 1,310.35 | 81.90 | | | | |
| Total | 24 | 69,648.08 | | | | | |
| C.V | 10.77 % | | | | | | |
| D.M.S. | 12.13 | | | | | | |

Apéndice 2. Cuadros de medias para la variable Peso por racimo de uvas. UAAAN UL, 2018.

| Tratamientos | Variedad | Valor | Significancia |
|--------------|--------------------|---------|---------------|
| 1 | Cabernet sauvignon | 48.999 | c |
| 2 | Merlot | 182.999 | a |
| 3 | Malbec | 75.998 | b |
| 4 | Shyras | 78.000 | b |
| 5 | Tempranillo | 33.801 | d |

Apéndice 3. Análisis de varianza para la variable Número de uvas por racimo. UAAAN UL, 2018

| FV | GL | SC | CM | Fc | Ft | Pr>F | |
|--------------------|---------|------------|-----------|------|------|------|--------|
| | | | | | 0.01 | 0.05 | |
| Tratamiento | 4 | 121,203.44 | 30,300.86 | 53.5 | 4.77 | 3.01 | 0.0001 |
| Bloques | 4 | 1,529.84 | 382.46 | | 4.77 | 3.01 | 0.03 |
| Error experimental | 16 | 4,588.16 | 286.76 | | | | |
| Total | 24 | 127,321.44 | | | | | |
| C.V | 15.34 % | | | | | | |
| D.M.S. | 22.70 | | | | | | |

Apéndice 4. Cuadros de medias para la variable número de uvas por racimo. UAAAN UL,2018.

| Tratamientos | Variedad | Valor | significancia |
|--------------|--------------------|-------|---------------|
| 1 | Cabernet sauvignon | 57 | c |
| 2 | Merlot | 232.4 | a |
| 3 | Malbec | 140.8 | b |
| 4 | Shyras | 78.6 | c |
| 5 | Tempranillo | 42.8 | d |

Apéndice 5. Análisis de varianza para la variable Contenido de solidos solubles (°Brix), 7 días antes de cosecha. UAAAN UL, 2018.

| FV | GL | SC | CM | Fc | Ft | Pr>F |
|--------------------|---------|--------|-------|------|------|--------|
| Tratamiento | 4 | 293.12 | 73.28 | 9.92 | 0.01 | 0.05 |
| Bloques | 4 | 92.32 | 23.08 | 3.12 | 4.77 | 3.01 |
| Error experimental | 16 | 302.88 | 7.39 | | 4.77 | 3.01 |
| Total | 24 | 688.32 | | | | 0.0001 |
| C.V | 12.04 % | | | | | 0.02 |
| D.M.S. | 2.45 | | | | | |

Apéndice 6. Cuadros de medias para la variable Contenido de solidos solubles (°Brix), 7 días antes de cosecha. UAAAN UL,2018.

| Tratamientos | Variedad | Valor | significancia |
|--------------|--------------------|-------|---------------|
| 1 | Cabernet sauvignon | 25 | a |
| 2 | Merlot | 24.2 | a |
| 3 | Malbec | 24.2 | a |
| 4 | Shyras | 20.6 | b |
| 5 | Tempranillo | 18.8 | b |

Apéndice 7. Análisis de varianza para la variable Contenido de solidos solubles (°Brix) siete días después de la cosecha. UAAAN UL, 2018.

| FV | GL | SC | CM | Fc | Ft | Pr>F |
|--------------------|--------|--------|-------|------|------|--------|
| Tratamiento | 4 | 206.24 | 51.56 | 4.29 | 0.01 | 0.05 |
| Bloques | 4 | 2.64 | 0.66 | 0.05 | 4.77 | 3.01 |
| Error experimental | 16 | 192.16 | | | 4.77 | 3.01 |
| Total | 24 | 401.04 | | | | 0.0151 |
| C.V | 16.28% | | | | | 0.99 |
| D.M.S. | 4.64 | | | | | |

Apéndice 8. Cuadros de medias para la variable Contenido de solidos solubles (°Brix), siete días después de la cosecha. UAAAN UL,2018.

| Tratamientos | Variedad | Valor | Significancia |
|--------------|--------------------|-------|---------------|
| 1 | Cabernet sauvignon | 24.2 | A |
| 2 | Merlot | 23.2 | a |
| 3 | Malbec | 22.4 | a |
| 4 | Shyras | 20.2 | ba |
| 5 | Tempranillo | 16.2 | b |

Apéndice 9. Análisis de varianza para la variable pH del fruto de la baya UAAAN UL, 2018.

| FV | GL | SC | CM | Fc | Ft | Pr>F |
|--------------------|--------|--------|---------|--------|------|--------|
| Tratamiento | 4 | 2.03 | 0.51 | 813.43 | 0.01 | 0.05 |
| Bloques | 4 | 0.0019 | 0.0004 | 0.76 | 4.77 | 3.01 |
| Error experimental | 16 | 0.01 | 0.00062 | | | 0.0001 |
| Total | 24 | 2.04 | | | | 0.56 |
| C.V | 0.57 % | | | | | |
| D.M.S. | 0.03 | | | | | |

Apéndice 10. Cuadros de medias para la variable pH del fruto de la baya. UAAAN UL,2018.

| Tratamientos | Variedad | Valor | Significancia |
|--------------|--------------------|-------|---------------|
| 1 | Cabernet sauvignon | 3.840 | e |
| 2 | Merlot | 4.386 | c |
| 3 | Malbec | 4.688 | a |
| 4 | Shyras | 4.240 | d |
| 5 | Tempranillo | 4.492 | b |

Apéndice 11. Análisis de varianza para la variable Volumen por 10 bayas de uva. UAAAN UL, 2018.

| FV | GL | SC | CM | Fc | Ft | Pr>F |
|--------------------|--------|--------|---------|--------|------|-------|
| Tratamiento | 4 | 2.03 | 0.51 | 813.43 | 0.01 | 0.05 |
| Bloques | 4 | 0.0019 | 0.0004 | 0.76 | 4.77 | 3.01 |
| Error experimental | 16 | 0.01 | 0.00062 | | | .0001 |
| Total | 24 | 2.04 | | | | 0.56 |
| C.V | 0.57 % | | | | | |
| D.M.S. | 0.03 | | | | | |

Apéndice 12. Cuadros de medias para la variable Volumen por 10 bayas de uva.
UAAAN UL, 2018.

| Tratamientos | Variedad | Valor | Significancia |
|--------------|--------------------|--------|---------------|
| 1 | Cabernet sauvignon | 3.840 | e |
| 2 | Merlot | 4.386 | c |
| 3 | Malbec | 4.688 | a |
| 4 | Shyras | 4.240 | d |
| 5 | Tempranillo | 4.4924 | b |

Apéndice 13. Análisis de varianza para la variable Volumen por racimo de uva.
UAAAN UL, 2018.

| FV | GL | SC | CM | Fc | Ft | Pr>F |
|--------------------|---------|------------|------------|-------|------|------|
| Tratamiento | 4 | 32869.7891 | 8217.44728 | 25.68 | 0.01 | 0.05 |
| Bloques | 4 | 243.59466 | 60.89867 | 0.19 | 4.77 | 3.01 |
| Error experimental | 16 | 5119.21654 | 319.95103 | | | 0.94 |
| Total | 24 | 38232.6003 | | | | |
| C.V | 29.39 % | | | | | |
| D.M.S. | 23.98 | | | | | |

Apéndice 14. Cuadro de medias para la variable volumen por racimo de uva.
UAAAN UL,2018

| Tratamientos | Variedad | Valor | Significancia |
|--------------|--------------------|-------|---------------|
| 1 | Cabernet sauvignon | 8.6 | a |
| 2 | Merlot | 6.0 | b |
| 3 | Malbec | 5.8 | b |
| 4 | Shyras | 8.2 | a |
| 5 | Tempranillo | 8.2 | a |

VI. LITERATURA CITADA

- Aliquó G., C.A. y Aguado G. 2016. Poda de la vid (*Vitis vinífera* L.). Research Gate, Pp 20.
- Almanza P., 2008. Evolución de parámetros fisicoquímicos durante la maduración de frutos de *Vitis vinífera* L. Trabajo para ascenso en el escalafón. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia. Pp 38.
- Álvarez G., 2014. Cultivo de la Vid. Agrobanco. Área de Desarrollo. Tú banco Agrario. Perú. Pp., 14
- Archer E., y Strauss H. C. 1990. *The effect of plant density on rootdistribution of ed 2ª.* California, USA: S afr enol vitic
- Branas J., B. G. Levadoux L., 1946. elementos de viticultura general. Bourdeaux, France: Delmas.
- Chauvet M., y Reynier A.,1984. Manual de viticultura. Madrid, España: MUNDI-PRENSA.
- Díaz O., 2003. La Viticultura en la región de la costa de ensenada B.C. México. Ensenada Baja California México. INIFAP.
- Duque M. C., 2005. Origen, Historia y Evolución del cultivo de la vid. Castilla, España: MICAM.
- G D.U., 2014. Morfología de la vid (*Vitis vinífera* L.). Obtenido de <http://ocw.upm.es/produccion-vegetal/viticultura/contenidos/tema1morfologia.pdf> [15- 03-18]
- Galet P., 1990. uvas y viñedos de Francia ed 2ª. Montpellier, Francia: L´ampelographieFrancaise.
- García J., A. 2015. características agroclimáticas de la vid (*Vitis vinifera* L). *aemet*, Pp 26.
- García T. R. y Mudarra Prieto L. 2008. Cultivo de la Vid. Granada: Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- García L., A. 2014. La Vid. Organografía y fisiología. Obtenido de <https://es.slideshare.net/Lorenzo2061969/la-vid-fisiologa> [08-03-18]

- Gonzales J., 2013. La Poda de a Vid. Obtenido de <https://www.vinetur.com/201105242128/la-poda-de-la-vid.html> [05-03-18]
- Hernández L. M., 2014. las yemas a la luz. tierra adentro, Pp38.
- Hidalgo C. F., y Hidalgo T. J. 2011., Tratado de Viticultura. En L. H. Fernández cano, y j. Hidalgo T, viticultura i Pp 174. Madrid-México: Mundi-Prensa
- Hidalgo L., 1993. Tratado de viticultura general ed 2ª. Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Hidalgo L., 2002 tratado de viticultura general ed 3ª. Ed. Mundi-prensa S.A
- Hidalgo T. J., 2006. La calidad de vino desde el viñedo. Madrid, España Editorial mundi-prensa.
- Iglecias P., 2012. Historia de Vino en América. Obtenido de <https://www.historiacocina.com/historia/articulos/vinoamerica.htm> [03-03-18]
- Martinez D., T. F. y Sancha, J., C. 1997. caracterisationamèlographique des cultivarsrouges de *vitis vinifera* L. conserves en rioja. California, EE. UU.: Bulletin de L'' Pp 794.
- Martínez D., T. F.F. 1991. Biología de la vid, fundamentos biológicos de la viticultura. Ediciones Madrid, España Mundi-prensa,
- Martínez T., F. 1991. Biología de la vid. Madrid, España: MUNDI-PRENSA.
- Merchán P., J. 2011. Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/4366/1/797009.2011.pdf> [02-02-18]
- Meruane C., G. R. y Muños R. 2015. Determinación de Humedad en la Atmósfera. Obtenido de <http://mct.dgf.uchile.cl/AREAS/modHR.pdf> [07-02-18]
- Morales P. 1995. cultivo de uva ed 2ª. Santo domingo, Republica dominicana: Fundación biológicas.
- Mullins M., A. B y L.E. Williams 1992. The structure of the grapevine: vegetative and reproductive anatomy. Biology of the grapevine. Cambridge Unierncity press Cambridge.
- Nogera P., J. 1972. viticultura práctica. España: Ediciones dilagro.

- Piazza S., B. 2017. Antecedentes de los mercados del. Obtenido de <http://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/mercadoVino2017.pdf> [5-02-18]
- Picornell, M., 2012. Historia del cultivo de la vid y el vino; su expresión en la biblia. Obtenido de [file:///C:/Users/dany/Downloads/251-1099-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/dany/Downloads/251-1099-1-PB%20(1).pdf) [06-03-18]
- Piña, S., B. D. 2004. ciclo fenológico de cultivares de vid (*Vitis Vinifera* L.) para mesa en condiciones tropicales. Bioagro, Pp16.
- Quijuano M. 2004. Ecología de una conexión solar. De la adoración del sol al desarrollo vitivinícola regional. doi: Pp.5-9
- Reynier A. 1995. manual de viticultura. Madrid, España: Mundi-prensa.
- Rodríguez J., R. M. Benito C., Á. y Portela L., A. 2004. Meteorología y Climatología. *FECYT*, 29.
- Reynier A.1988. Manual de viticultura ed 3ª. Madrid, España: mundi-prensa
- Reynier A. 1989. Manual de viticultura ed 4ª. Madrid, España: MUNDI-PRENSA.
- SAGARPA. 2016. Se reincorpora México a la organización internacional de la viña y el vino obtenido de. <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/boletines/2016/noviembre/Documents/JAC0443-1.PDF> [09-12-17]
- SAGARPA. 2016. avance de producción de uva de 348.9 mil toneladas de una. México: cp.
- Salazar D., M. Melgarejo P. 2005. Viticultura. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos. Madrid, España: Mundi-prensa S.A.
- Santamarina M., P. 2004. prácticas de biología y botánica. Valencia, España: Editorial de la universidad politécnica de valencia.
- SIAP. 2014. producción de uva. Obtenido de <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-estado/> [10-12-17]
- Valverde J., C. 2007. Riego y Drenaje ed 2ª. San José, Costa Rica: universidad estatal a distancia.

- Veihmeyer F., y Hendrickson A. 1950. Responses of fruit trees and vines to soil moisture. American Society for Horticultural Science. California, EE. UU.: Society for Horticultural Science.
- Vento O., Yale, 2011. instructivo técnico para el cultivo de la vid en cuba. Cuba: Ministerio de agricultura.
- Victoria L., C. Formento J., C. 2002. Flor y Fruto de Vid (*Vitis Vinífera* L). FCA, Pp109.
- Weaver R., J. 1976. Cultivo de la uva. Editorial Continental. México, D.F. Pp 34.
- Westwood M. 1982. Fruticultura de Zonas Templadas. Editorial Mundiprensa. Madrid, España. Pp 85.
- Winkler A., J. 1969. Effect of vine spacing in an irrigated vineyard on vine physiology, production and wine quality. Am. J. Enol. Vitic. Vol. 20. Pp.7-14