UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Comportamiento de diferentes clones, de la variedad Cabernet-sauvignon *(Vitis vinifera* L.*)*, en producción y calidad de la uva.

KAREN GEOVANA MARTÍNEZ CALVILLO

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO. DICIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Comportamiento de diferentes clones, de la variedad Cabernet-sauvignon *(Vitis vinifera* L.*)*, en producción y calidad de la uva.

POR:

KAREN GEOVANA MARTÍNEZ CALVILLO.

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:

Ph.D. Eduardo E. Madero Tamargo
Presidente

Ph.D. Angel Lagarda Murrieta
Vocal

M.E. Victor Martínez Cueto
Vocal

Dra. Selenne Y. Márquez Guerrero
Vocal Suplente

Dr. Isaías de la Cruz Álvarez
Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas

Universidad Autónoma Agraria ANTONIO NARRO

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRÓNOMICAS

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Comportamiento de diferentes clones de la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.), en producción y calidad de la uva.

POR:

KAREN GEOVANA MARTÍNEZ CALVILLO

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada por el Comité de Asesoría:

Ph.D. Eduardo E. Madero Tamargo
Asesor Principal

Ph.D. Angel Lagarda Murrieta
Coasesor

M.E. Víctor Martínez Cueto
Coasesor

Dra. Selenne Y. Márquez Guerrero
Coasesor Externo

Universidad Autónoma Agraria ANTONIO NARRO

Dr. Isaías de la Cruz Álvarez
Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO DICIEMBRE DE 2021

AGRADECIMIENTOS.

A mi Alma Terra Mater

Por abrirme las puestas de sus instalaciones para que yo pudiera superarme adquiriendo nuevos conocimientos en sus aulas durante el periodo de mi carrera.

Al Ph. D. Eduardo Madero Tamargo,

Por permitirme realizar mi tesis, por la confianza y paciencia al realizar este trabajo, por todo su tiempo y apoyo brindado gracias.

Al Dr. Ángel Largada Murrieta, por su dedicación para la revisión de este trabajo de investigación y ser un gran maestro.

Al M.C. Víctor Martínez Cueto

Por sus valiosos consejos para mi desarrollo profesional como social, así como también por la revisión de mi trabajo de investigación.

A la Dra. Selenne Yuridia Márquez Guerrero

Por su apoyo para el análisis de los datos de mi proyecto de investigación y como por su aportación en la revisión de mi trabajo de tesis.

DEDICATORIAS.

A mi madre

Teresita de Jesús Calvillo Orpinel

Gracias a ella logre esta gran meta porque con su apoyo incondicional que siempre me ha dado, he alcanzado mis propósitos, me ayuda a esforzarme cada día más con sus grandes consejos.

A mis hermanos.

Que estuvieron siempre apoyándome.

A mis amigos.

Dora Acela, Mayte Naranjo que me acompañaron en esta gran etapa de mi vida y siempre estuvieron ahí para motivarme y mi gran amigo Diego Zavala que siempre me apoyo, ayudo y demostró su gran lealtad hacia mí.

A mi abuelita.

Carolina Orpinel Alvidrez.

Que siempre me está cuidando desde el cielo.

RESUMEN.

La variedad Cabernet-sauvignon es una variedad con muy buenas características para producir vinos de excelente calidad, pero por desgracia no todas sus plantas tiene una homogeneidad en cuanto a las características genéticas, de producción y de calidad, por lo cual se han realizado selecciones de clones con los que se pueden mejorar la calidad del vino, uniformizando la producción entre las plantas (tamaño de racimo y de la baya), uvas con más aromas, color, etc., y logra el sabor característica de la variedad. El presente trabajo experimental se llevó a cabo en un viñedo de Agrícola San Lorenzo, la cual está situada en el Municipio de Parras, Coahuila. En este predio, se encuentra establecido un lote de la variedad Cabernet-sauvignon, que fue plantada en el año de 2000, con una densidad de población de 3,333 plantas ha^{-1}, (3.00 m entre surcos y 1.00 m entre plantas), el cual está en espaldera vertical, con formación en cordón unilateral y con sistema de riego por goteo. En este experimento se evaluó el comportamiento de estos clones: 7, 17. 8 y 169, se evaluó el ciclo 2018. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con 6 repeticiones. Se evaluó el efecto que tienen el clon sobre la producción y la calidad de la uva, número de racimos por planta, producción de uva por planta (kg), peso promedio del racimo (gr), producción de uva por unidad de superficie (kg/ha) y en cuanto a calidad de uva: sólidos solubles (°Brix), peso (gr) y volumen de la baya (cc) y N° de bayas por racimo.

Después de haber evaluado el presente trabajo, concluimos que:

El clon 17 es superior en comportamiento tanto en producción como en calidad a los otros 3 clones 7, 8 y 169.

Palabras claves: Cabernet-sauvignon, Clones, Uva de vino, Producción, Calidad.

Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS. i
DEDICATORIAS. ii
RESUMEN. iii
I INTRODUCCIÓN. 1
1.1 Objetivo: 2
1.2 Hipoteisis: 2
II REVISIÓN DE LITERATURA. 3
2.1 Antecedentes históricos de la vid. 3
2.2 Importancia del cultivo de la vid. 3
2.3 Descripción botánica de la vid 4
2.4 Taxonomía de la vid 4
2.5 Estructura y morfologia de la vid 5
2.5.1 Raíz 5
2.5.2 Tallo 6
2.5.3 Sarmientos 7
2.5.4 Zarcillos 8
2.5.5 Hoja 8
2.5.6 Yemas 9
2.5.7 Fertilidad de yemas 10
2.5.7 Flores 10
2.5.8 Fruto 11
2.6 Historaia de Cabernet- sauvignon 12
2.7 Importancia en México 13
2.8 Descripcion de la variedad Cabernet- sauvignon 13
2.9 Heterogeneidad 14
2.10 Genética y biología. 15
2.10.1 Obtención de variedades 15
2.10.2 La mejora genética de la vid 15
2.10.3 La genética en la viticultura 16
2.10.4 La mejora de las uvas de vino 16
2.11 Métodos de selección 16

2.11.1 Cómo funciona la selección 16
2.11.2 Selección natural 17
2.11.3 Selección artificial 17
2.11.4 Selección recurrenteo selección cíclica 18
2.11.5 Selección masal 18
2.11.6 Selección gamética 18
2.11.7 Selección clonal 19
2.11.8 Mutación 19
2.11.9 Mutación natural 19
2.11.10 Mutación inducida 20
2.12 Tipo de mutaciones 20
Mutaciones moleculares o puntuales 20
a) Mutaciones cromosómicas 21
b) Mutaciones genómicas 21
2.13 Beneficios de las mutaciones 22
2.14 El clon 22
2.14.1 Importancia del Clon 22
2.14.2 Objetivos de un clon 23
2.14.3 Clonación Natural 23
2.14.4 Clonación vegetal 23
2.14.5 Clonación Posicional 24
2.14.6 Clon en la vid 24
2.14.7 Selección del Clon en Vid 25
2.14.8 Clones de Cabernet- sauvignon 26
2.14.9 Experiencias de los clones 27
IV MATERIALES Y MÉTODOS 29
4.1 Ubicación del Experimento. 29
4.2 Diseño experimental Utilizado 29
4.3 Variables a evaluar: 30
4.3.1 De Producción de uva. 30
- Número de Racimos por planta: 30
- Producción de uva por planta (Kg): 30
- Peso promedio de racimo (g): 30

- Producción de uva por unidad de superficie (kg-ha^{-1}): 30

4.3.2 De Calidad de la uva; 30

- Acumulación de Sólidos Solubles (°Brix): 30
- Peso de la baya (g). Se pesaron las 15 bayas y se dividió entre 15, para obtener el peso individual. 30
- Volumen de la baya (cm^3): 30
- Número de bayas por racimo: 30

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN 31

5.1 Numero de racimos por planta 31

5.2 Producción de uva por planta (kg) 31

Es la principal variable que se evalúa ya que de esto depende la cantidad y la calidad de la uva. 31

5.3 Peso promedio del racimo (g) 32

5.4 Producción de uva por unidad de superficie. (kg/ ha^{-1}). 33

5.5 Acumulación de Sólidos Solubles (°Brix) 35

5.6 Peso de la baya (gr) 36

5.7 Volumen de la baya (cm^3) 36

5.8 Numero de bayas por racimo 37

VI CONCLUSIÓNES. 38

VII BIBLIOGRAFIAS 39

Índice de graficas

Figura N° 1.- Efecto del clon sobre el número de racimos por planta en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2021……31

Figura N° 2.- Efecto del clon sobre producción de uva por planta (kg) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2021……32

Figura N° 3.- Efecto del clon sobre el peso promedio por racimo (gr) en La variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2021……33

Figura N° 4.- Efecto del clon sobre la producción de uva por unidad de Superficie (kg/ha) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL, 2021…….34

Figura N° 5.- Efecto del clon en la acumulación de solidos solubles (°Brix) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2021…….35

Figura N° 6. Efecto del clon sobre el peso de la baya (gr) en la variedad cabernet sauvingon. UAAAN-UL. 2021 …….36

Figura N° 7. Efecto del clon sobre el número de bayas por racimo en la variedad Cabernet-sauvigon. UAAAN-UL. 2021…….37

I INTRODUCCIÓN.

La vid *Vitis vinifera* (L.) es originaria de las regiones cercanas a los mares negros y caspios. Los fenicios 600 años A, de C., llevaron a Grecia variedades de uva para elaborar vinos, de ahí a Roma y luego al sur de Francia. Esta especie frutal fue traída a México por los españoles.(Macías, 1993)

La superficie total de viñas cultivadas en el mundo es estima en 7.55 millones de hectáreas según datos de la Organización Internacional de la viña y el Vino. Europa se encuentra a la cabeza con un 57.9%, seguida de Asia 21.3%, América 13%, África 5.2% y Oceanía 2.7%. De la producción total un 30.5 % se consumen como uva de mesa y un 62% se vinifica, dedicando el resto (7.5 %) a la producción de uvas pasas (OIV, 2019).

En México, 14 estados se dedican a la producción de uva entre los que Baja California, Zacatecas, Aguascalientes y Coahuila (Parras). En donde la variedad Cabernet-sauvignon se ha adaptado muy bien produciendo vinos de primera calidad.

Con la selección clonal se debe conseguir materiales sanos, también su adecuación de estos a sus medios agroecológicos y buscar además una mayor producción con calidad (Salazar y Melgarejo, 2005).

La variedad Cabernet -sauvignon es una variedad con muy buenas características para producir vinos de excelente calidad, pero por desgracia no todas sus plantas tiene una homogeneidad en cuanto a las características genéticas, de producción y de calidad, por lo cual se han realizado selecciones de clones con los que se pueden mejorar la calidad del vino, uniformizando la producción entre las plantas (tamaño de racimo y de la baya), uvas con más aromas, color, etc., y logra el sabor característica de la variedad, bien que estos clones han mostrado su bondad en relación a la calidad del vino, su comportamiento agronómico aun está en evaluación.

1.1 Objetivo:

Determinar el efecto del clon sobre la producción y la calidad de la uva en la variedad Cabernet–sauvignon.

1.2 Hipoteisis:

Hay diferencia en la producción y calidad de la uva entre los diferentes clones de la variedad Cabernet-sauvignon.

II REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1 Antecedentes históricos de la vid.

La vid *Vitis vinífera* L. es originaria de las regiones cercanas a los mares negros y caspios. Los fenicios 600 años a, de c., llevaron a Grecia variedades de uva para elaborar vinos, de ahí a Roma y, luego, al sur de Francia. (Winkler, 1970)

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

2.2 Importancia del cultivo de la vid.

La superficie total de viñas cultivadas en el mundo es estima en 7.55 millones de hectáreas según datos de la Organización Internacional de la viña y el Vino Europa se encuentra a la cabeza con un 57.9%, seguida de Asia 21.3%, América 13%, África 5.2% y Oceanía 2.7%. Los principales países vitícolas son (en miles de ha): España (969), China (875), Francia (793), Italia (750). OIV 2019

La producción total de uva es variable de unos años a otros como consecuencia de la influencia de las condiciones climáticas alcanzando 78 millones de toneladas. De la producción total un 30.5 % se consumen como uva de mesa y un 62% se vinifica, dedicando el resto (7.5 %) a la producción de uvas pasas. La importancia económica del sector vitícola está muy ligada al vino. La producción de vino en 2018, fue de 292 millones de hl. (OIV 2019)

La OIV (2019), dice que el territorio mexicano tiene de una amplia variedad de suelos y climas al estar situada al sur del Trópico de Cáncer, condición geográfica que los hace aptos para el cultivo de la vid, actualmente los estados en donde se desarrolla la viticultura son Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro y Baja California. Baja California es la principal zona vitivinícola en México, responsable del 90 por ciento de la producción nacional de la producción de vinos.

La región de Parras Coahuila, es una de las áreas productoras de uva más antiguas de México, con características idóneas para producir vinos de mesa de calidad. En la actualidad se encuentran cultivadas unas 500 has, incluidas aproximadamente unas 160 has de Cabernet-sauvignon (Madero comunicación personal 2020).

2.3 Descripción botánica de la vid

(Galet, 1983) dice que la familia *Vitáceas* comprende más de mil especies repartidas en 14 géneros vivos y dos fósiles. Entre los generos vivos está el de *Vitis* que comprende 110 especies repartidas en: una euroasiática (*Vitis vinífera* L.) de la cual se derivan prácticamente todas las variedades productoras de uva, otras de origen americano como son *Vitis riparia, V. rupestris, V. berlandieri*, etc. las cuales dan origen a los porta injertos.

2.4 Taxonomía de la vid

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

Reino:	Vegetal
Tipo:	Fanerógamas
Sub-tipo:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledóneas
Grupo:	Dialipétalas
Sub-grupo:	Superovarieas
Familia:	Vitaceae
Genero:	*Vitis*
Especie:	*vinífera*
Variedad:	Cabernet-sauvignon.

La vid es una planta leñosa, formada por raíces, tronco, sarmientos, hojas, flores y fruto. Según el tipo de poda que se le realice, la planta adquirirá diferentes formas.

Winkler (1970), nos indica que los órganos vegetativos sirven especialmente para mantener la vida útil de la planta mediante la absorción de agua y los minerales del suelo, para fabricar carbohidratos y otros nutrientes en las hojas. Las flores por su parte producen semillas y frutos.

2.5 Estructura y morfologia de la vid

La planta es un arbusto con tallo leñoso y trepador; si se cultiva el tronco recibe el nombre de cepa. Las hojas alternas generalmente son estipuladas y con zarcillos opuestos a éstas.Las ramas en estado herbáceo se denominan pámpanos y cuando se lignifican se denominan sarmientos y son las que producen los brotes fructíferos. (Vento, 2011)

La vid cultivada en explotaciones comerciales está compuesta por dos individuos, uno constituye el sistema radical (*Vitis* spp. del grupo americano, en su mayoría), denominado patrón o portainjerto y, otro la parte aérea (*Vitis vinifera* L.), denominada púa o variedad. Esta última constituye el tronco, los brazos y los pámpanos que portan las hojas, los racimos y las yemas. La unión entre ambas zonas se realiza a través del punto de injerto. El conjunto es lo que conocemos con el nombre de cepa. (Winkler, 1970).

2.5.1 Raíz

La función principal es el anclaje absorción del agua y minerales del suelo. La raíz es un órgano característicamente subterráneo, su crecimiento es geotrópicamente positivo, o sea crece en dirección de la gravedad, su forma es generalmente cilíndrica y se angosta hacia la punta que es la porción más joven; la punta se encuentra protegida por un tejido especial llamado cofia. (Carmona, 2007)

Weaver (1981), dice que las raíces se originan de regiones meristemáticas cercanas a las superficie de la estacas y la mayoría de ellas se desarrollan cerca de las yemas en los nudos. Estas raíces, que no se originan de otras raíces, son denominadas adventicias. Las funciones del sistema radical son:

- Anclaje de la planta al suelo
- Absorción de agua y elementos minerales
- Acumulación de sustancias de reserva

Las raíces de la vid son superficiales, dependiendo del suelo y la humedad. Si las plantas provienen de semillas, la raíz posee un cilindro central y muchas raíces secundarias, pero si la planta proviene de estacas se obtienen de 4 a 5 raíces principales con sus respectivas secundarias. La mayoría de las raíces se encuentran en los primeros 0.6 m., pudiendo llegar hasta 3.5m., de acurdo con él suelo. (Morales, 1995)

El sistema radicular nos presenta una serie de funciones; la de anclaje (mecánica) ya que es capaz de fijar la planta al suelo, la respiración obteniendo el oxígeno del aire del suelo o del agua que ahí circula, aunque la principal función es la de absorción por sus pelos radicales, del agua y sales minerales disueltas en el suelo dando lugar a la savia bruta (Hidalgo, 2006)

Un sistema radical de las vides con frecuencia penetra profundamente y se extiende por los lados en el suelo o profundidades mayores que la parte aérea. Es un componente principal de la planta de vid tanto en términos de su volumen absoluto como de su función. (Weaver, 1981)

2.5.2 Tallo

Es la parte aérea de las plantas y es el órgano que sostiene a las hojas, flores y frutos. Sus funciones principales son las de sostén y de transporte de compuestos fotosintéticos, entre las raíces y las hojas.http://www. [2]

Winkler (1970), indica que el tallo sirve para conectar la raíz con los brazos. De la salud que tenga el tallo dependen el vigor vegetativo, lafructificación y la larga vida de la cepa. El tallo tiene la misma estructura que los brazos y crece año con año en diámetro añadiendo una capa nueva de madera.

En tallo en la vid recibe el nombre de parra, pie o cepa, y está constituida básicamente por un 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)

Cada año hacia el mes de agosto, se forman en el interior de la última circunferencia del libero duro del año anterior un nuevo felógeno. Este tejido meristemático forma un pequeño estrato de feloderma, el felógeno, el súber y todos los conjuntos de tejidos muertos en el exterior (ritidoma) constituyen la corteza del tallo (Marro, 1999)

2.5.3 Sarmientos

El Pámpano es un brote procedente del desarrollo de una yema normal. El pámpano porta las yemas, las hojas, los zarcillos y las inflorescencias. En la vid, así como en otras plantas, los brotes, que en nuestro caso se les llama pámpanos, en regiones en las que precisamente se insertan hojas, yemas, zarcillos y, en su caso, racimos de flor, que más tarde se convertirán en racimos de frutos. (Hidalgo, 2003)

Al principio de su desarrollo, los pámpanos tienen consistencia herbácea pero hacia el mes de agosto, van a comenzar a sufrir un conjunto de transformaciones que le van a dar perennidad, comienzan a lignificarse, a acumular sustancias de reserva, etc. adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos. (Hidalgo 2003).]

Los tallos suculentos con hojas que se originan de una yema son llamados pámpanos y dan lugar al crecimiento de la cepa en la estación en curso. Un pámpano lateral es aquel que se origina del pámpano principal. Un sarmiento es un pámpano maduro después que ha perdido sus hojas. A lo largo del sarmiento se encuentran zonas ligeramente abultadas que se les llama nudos, en los cuales se desarrollan yemas, donde salen las hojas, el espacio que queda entre dos nudos es un entrenudo, pudiendo ser corto o largo (Weaver, 1981)

2.5.4 Zarcillos

Tanto los zarcillos como la inflorescencia pueden ser considerados ramas laterales, cada una de ellas con su origen, estructura y función especializadas propias. Los zarcillos enredadores sin hojas, se encuentran opuestos a las hojas y sostienen al tallo fijándolo a alambre u a otros medios de sostén. Casi todas las especies tienen zarcillos discontinuos. Dos hojas adyacentes tienen zarcillos, pero la tercera carece de ellos. De ordinario, las hojas más inferiores de un pámpano no tienen zarcillos continuos, en cuyo caso, se presenta un zarcillo o un racimo floral opuesto a cada hoja.(Weaver, 1981)

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

2.5.5 Hoja

Están compuestas por un rabillo o peciolo y un ensanchamiento en la lámina llamado limbo, cercado por nervaduras de diferentes órdenes. Aquel rabillo y a las nervaduras del limbo, que lo continúan, son como cordones, y en cuya anotomía no faltan los dos sistemas de vasos conductores de savia bruta y elaborada, para la transformación de las primeras y alimentación, con la segunda, de sus tejidos propios y la de los demás de las plantas enteras. (Hidalgo, 2003)

Las hojas son órganos fundamentales de las plantas que conforman la parte aérea, se encuentran sostenidas por el tallo y están provistas de clorofila. Es una estructura especializada en la cual ocurren diferentes procesos (Salazar y Melgarejo 2005).

Las hojas desempeñan diferentes funciones como son: (Calderón, 1988)

- Fotosíntesis
- Respiración.

- Transpiración.
- Almacenamiento de reservas y nutrientes.
- Circulación

Las formas de la hoja de la vid es muy característica y es uno de los elementos más importante para la clasificación de las variedades debido a que no en todas las variedades son de la misma forma (Marro, 1999).

2.5.6 Yemas

Las yemas se insertan en el nudo, por encima de la axila de inserción del peciolo. Hay dos yemas por nudo: la yema normal o latente, que es de mayor tamaño y se desarrolla generalmente en el ciclo siguiente a su formación, y la yema pronta o anticipada que puede brotar el año de su formación, dando lugar a los denominados nietos de menor desarrollo y fertilidad que los pámpanos normales. Si la yema pronta no brota durante el año de su formación, se cae con los primeros fríos, no supera el periodo invernal. Todas las yemas de la vid son mixtas y axilares *(*Mullins *et, al* 1992).

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

Apicales o meristemo terminal: Es una masa de células indiferenciada que cuando está activa va generando, por diferenciación celular, todos los órganos del tallo. Cuando cesa su actividad, bien por déficit hídrico o por los primeros fríos intensos, muere. No se perpetúa de un año al siguiente. (Mullins *et, al* 1992),

Axilares. Son las yemas propiamente dichas: Dan el carácter perenne a la planta. En cada nudo o axila hay dos tipos de yema axilar: la normal y la anticipada. De estas yemas axilares, las que están próximas a la zona de inserción del pámpano, reciben el nombre de yemas basales o de la corona, también denominadas casqueras. La más visible y diferenciada de éstas últimas se denomina yema ciega. (Mullins *et, al*1992).

2.5.7 Fertilidad de yemas

Cuando hablamos de fertilidad de una yema nos referimos al número de racimos desarrollados dentro de ellas, suele ser de uno a tres. Si bien este númerovaría en cada variedad, también puede ser afectado por diversos factores tanto internos como externos. Todas las yemas, inicialmente, están en condiciones de desarrollar brotes con frutos. Sin embargo, como se observa habitualmente, hay algunos brotes que no tienen racimos u otros que poseen solo uno escasamente desarrollado. Esto se debe principalmente a que factores climáticos y de nutrición, son los que determinan que las yemas resulten fructíferas o no. El número de racimos dentro de cada yema queda definido aproximadamente en el mes de diciembre del ciclo anterior, es decir algo más de un año antes de la cosecha. Realizar un buen manejo de conopial y mantener la planta con un adecuado vigor son requisitos de suma importancia para tener un alto porcentaje de fertilidad en las yemas. Condiciones de poca luminosidad y excesivo o escaso de vigor influye negativamente en el desarrollo de yemas fértiles. (Aliquó *et,al 2010)*

2.5.7 Flores

Formento y Luqués (2002), nos dicen que las flores se agrupan en racimos compuestos, opuestos a una hoja. Cada brazo del racimo se ramifica hasta terminaren un dicasio (una flor terminal con dos flores en su base). Tanto la flor terminal comosus laterales pueden abortar y el dicasio se reduce entonces a una o dos flores.

Éstas son verdes, pequeñas, hermafroditas, pentámeras, actinomorfas. El cáliz es pequeño, cupuliforme, con 5 sépalos unidos. La corola, o capucha, tiene 5 pétalos verdes pequeños, aplanados, apicalmente unidos formando la caliptra, que se desprende desde la base en la antesis, empujada por los estambres. Androceo con 5 estambres libres opuestos a los pétalos. Anteras con tecas 2-loculadas, de dehiscencia longitudinal. Disco anular con cinco nectarios amarillos más o menos soldados al ovario y alternando con los estambres. Pistilo 1, con el ovario súpero, 2-loculado y 2-carpelado. La placentación es axilar, con 1-2 óvulos anátropos en cada lóculo. El estilo es corto; el estigma discoideo o capitado. Fruto baya (con piel delgada, mesocarpio y endocarpio carnosos). Semillas con embrión recto y endosperma abundante. Las especies de vid son naturalmente hermafroditas, aunque hay vides salvajes dioicas. Los tipos florales pueden dividirse en tres grandes grupos: (Formento y Luqués, 2002)

a) Flores hermafroditas o perfectas: con androceo y gineceo funcionales.

b) Flores pistiladas o femeninas: con un gineceo funcional bien desarrollado yestambres con filamentos reflejos, más o menos curvados, y polen generalmente estéril.

c) Flores estaminadas o masculinas: con estambres erectos y pistilo abortado.

2.5.8 Fruto

Es una baya de forma y tamaño variables. Almanza, (2008), más o menos esférica u ovalada, y por término medio de 12 a 18 mm de diámetro en uva para mesa y de 7 a 15 mm en uva para vino. Los frutos en variedades de mesa pesan entre 5 y 10 g y los de vino entre 1 y 2 g.

Hidalgo(2003), nos dice que se distinguen tres partes generales en el fruto como son:

Epicarpio: conocido como hollejo en la viticultura, es la parte más externa de la uva y como tal, sirve de protección del fruto. Membranoso y con epidermis

cutinizada, elástico. En su exterior se forma una capa cerosa llamada pruina. La pruina tiene función protectora y se encarga de fijar las levaduras que fermentan el mosto y también actúa como capa protectora. El color del hollejo varía según el estado fenológico en el que se encuentra. En la fase herbácea es de color verde y a partir del envero es de color amarillo en variedades blancas, y rosado o violáceo, en variedades tintas. Es el responsable del color y aroma, pues es donde residen los polifenoles que dan color al mosto (antocianos y flavonoides). En las variedades tintoreras (Garnacha tintorera) también se acumula materia colorante en la pulpa. El hollejo representa el 7% de la totalidad del fruto. (Hidalgo, 2003)

Mesocarpio: representa la mayor parte del fruto y es conocido como pulpa. La pulpa es translúcida a excepción de las variedades tintoreras (acumulan aquí sus materias colorantes) y muy rica en agua, azúcares, ácidos (málico y tartárico principalmente), aromas, etc. Se encuentra recorrida por una fina red de haces conductores, denominándose pincel a la prolongación de los haces del pedicelo, contribuye con el 84% del total del fruto. (Hidalgo, 2003)

Semillas o pepitas: las semillas están rodeadas por una fina capa (endocarpio) que las protege. Son ricas en aceites y taninos. Están presentes en número de 0 a 4 semillas por baya. A la baya sin semillas se la denomina baya apirena o apirenica. Exteriormente se diferencian tres zonas: pico, vientre y dorso. En su interior se encuentra el albumen y embrión, que representan el 4% del fruto.(Hidalgo, 2003)

2.6 Historaia de Cabernet- sauvignon

Es la uva de vino mas extendida en el mundo, 340,000 has. OIV, 2019 ya que gracias a su adaptabilidad a diferentes suelos y climas no hay continente que se le resista. Esta variedad tiene su origen en Buerdeos (Francia) donde empezó a ser conocida a inicios del siglo Xlll, anque su aprovechamiento para hacer vino no se produjo hasta finales del siglo Xlll. En España fue el marquez de Riscal quien introdujo su cultivo en la rioja en 1858, desde entonces no hay practicamente

zonas viticolas dedicadas a la elaboracion de tintos que no tenga entre su cepas la Cabernet-sauvignon. http//www. [4]

2.7 Importancia en México

Cabernet-sauvignon se cultiva en México, en el Valle de Parras Coahuila, donde se vinifica como vino varietal, de la cual se obtiene un excelente calidad. En Zacatecas se cultiva en la región de Ojo Caliente y Luis Moya se realizaron experimentos con diferentes sistemas de conducción en el INIFAP de Calera Zacatecas, también se cultiva en el valle de Guadalupe en Baja California Norte (Macías, 1993).

2.8 Descripcion de la variedad 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. http//www. [5], (Galet, 1983)

Variedad bastante vigorosa y de brotación medio-tardía, vegetación bastante erecta y entrenudos medio-cortos. Se adapta a climas templados y mejor en zonas secas o bien ventiladas, prefiere zonas bien expuestas al sol en colinas y suelos ligeros sobre todo en valles. 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. La producción es regular y constante. Madura en la tercera época. http//www. [5]

Esta variedad se caracteriza por una brotación tardía, y por tanto menor riesgo en caso de heladas primaverales. La floración se produce en la primera decena de junio, y el envero a mediados de agosto. Se trata de una uva de maduración de 3ª

época, en torno a la primera quincena de octubre. Por tanto, su ciclo de maduración debe considerarse semi largo. (Galet, 1983)

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.http//www. [5]

Es la más noble de las variedades tintas requiere injertarse, sobre portainjertos débiles (Riparia 101-14, 420-A), no se recomienda el SO-4 ya que aumenta el vigor, desfavorece la calidad y provoca el desecamiento del escobajo. Las plantas adultas producen mejor calidad. En ciertas condiciones producen vinos de alto color, altos en taninos, lo que los hace intomables en el primer año. En muchas regiones no se vinifica solo, por lo que normalmente se mezcla con otras variedades como: Cabernet Franc, Merlot, Petit Verdot, Malbec, etc. (Galet, 1983)

2.9 Heterogeneidad

La variedad Cabernet-sauvignon es una variedad con muy buenas características para producir vinos de alta calidad pero por desgracia no todas sus plantas tienen una homogeneidad en cuanto a las características genéticas y de producción por lo cual se está trabajando en la clonación de estas para poder mejorar en la plantación, la producción de uva, el tamaño del racimo, etc. y uniformizar la cosecha, obtener el aroma y sabor característico que la representa, también acepta casi cualquier tipo de poda, es susceptible al oídio, a la botrytis y a las enfermedades de la madera (Galet, 1983).

2.10 Genética y biología.

2.10.1 Obtención de variedades.

Sabemos que la vid puede reproducirse, sea por vía asexual (multiplicación vegetativa), sea por vía sexual (reproducción propiamente dicha que procede de semilla). En la multiplicación por semilla, las plantas obtenidas tienen generalmente características muy diferentes de las cepas de donde se recogieron las semillas. La multiplicación vegetativa conserva los caracteres de la cepa madre, (Hidalgo, 2004)

La mejora de la vid puede ser mirada desde cualquiera de estos dos procedimientos antes señalados. En caso de semillas, se buscara la obtención de formas nuevas, que correspondan a los deseos de la viticultura. En el primer caso (asexual) se efectúa una elección en el seno de las formas cultivadas, a fin de multiplicar, de preferencia, aquellas que deben retener la atención de la práctica vitícola (Hidalgo, 2004)

2.10.2 La mejora genética de la vid

El proceso de mejora genética de la vid comienza con la selección de progenitores que son cruzados sexualmente para dar lugar a una progenie. En estas descendencias se estudian los caracteres de interés, descartando aquellos individuos que no cumplen con las condiciones requeridas. El mayor problema consiste en el largo tiempo de generación de la vid, donde los individuos han de ser plantados en campo y esperar varios años para poder evaluar caracteres del fruto, que obviamente están entre los de moyo interés (Laguna, 2012).

Uno de los requisitos para los estudios genéticos en la existencia de las variaciones genéticas, y la vid la tiene abundantemente. Existen colecciones de variedades de la vid que dan cuenta de la importante calidad de variación para muchas características (Laguna, 2012).

2.10.3 La genética en la viticultura

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

2.10.4 La mejora de las uvas de vino

El número de variedades de vino es relevante. Tiene a reducirse más que aumentar, ya que las comercialmente interesantes no son muchos. Por esto en la actualidad tiene una gran importancia en la selección clonal de variedades tradicionales. Una primera generación de clones ha tenido presente ante todo el "re saneamiento" y características como productividad y vigor. Está naciendo en el momento actual una segunda generación de clones que tiene mucho más en cuenta las características cualitativas (Marro, 1999).

El cruzamiento representa probablemente el futuro; una gran parte del trabajo actual consiente en la mejora de la calidad. Un tipo de cruce es el de "sustitución" cuando se desea sustituir una variedad por dos que producen uva normalmente mezclada para hacer un vino tradicional (Marro, 1999).

2.11 Métodos de selección

2.11.1 Cómo funciona la selección

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

2.11.2 Selección natural

La Selección Natural la podemos definir como la reproducción diferencial de variantes genéticas alternativas y puede ser debida a: supervivencia diferencial, fertilidades diferenciales o ambas.http//www. [6]

El parámetro más usado para medir la selección natural es eficacia biológica o valor adaptativo. Tiene dos componentes fundamentales: viabilidad (capacidad de supervivencia) y fertilidad (número de hijos con los que se contribuye a la generación siguiente). Por tanto la eficacia biológica absoluta de un individuo es el número de descendientes con el que se espera que contribuya a la generación siguiente, en caso que sobreviva. http//www. [6]

Con fines prácticos, se utiliza una medida relativa de la eficacia biológica, dando el valor de un genotipo que más descendientes deje en une generación y valores proporcionales a los que contribuyen con menos descendientes.http//www. [6]

Es cuando el éxito reproductivo de los organismos no depende de la influencia del hombre, sino del medio ambiente natural (Griffiths, *et, al* 2008)

2.11.3 Selección artificial

Difiere de la selección natural en que está dirigida a la utilidad del hombre, y en que la transformación, operada hacia un objetivo claro y especifico, resulta en una transformación más rápida de algunas características fenotípicas de la especie en cuestión, por lo demás ambos mecanismos operan similarmente resulta en la acumulación progresiva de la variación de las especies, y si estas modificaciones son favorables (para propósitos del hombre o para la supervivencia de la especie según el caso) esta perduran y eventualmente resulta en una nueva especie. http//www. [7]

2.11.4 Selección recurrenteo selección cíclica

Es aquella en la cual de manera sistemática se escogen las plantas deseables de una población, seguida por la recombinación de las mismas para formar una nueva población, y tienen por objeto incrementar la frecuencia de genes deseables en las poblaciones variables, al seleccionar y recombinar generación tras generación las plantas que llevan estos genes. La efectividad de dicha selección depende de: (Chávez. 1995).

La variabilidad genética
Las frecuencias génicas de la población
La heredavilidad de las características bajo selección.

2.11.5 Selección masal

El método más simple de mejora en plantas alógamas es la selección masal. Este tipo de selección consiste en elegir los mejores individuos (por sus fenotipos), recoger la semilla que ellos producen, mezclar esta semilla para formar la generación siguiente y repetir el ciclo de selección y mezcla de semilla sucesivamente. La selección masal puede tener varias formas, pero siempre implica la cosecha de un lote en masa de semillas a partir de algunas plantas seleccionadas. (Ramírez, 2006)

Evidentemente, lo que se hace es una selección para gametos femeninos, puesto que al tomar la semilla producida por la planta seleccionada se está seleccionando la aportación génica femenina, mientras que no se puede seleccionar las plantas que van a actuar como polinizadores. A pesar de ello, se espera un progreso en la selección por acumulación de genes favorables.(Ramírez, 2006)

2.11.6 Selección gamética

Este método propuesto por Stadler (1944), citado Gardner *et al* (2007), por es realmente una modificación de la evaluación temprana y consiste en cruzar una buena línea consanguínea con una muestra al azar de polen, procedente de una variedad de polinización abierta. La descendencia producida es autofecundada, y

a la vez ensayada mediante cruzamiento con un probador preestablecido. Se seleccionarán las plantas cuyas pruebas de cruzamiento den los mejores resultados, pues indudablemente serán las que han sido fecundadas por polen superior (de ahí el nombre de selección gamética).(Ramírez, 2006)

2.11.7 Selección clonal

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

2.11.8 Mutación

La variación es la materia prima de la evolución. Sin variación genética no es posible la evolución. La fuente última de toda variación genética es la mutación. Una mutación es un cambio estable y heredable en el material genético. Las mutaciones alteran la secuencia del ADN y por tanto introducen nuevas variantes. Muchas de estas variantes suelen ser eliminadas, pero ocasionalmente algunas de estas variantes pueden tener éxito e incorporarse en todos los individuos de la especie. Una alta tasa de mutación implica un mayor potencial de adaptación en el caso de un cambio ambiental, pues permite explorar más variantes genéticas, aumentando la probabilidad de obtener la variante adecuada necesaria para adaptarse al reto ambiental. (Barbadilla, 2010)

2.11.9 Mutación natural

Para la teoría de Darwin, el problema del origen de los cambios hereditario es de gran importancia, porque sin estos cambios la evolución no tendría el progreso logrado. Darwin a estos cambios repentinos los llamo sports, tanto en animales como en vegetales, y han sido punto de partida para la creación de nuevas variedades o cepas, a estos cambios o sports, Hugo de Vries, los llamo mutaciones. Las mutaciones naturales son las que se presentan cuando los cambios discontinuos del genotipo ocurren en animales y plantas en condiciones

normales del medio ambiente en que se desarrollan los organismos (Griffiths, *et, al* 2008).

Las mutaciones nunca se originan gradualmente, aparecen en individuos que pueden trasmitir el carácter mutado ten eficazmente como el tipo paterno normal (Griffiths, *et,al* 2008).

2.11.10 Mutación inducida

Son mutaciones o cambios que ocurren en el genotipo como consecuencia de una intervención del hombre, o sea, por medios artificiales, para esto se usan agentes mutagénicos que pueden ser físicos y químicos. Estos agentes son capases de ocasionar mutaciones aplicados en sus dosis exactas o en su momento oportuno y en lugar adecuado. (Griffiths, *et,al* 2008).

2.12 Tipo de mutaciones

Mutaciones moleculares o puntuales

Cerón (2008), nos indica que las mutaciones a nivel molecular son llamadas génicas o puntuales y afectan la constitución química de los genes. Se originan por:

Sustitución: Donde debería haber un nucleótido se inserta otro. Por ejemplo, en lugar de la citosina se instala una timina. (Cerón, 2008).

Inversión: Mediante dos giros de 180° dos segmentos de nucleótidos de hebras complementarias se invierten y se intercambian. (Cerón, 2008).

Translocación: Ocurre un traslape de pares de nucleótidos complementarios de una zona del ADN a otra. (Cerón, 2008).

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

a) Mutaciones cromosómicas

Cerón (2008), dice que el cambio afecta a un segmento de cromosoma (mayor de un gen), por tanto a su estructura. Estas mutaciones pueden ocurrir por:

Delección: Es la pérdida de un segmento cromosómico, que puede ser terminal o intercalar. Cuando ocurre en los dos extremos, la porción que porta el centrómero une sus extremos rotos y forma un cromosoma anular. (Cerón, 2008).

Inversión: Cuando un segmento cromosómico rota 180° sobre sí mismo y se coloca en forma invertida, por lo que se altera el orden de los genes en el cromosoma. (Cerón, 2008).

Duplicación: Repetición de un segmento cromosómico.

Translocación: Intercambio de segmentos entre cromosomas no homólogos, que puede ser o no recíproca. Algunos tipos de translocaciones producen abortos tempranos. (Cerón, 2008).

Isocromosomas: Estos se forman cuando el centrómero, en lugar de dividirse longitudinalmente, lo hace en forma transversal. (Cerón, 2008).

b) Mutaciones genómicas

Euploidia: Afecta al conjunto del genoma, aumentando el número de juegos cromosómicos (poliploidía) o reduciéndolo a una sola serie (haploidía o monoploidía). (Cerón,2008)

La poliploidia: es más frecuente en vegetales que en animales y la monoploidía se da en insectos sociales (zánganos). Estas mutaciones son debidas a errores en la separación de los pares de cromosomas homólogos durante la meiosis, no separándose ninguno de estos.

Los organismos poliploídes generalmente son más grandes y vigorosos, y frecuentemente presentan gigantismo. (Cerón, 2008).

Aneuploidía: Afecta al número de cromosomas individualmente (por defecto o por exceso). Se debe al fenómeno de no disyunción (que ocurre durante la meiosis cuando los cromosomas homólogos no se separan y ambos se incorporan a un mismo gameto). (Cerón, 2008).

2.13 Beneficios de las mutaciones

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

2.14 El clon

La palabra clon procede del griego, brote, retoño o esqueje, y también multitud. Por clonación se entiende los procedimientos técnicos (artificiales) dirigidos a conseguir de una unida vital (célula, organismo vivo), por multiplicación asexual, individuos genéticamente idénticos a ella y entre sí. En realidad significa hacer un ser vivo o sus partes exactamente iguales a otro u otras (es una foto copia, una réplica). Es una definición en la que se incluye la clonación molecular, y a veces la gemelación (los gemelos monocigoticos, univitelinos o verdaderos son clones naturales), lo que obviamente es incorrecto pues en ella no hay transferencia de núcleo, y la paraclonacion.http//www.[8]

2.14.1 Importancia del Clon

La importancia de la vid y las grandes posibilidades de sus variedades autóctonas, es indispensable que estas variedades sean cultivadas en un mejor estado genético y sanitario, por lo que desde 1990 se ha venido desarrollando el plan de selección clonal y sanitaria de la vid, con el fin de obtener y poner a disposición del

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

2.14.2 Objetivos de un clon

Según Merchán y Martínez (2006), consideran que los objetivos de un clon son:

- Mejorar la calidad de vino.
- Conseguir una maduración fenólica más completa.
- Determinar calidad potencial del vino.
- Obtener material libre de virus peligrosos.
- Aumentar la calidad mediante la selección del clon de menor peso de racimo y baya.

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

2.14.3 Clonación Natural

La Clonación es un proceso natural en organismos unicelulares que se reproducen asexualmente por bipartición como las bacterias y las levaduras. O en organismos vegetales como el pasto por reproducción vegetativa; en los animales (insectos) la llamamos partenogénesis. Los gemelos univitelinos son un caso de clonación natural. (Castañeda, 2004)

2.14.4 Clonación vegetal

Con el término clonación nos referimos a la multiplicación de organismos sin que sea necesaria la reproducción sexual. Un ejemplo muy sencillo de clonación es la multiplicación de las plantas por medio de esquejes. El concepto de clonación se aplica a cualquier tipo de organismo, no solo a plantas, y, de forma parecida al

caso de los esquejes, se pueden clonar otros tipos de organismos. (Pisabarro, 2001).

2.14.5 Clonación Posicional

La información sobre la posición de un gen en el genoma permite evitar la ardua tarea de analizar una genoteca completa en busca de un clon de interés. El termino clonación posicional puede aplicarse a cualquier método utilizado para encontrar un clon especifico que haga uso de la información sobre la posición del gen dentro del cromosoma. Para la clonación posicional se requieren dos elementos (Griffiths *et, al* 2008).

- Marcadores genéticos que puedan establecer unos límites dentro de los cuales podría encontrarse el gen.
- La capacidad de investigar el segmento de DNA continuo que se extiende entre los marcadores genéticos delimitantes (Griffiths*et, al* 2008).

2.14.6 Clon en la vid

Es un proceso que ha sido muy importante en la calidad de nuestros vinos. Son ligeras mutaciones. La vid no transmite su genética por la semilla, sino por las yemas, las púas que vienen en los sarmientos o las varitas. Se corta una yema de esa vid y se planta, y es idéntica a la planta donadora, entonces transmite sus características al ciento por ciento. Es como los hermanos gemelos, que son idénticos, pero hay ligeras diferencias, mutaciones (Koster, 2008) [10]

La única mejora genética que se ha hecho en la vid ha sido la selección clonal, por multiplicación vegetativa de una variedad con una nueva característica de interés. En este proceso, que puede resultar bastante largo, se han ido incluyendo caracteres a seleccionar, de acuerdo con el alcance de los conocimientos sobre la morfología, la ecología, la fisiología y la genética de la vid. Así, se tiene en cuenta el contenido de ciertos compuestos como polifenoles, antocianos, azúcares, agua, hormonas que controlan la maduración, aminoácidos, o bien parámetros

cuantitativos como número y peso de las uvas, y también la expresión de mecanismos de defensa frente a patógenos y plagas.

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

La multiplicación vegetativa (esquejes, varetas, estacas; es decir, reproducción asexual) de la vid es el método más utilizado en el mundo para obtener plantas con las mismas características genotípicas de su progenitor, las que se ven alteradas por mutaciones (Aguirrezabal et al. 2005).

2.14.7 Selección del Clon en Vid

Marro (1999), menciona que la selección clonal empieza con la identificación fenológica de las vides más interesantes del viñedo y con la formación colecciones de estas vides.

Un material vegetativo garantizado desde el punto de vista sanitario, de identidad varietal y con unas características agronómicas y enológicas determinadas, constituyen hoy en día un punto de partida esencial para un cultivo que ha de permanecer muchos años en el campo. (Martínez y Chacón, 2011)

La selección clonal es al mismo tiempo sanitaria porque descarta o elimina todo material vegetal de multiplicación afectado con virus y genética porque se seleccionan cepas con las características buscadas, especialmente en lo referente a calidad, productividad, resistencia a enfermedades, regularidad de producción, etc, durante dos o tres temporadas, para descartar el efecto de alternancia. Marro (1999).

La importancia en la obtención de clones seleccionados pretende conseguir unos mínimos razonables de producción de uva, para mantener unos niveles de renta aceptables para los viticultores. Además se pretende elegir aquellos clones que produzcan vinos de la máxima calidad y tipicidad, adaptados a las exigencias del gran mercado de consumo. La selección clonal ofrece al viticultor un material certificado sanitariamente libre de las enfermedades virosas: entrenudo corto, enrollado y jaspeado (Reglamento Técnico de Control y Certificación de Plantas de Vivero de Vid). Este material es más homogéneo, lo que permite uniformar las operaciones de cultivo (poda y vendimia), siendo las producciones más regulares y con unas calidades superiores, lo que permite una progresiva tipificación de los vinos de calidad (Muñoz *et al.* 2000).

2.14.8 Clones de Cabernet- sauvignon

Clon 7:

Obtenido en Concannon, California (Caldwell, 2002)

Generalmente produce entre 6 y 8 toneladas por hectárea, se especula con que esta selección puede haber llegado desde el vivero de Latour en Beaulieu. Este clon muestra buenos frutos y rendimientos moderados.

Clon 17:

Obtenido en Chile, disponible en Vivero Fundación de la Universidad de California (Caldwell, 2002), y sus principales características son:

Origen	Chile, PI 364302
Estado	No registrado en FPMS
Esquejes	Si
MMP	Si
Estado de la prueba de enfermedades	Algunas viñas se FPMS LR tipo ELISA III +
Tratamiento	Con tratamiento térmico durante 124-2 días
Identificación verificada	Si
Disponibilidad	FPMS N

Clon 8:

Obtenido en Concannon, disponible en Vivero Fundación de la Universidad de California (Caldwell, 2002).

Clon 169:

Seleccionado en Francia por la ENTAV, en Gironda en 1972, tiene fertilidad baja a media, el peso del racimo bajo a medio, con uvas pequeñas, bajo a medio potencial de producción, en acumulación de azúcar es de media a alta, produce vinos equilibrados, con taninos bastante redondo. (Boidron *et-al* 1995, Van Ruyskensvelde *et-al* 2007).

2.14.9 Experiencias de los clones

Con toda seguridad el Cabernet-sauvignon es la variedad de vinífera tinta con el mayor número de referencias clónales a nivel mundial. Aguirrezabal, *et, al* 2002), en un experimento evaluó material con distintos orígenes, de modo que quedara dibujada la diversidad de esta variedad. Para ello conto con clones italianos, franceses y estadounidenses. Los clones de origen italiano son tres: R-5 selección Ferrari, y R-7 y VCR-10 de V.C. Rauscedo. En cuanto a los clones franceses, se trata de material seleccionado tanto por el INRA como por el ENTAV, y son: 338,

191, 337, 169, 339 (Gironde), 15 (Aquitania), 217 y 170 (Val de Loire) y 685 (Pirineos atlánticos). El clon 1-D procede de Estados Unidos (U.C. Davis).

Atendiendo al rendimiento productivo, el clon 15, el 1-D americano y los correspondientes a la serie francesa 337, 338, 339, se posicionan como los de mayor producción. Por el contrario los clones 169 y R-7 son los menos productivos.

El clon 1-D muestra un racimo significativamente mayor que el resto; en cuanto al peso de la baya, el R-7, ha resultado ser el de menor peso; y junto con los clones franceses 685, 339, 170 y 169 presenta valores de acidez bajos.

Desde el punto de vista de la cata han sido mejor valorados aquellos clones con menor valor de acidez total. Los clones mejor valorados en cata son, el clon 169 y el clon 685.

IV MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación del Experimento.

El presente trabajo experimental se llevó a cabo en el viñedo de Agrícola San Lorenzo, está situada en el Municipio de Parras, Coahuila de Zaragoza). Parras se localiza en la parte central del sur del estado de Coahuila. En este predio, se encuentra establecido un lote de la variedad Cabernet-sauvignon, que fue plantada en el año 2000, con una densidad de población de 3333 plantas ha^{-1}, (3.00 m entre surcos y 1.00 m entre plantas), el cual está conducido en espaldera vertical, con formación en cordón unilateral y con sistema de riego por goteo.

Este experimento se realizó evaluando el comportamiento de cuatro clones de la variedad Cabernet-sauvignon, en el año 2018. Se evaluó el efecto que tienen el clon sobre la producción y la calidad de la uva.

4.2 Diseño experimental Utilizado

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con 4 tratamientos (4 clones) y 6 repeticiones, cada planta es una repetición.

Cuadro 1. Clones evaluados durante el experimento.

TRATAMIENTO	Nº DE CLON
T1	7
T2	8
T3	17
T4	169

4.3 Variables a evaluar:

4.3.1 De Producción de uva.

- Número de Racimos por planta: Para determinar la cantidad de racimos por planta estos se contabilizaron al momento de la cosecha.
- Producción de uva por planta (Kg): Se realizó el pesado de uva por planta con ayuda de una báscula de reloj
- Peso promedio de racimo (g): Se dividió la cantidad de uva cosechada entre el número de racimos por planta.
- Producción de uva por unidad de superficie (kg-ha^{-1}): Se multiplico la producción de uva por planta por la densidad de plantación del viñedo (3333 plantas/ha).

4.3.2 De Calidad de la uva;

Se realizó un muestreo de 15 bayas por repetición al inicio de la cosecha, para evaluar los siguientes parámetros en el laboratorio:

- Acumulación de Sólidos Solubles (°Brix): Se realizó con la ayuda de un refractómetro de mano con temperatura compensada, macerando muy bien las 15 bayas, se tomó una muestra del jugo y se leyó en el refractómetro.
- Peso de la baya (g). Se pesaron las 15 bayas y se dividió entre 15, para obtener el peso individual.
- Volumen de la baya (cm^3): Esta se realizó con la ayuda de una probeta de 100 ml. a la cual se le agregaron 50 mm, se vacían las 15 uvas y por desplazamiento se conoce el volumen de las bayas, al dividirse entre 15 nos reporta el volumen de cada baya.
- Número de bayas por racimo:

Se tomó un racimo al azar de cada repetición y se le contaron las bayas.

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Numero de racimos por planta

La Figura N° 1, muestra que existe diferencia significativa entre tratamientos en donde el clon 17 es diferente estadísticamente a los otros clones.

Este resultado coincide con Arriaga (2014) y Velázquez (2015), cuando mencionan que el clon 17, se posicionan como el de mayor producción (número de racimos) y los clones 7 y 8 son los que tiene una producción menor.

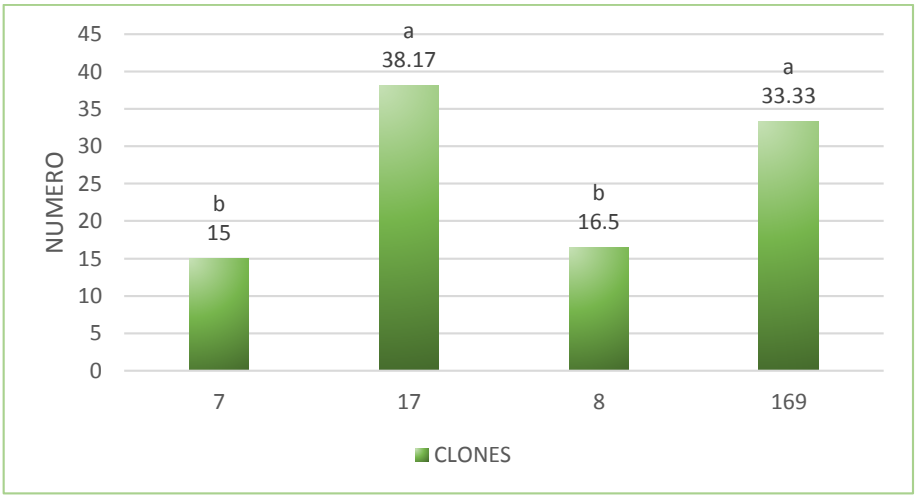

Figura N° 1.- Efecto del clon sobre el número de racimos por planta en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2021.

5.2 Producción de uva por planta (kg)

Es la principal variable que se evalúa ya que de esto depende la cantidad y la calidad de la uva.

En la Figura N° 2, se observa que hay diferencia estadística significativa entre clones. En donde el clon número 17 es superior estadísticamente a los clones 7, 8, 169. El clon 17 es el que mayor producción tuvo con 7.4 kg., y los de menos producción fueron los clones 7 y 8.

Boidron *et al.* (1995), mencionan también que hay clones muy similares en comportamiento a la variedad y otros de producción más alta y otros de más baja

producción, por lo cual los resultados obtenidos coinciden con lo que menciona Boidron.

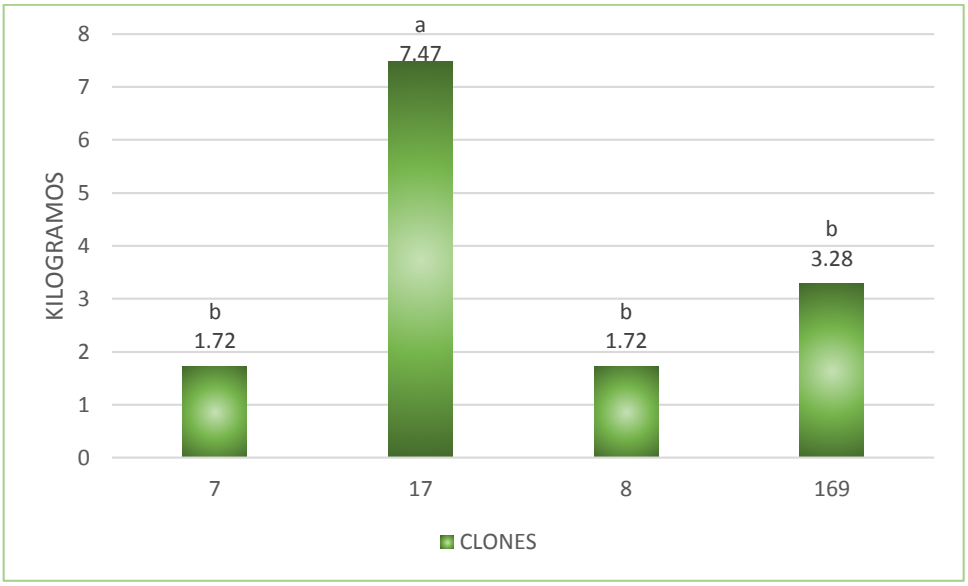

Figura N° 2.- Efecto del clon sobre producción de uva por planta (kg) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2021

5.3 Peso promedio del racimo (g)

En la Figura N° 3, se observó que hay diferencia estadística significativa entre clones. El clon 17 es superior y diferente estadísticamente a los clones 7, 8, y 169, que son estadísticamente iguales entre ellos.

Según Boidron *et, al* (1995), Van Ruyskensvelde, (2007), mencionan que entre clones existe diferencia en la fertilidad de las yemas, existiendo clones de baja a media, el peso del racimo es bajo, el tamaño de la uva es pequeña a mediana.

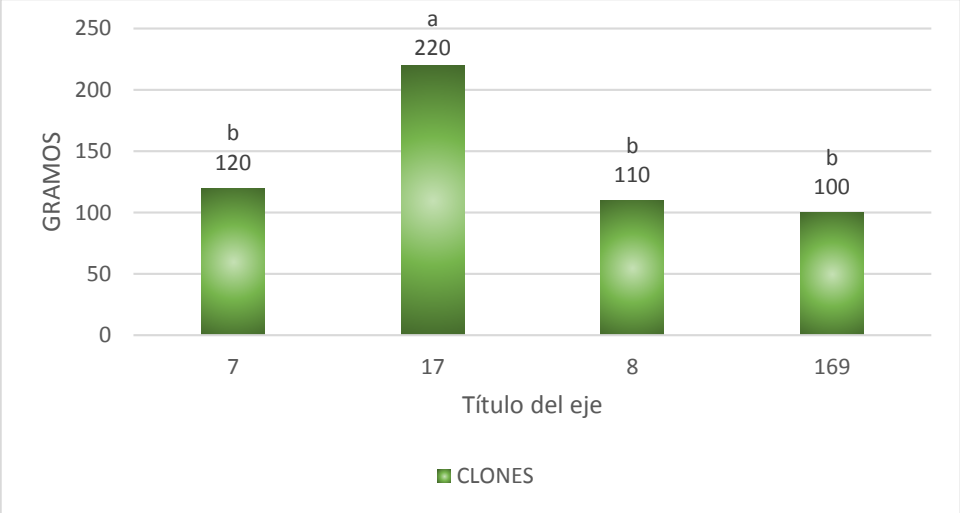

Figura N° 3.- Efecto del clon sobre el peso promedio por racimo (g) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2021

5.4 Producción de uva por unidad de superficie. (kg/ ha^{-1}).

La Figura N° 4, muestra que en esta variable hay diferencia estadística significativa entre clones. El clon 17 es estadísticamente diferente y superior a los

otros clones en la producción de uva por hectárea, el clon más sobresaliente es el 17 con 23,800 kg/ha y los clones 7 y 8 son los más bajos con solo 5.7 ton/ha.

Boidron, et al. (1995), mencionan que existe diferencia en producción de uva entre clones ya que algunos tienen más alta fertilidad en sus yemas que otros y es la causa de su baja producción y rendimiento.

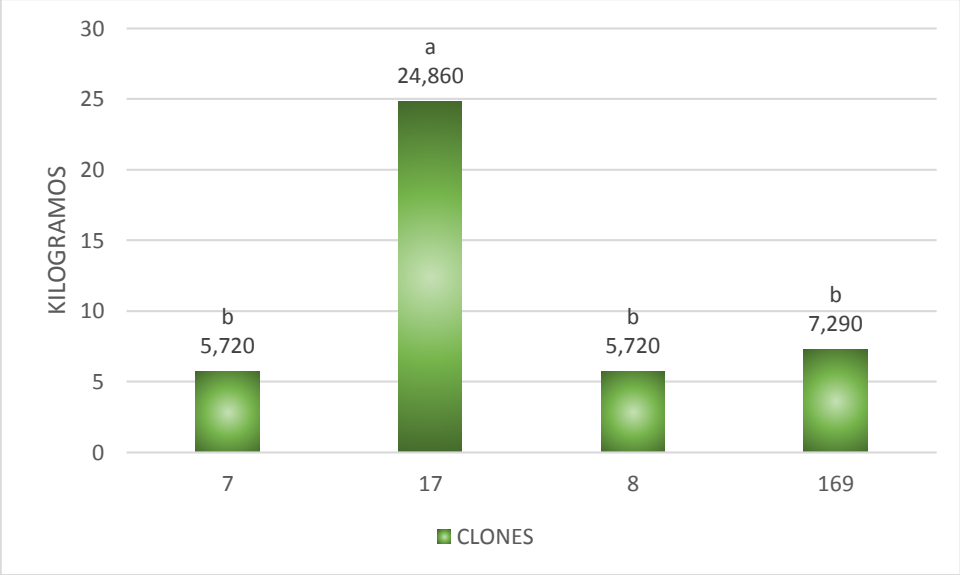

Figura N° 4.- Efecto del clon sobre la producción de uva por unidad de superficie (kg ha^{-1}) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN-UL, 2021

5.5 Acumulación de Sólidos Solubles (°Brix)

Este parámetro es uno de los principales que se toman en cuentas para determinar la calidad de la uva para la producción de vino.

En las Figura N° 5, se muestran que los clones 169, 17 y 8 son estadísticamente iguales y con suficiente azúcar (20°bx) para poderse vinificar. En cambio el clon 7 es diferente estadísticamente y con insuficiente azúcar para su vinificación.

La uva debe contener mínimo 20 % azucares en forma de glucosa y fructosa. (Macías H, 1993).

Boidron, et al. (1995), indican que los clones son de buena a alta acumulación de sólidos solubles dando como resultado una uniformidad de maduración y esto se observa en los clones evaluados, salvo en el clon 7, en donde es insuficiente para su aprovechamiento.

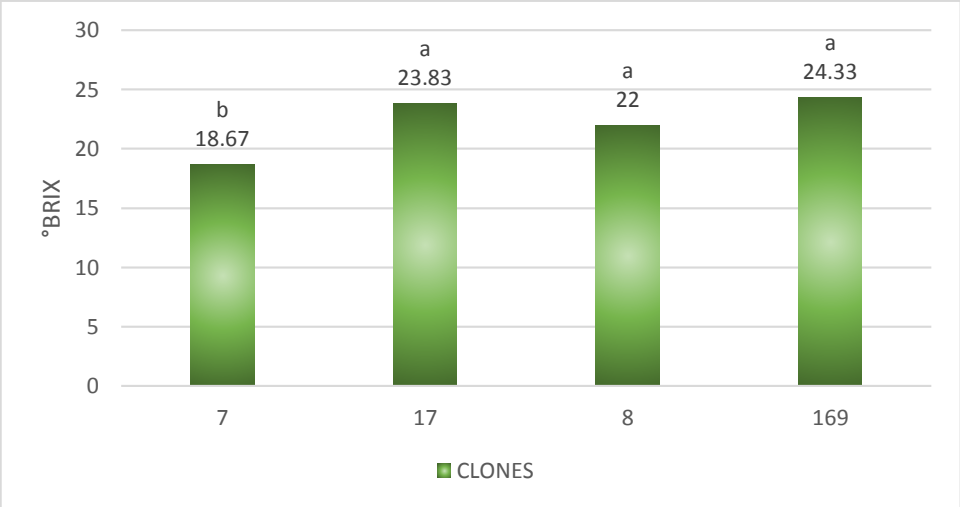

Figura N° 5.- Efecto del clon en la acumulación de solidos solubles (°Brix) en la variedad Cabernet-sauvignon. UAAAN – UL, 2021

5.6 Peso de la baya (gr)

en la Figura N° 6, observamos que existe diferencia significativa en donde los clones 8 (1.3) y 169(1.1) son iguales entre sí, a la vez el clon 8 es diferente estadísticamente a los clones 17 y 7 que son iguales al clon 169.

Coincido con Cruz, (2015), ya que encontró diferencia significativa entre clones. El clon que sobresale en peso promedio por baya es el clon 8 con 1.3 gr y el más bajo es el 7 con 0.8 gr.

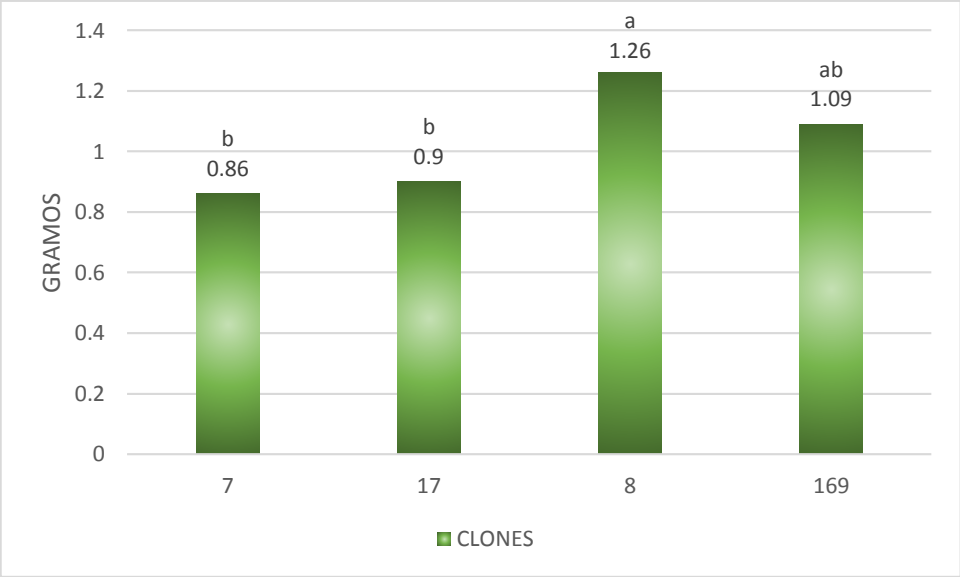

Figura N° 6. Efecto del clon sobre el peso de la baya (gr) en la variedad cabernet sauvingon. UAAAN-UL. 2021

5.7 Volumen de la baya (cm^3).

Es una baya de forma y tamaño variables. Más o menos esférica u ovalada, y por término medio de 13 a 15 mm de diámetro, no influye en la calidad de la uva (Almanza, 2008).

En esta variable no se encontró diferencia significativa.

5.8 Numero de bayas por racimo

Para esta variable encontramos que existe diferencia significativa en donde los clones 169, 17 y 7 son iguales entre si y los clones 169 y 7 son diferentes estadísticamente al clon 8.

Los resultados obtenidos coinciden con la descripción que nos da Boidron, et. al.1995, en la que se indica que entre clones existe una diferencia tanto en el peso de racimo, como en el número de bayas que lo componen.

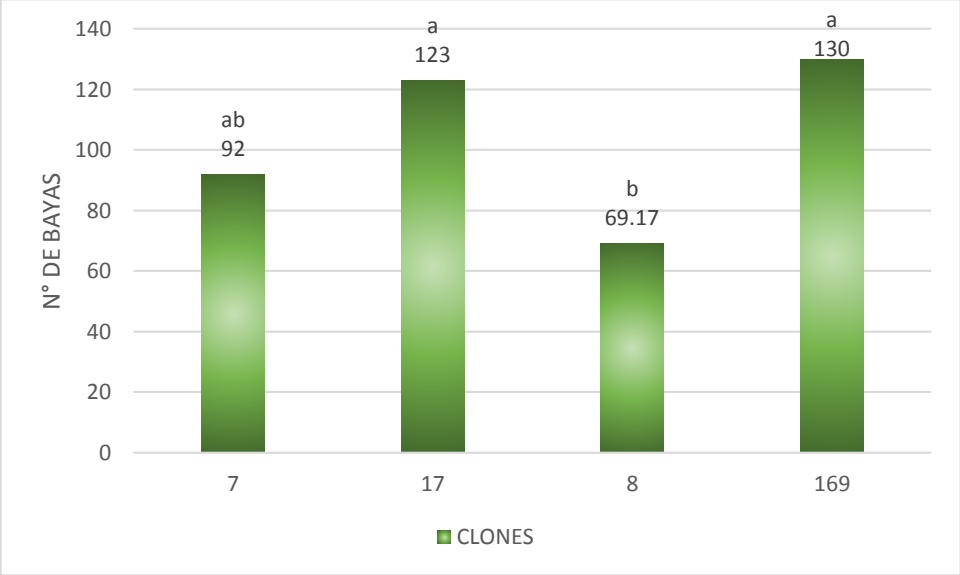

Figura N° 7. Efecto del clon sobre el número de bayas por racimo en la variedad Cabernet-sauvigon. UAAAN-UL. 2021.

VI CONCLUSIÓNES.

Después de haber evaluado el presente trabajo, concluimos que:

El clon 17 es superior en comportamiento tanto en producción como en calidad a los otros 3 clones 7, 8 y 169.

Se sugiere seguir evaluando el presente trabajo.

.

VII BIBLIOGRAFIAS

Aliquó G. Catania A. Aguado G., 2010, la poda de la vid,San Martin, Luján de cuyo (Mza),estación experimental agropecuaria Mendoza Argentina.

Almazán M. P. J., 2008.Determinación del crecimiento y desarrollo del fruto de vid (*Vitis vinifera* L.) bajo condiciones de clima frio tropical. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de: Doctor en Ciencias Agropecuarias Área Agraria, PP. 19, 20

Aguirrezabal B. F., F. J. S. Cibriáin, S.A. Sagués, Suberviola R. J., 2002. Evaluación de clones de seis variedades de vid en Navarra, Sección de Viticultura C/Valle de Orba 34 – 31390 OLITE investigación agraria de Navarra España

Aguirrezábal B. F., Sagüés S. A., Cibriain S. J.F., Astrain Z. J., y J. Pérez. 2005. Selección Clonal-Sanitaria Garnacha Tinta en Navarra. Ed. Mundi- Prensa.Madrid, España. p. 27

Arriaga R., M. R. 2014. Efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva para vino, en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.). Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UL. Torreón Coahuila, México. pp 53.

Barbadilla A., 2010, La Genética de Poblaciones. Departamento de Genética y Microbiología, Universidad Autónoma de Barcelona, Españahttp://bioinformatica.uab.es/divulgacio/evol.html

Boidron, R., J. M. Boursignot, J. P. Doazan, Ph. Leclair, M. Leguay, B. Walter. 1995. Catalogue des varietés et clones de vigne cultives en France. ENTAV-INRA-ENSAM- ONIVINS. Le Grau du Roi. France.

Caldewll, J. 2002. A concise guide to wine grape clones for professionals. Second edition Jhon Caldwell viticultural services. Napa, CA. USA

Calderón, A. E. 1988. Fruticultura General. Editorial LIMUSA S. A. de C. V. 3ª edición. México. pp. 83-90.

Carmona T. F. V. 2007. Manual de prácticas de la experiencia educativa biología vegetal. Universidad de Xalapa. Veracruz. México.

Castañeda P. M. J. 2004. Clonación.Volumen 5 Número 2• ISSN Coordinación de Publicaciones Digitales. DGSCA-UNAM, México.

Chávez. J. 1995. Mejoramiento de plantas, 1º edición. Editorial Trillas. México.

Cruz, E. F. 2015. Comportamiento de diferentes clones sobre la producción y calidad de uva para vinificación en la variedad Cabernet sauvignon (*Vitis vinifera* L.). Tesis de Licenciatura. UAAAN-UL. Torreón, Coah. México.

Formento J. C. y C. V. Lúquez.2002 Flor y fruto de vid (*Vitis Vinifera* L) .micrografía aplicada a viticultura y enología,Rev. FCA UN. Cuyo. Tomo XXXIV. N° 1. Mendoza Argentina.

Galet, P. 1983. Precis de Viticulture. 4° Edición. Imprimerie Dehan. Montpellier. France. P, 884.

Gardner E. J. J.M. Simmons,D. P.Snustad. 2007. Principio de la genètica. Cuarta Edición. C.V Grupo Noriega Editoriales. Mexico D.F.

Griffiths. A, Wesler. S, Lewontin. R, Carroll. S. 2008. Genética. 9º edición. Editorial María León. España.

Hidalgo L. 2003. Poda de la vid. Sexta edición. Ediciones Mundi- prensa. Madrid España. p. 32

Hidalgo. F.L. 2004.Genetica vitícola. Tratado de la viticultura general. 3ª Edicion, Editorial mundi prensa, Madrid España.Pp 401 a 415.

Hidalgo, T. J. 2006. Calidad del vino desde el viñedo. Ediciones Mundi-Prensa Madrid España. Pp. 11-15

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

Laguna U. L. 2012. Estudio preliminar de la capacidad de racimo de la vid. Publicado por la Universidad de la Rioja, España

Larousse, 2008. De los vinos los secretos del vino, Países y regiones, Editorial Larousse España.

Macías H. H. 1993. Manual práctico de viticultura, primera edición, Editorail Trillas. México. P. 9

Martínez G., J. Chacón. 2011. Selección clonal de las variedades de vid de interés en Castilla-la Mancha. Publicado Instituto de la vid y el vino de Castilla-la Mancha (IVICAM) N° del proyecto IVCM/2010/SC España.

Marro M. 1999. Principio de la viticultura. Editorial CECSA. Barcelona, España. Pp. 49-50.

Morales P. 1995. Cultivo de uva.Boletín técnico No. 6. Segunda edición. Fundación del desarrollo agropecuario inc.República Dominicana

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

Pérez G. R. 2009. Operaciones manuales en viñedos. 2ª Edición. Edita Servicio de Formación Agraria e Iniciativas. Junta de Castilla y León España.

Pisabarro, A.2001.La clonación, significado, aplicaciones e implicaciones.Publicado por la Universidad de Navarra, España

Ramírez. L. 2006. Mejoramiento de plantas alogamas: Departamento de Producción Agraria Campus Arrosadía, Universidad Pública de Navarra, España

Salazar D. M. H., P.M. Melgarejo. 2005. Técnicas de cultivo de la vid, calidad de la uva y atributos de los vinos. 1ª edición. Antonio Madrid Vicente,Madrid España. P. 23

Téliz, O.D. 1978. Vid, Manzano, Durazno. Enfermedades y otros aspectos del cultivo. CIANE-INIA-SARH.

Van Ruyskensvelde, L. Audeguin, J. M. Boursiquot, S. Charmont. J.M. Deperrier, M.C. Dufor, O. Jacquet, T. Lacombe. M. Leguay. 2007. Catalogue des variértés et clones de vigne cultives en France. IFV. ENTAV-ITV France.

Velázquez M. Y. 2015. Comportamiento de diferentes clones, sobre la producción y calidad de la uva, en cuatro años de evaluación en la variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.). Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón Coahuila, México.

Vento Y. O. 2011. Instructivo tecnico para la vid. Primera edicion.Edición: Ing. Yael Vento Oliva. Cuba.

Weaver R. J. 1981. Cultivo de la uva. California Estados Unidos. Pp.25, 26 y 27.

Winkler, A.J. 1970. Viticultura .Editorial Continental, S.A., México.

Yuste J., J.A. Rubi., S. López-Miranda. 2000.Variedades certificadas de vid en Castilla y León», Agricultura; nº 817: 492-496. Rubes editorial. Castilla y León España.

BIBLIOGERFIA DE INTERNET

Cerón G. H. 2008. Tipos de clones. http://benitobios.blogspot.com/2008/11/tipode

mutaciones.html. Consultado

Koster, de Lourdes.2008. Casa Madero. [En línea, disponible en: http://www.vanguardia.com.mx/diario/noticia/gourmet/vidayarte/casa_madero:_tra icion_que_se_premia/157888. Consultado 20 de octubre 2020].[10]

Merchán, D. M. y Martínez, T. 2006. Selección Clonal de Tempranillo. No. 108 vol.4.(En línea): http://www.provedo.com/assets/news/Viticultura-Profesional.pdf. Fecha de consulta: 15 Octubre del 2020[9]

http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/02Productos/documentos/ficha_tecnica_del_cultivo_de_la_vid.pdf 1 de septiembre del 2020[1]

http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa3/organografia_vegetal.pdf20 de septiembre 2020[2]

http://ocw.upm.es/produccion-vegetal/viticultura/contenidos/tema1morfologia.pdf25 de septiembre del 2020[3]

http://www.arrayan.es/uploads/archivos/2010-7-13-114104_es.pdf 27 de septiembre del 2020 [4]

http://www.uclm.es/area/ing_rural/Proyectos/AntonioJimenez/10-Anejo8.PDF 30 de septiembre del 2020 [5]

http://www.unavarra.es/genmic/genetica%20y%20mejora/sel_natural/sel_natural.pdf citado 9 Octubre 2020[6]

(http://www.difusioncultural.uam.mx/casadeltiempo/21_iv_jul_2009/casa_del_tiempo_eIV_num21_28_31.pdf) 1 de Octubre del 2020[7]

(http://www.sibi.org/sib/doc/curr/mp/mpNuclovulo.pdf) 15 Octubre 2020[8]

OIV, 2019. Statistical Reporto n World Vitiviniculture,

http://www.oiv.int/oiv/info/esstatistiquessecteurvitivinicole#bilan