

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO



**Evaluación de la producción y calidad de la uva, de diferentes clones de la
variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.) durante nueve años**

Por:

Mariana Guadalupe Paredes López

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Torreón, Coahuila, México
Junio 2026

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

**Evaluación de la producción y calidad de la uva, de diferentes clones de la
variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.) durante nueve años**

Por:

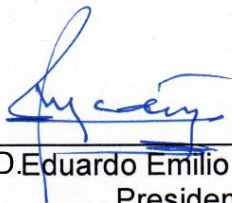
Mariana Guadalupe Paredes López

TESIS

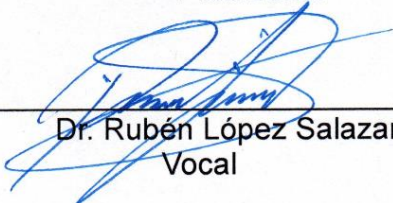
Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito
parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

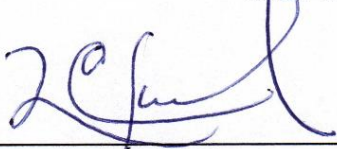
Aprobada por:


Ph.D. Eduardo Emilio Madero Tamargo
Presidente


Ph.D. Ángel Lagarda Murrieta
Vocal


Dr. Rubén López Salazar
Vocal


M.E. Víctor Martínez Cueto
Vocal Suplente


M.C. Rafael Ávila Cisneros
Coordinador de la División Regional de Carreras Agronómicas.

Torreón, Coahuila, México
Junio 2026

U.A.A.N.
Unidad Laguna



Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

**Evaluación de la producción y calidad de la uva, de diferentes clones de la
variedad Cabernet-sauvignon (*Vitis vinifera* L.) durante nueve años**

Por:

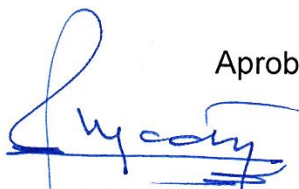
Mariana Guadalupe Paredes López

TESIS

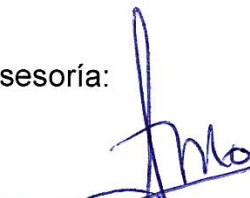
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Aprobada por el Comité de Asesoría:



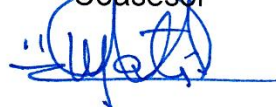
Ph.D. Eduardo Emilio Madero Tamargo
Asesor principal



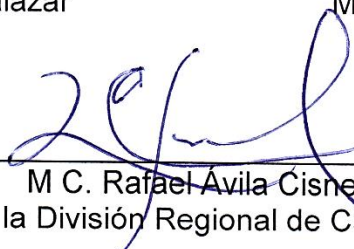
Ph.D. Angel Lagarda Murrieta
Coasesor



Dr. Rubén López Salazar
Coasesor



M.E. Víctor Martínez Cueto
Coasesor



M.C. Rafael Ávila Cisneros
Coordinador de la División Regional de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México.

Junio 2026



*Coordinación de la División
de Carreras Agronómicas*

DEDICATORIAS

A Dios

Siempre estaré agradecida porque todo el camino que eh recorrido hasta hoy día, ha estado iluminado por él. Me ha dado la sabiduría para saber elegir mi camino y me ha abierto infinitas puertas.

A mis padres

Jeannette D.R. López Moreno y Jesús D. Paredes Acosta. Quienes siempre me apoyaron de principio a fin en cada etapa de mi vida. Estuvieron para mí en los mejores y peores momentos y me enseñaron de lo que realmente se trata la vida. Ambos hicieron grandes sacrificios para que nunca nos faltara nada. Los amo mucho.

A mis hermanas

Daniela A. Paredes López y Camila Y. Paredes López. Siempre presentes y apoyándome en todas las decisiones de la carrera. Apareciendo en los mejores momentos y sacándome las mejores risas. Son mis mejores amigas y los momentos con ustedes valen oro. Las amo enfadosas.

A mi pareja

Francisco Gutiérrez Ramírez. La persona en la que más confió hoy en día, estuvo en cada paso y cada momento de la carrera. Me alentó y nunca dejo de creer en mí, me enseñó muchas cosas y fue mi incondicional en cada situación. Te amo demasiado.

A mis abuelos

Dora A. Acosta, Jesús M. Paredes, Felipe D.J López y Guadalupe Moreno. Quienes se fueron creyendo en mí y al día de hoy siguen esperando lo mejor, me enseñaron a ser resiliente, única, pero sobre todo cariñosa. Los extraño cada día, tanto a los que ya no están, como a los que se encuentran lejos. Los amo mucho.

A mis amigos. Claudia, Aarón, Marlene y Eduardo. Quienes fueron de gran apoyo en cada materia, en cada trabajo y al día de hoy los considero familia. Quienes demostraron lo que realmente significa tener una amistad sincera. Los quiero muchísimo.

A mi pequeña Ibiza (mi perrita). Llegaste a mi vida en uno de los peores momentos de mi vida y me trajiste mucha felicidad. Te amo mucho. Quien nunca ha amado a un animal, una parte de su alma permanecerá siempre dormida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Que nunca me dejo sola, no me dejo rendirme y me enseñó que con fe todo es posible. Gracias por entregarme la sabiduría, la fuerza y la inteligencia para culminar este requisito.

A mis padres

Jeannette D.R. López Moreno y Jesús D. Paredes Acosta.

Por el apoyo económico y moral durante toda la carrera, pero sobre todo para incentivar me para llevar a cabo este proyecto.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Por apoyarme a culminar mis estudios en sus instalaciones y permitirme cumplir todos mis sueños dentro de las instalaciones.

Al Dr. Eduardo Madero Tamargo. Le agradezco la confianza brindada desde el principio en mí, despertarme el interés en un cultivo tan fascinante como la vid; y por su amabilidad y amistad durante el tiempo que tengo de conocerlo.

A mis sinodales. Dr. Ángel Largada, Dr. Rubén López y M.E. Víctor Martínez. Les agradezco la confianza en mí, el tiempo invertido y su interés en este proyecto.

A mis docentes. Que durante toda la carrera estuvieron al pendiente de mí, y en cada oportunidad que tenía dentro de la universidad siempre estuvieron ahí apoyándome.

INDICE GENERAL

DEDICATORIAS	i
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN.....	ix
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.-Objetivo general:	2
1.1.1.-Objetivos específicos:	2
1.2.-Hipotesis.....	2
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Antecedentes de la vid en el mundo.....	3
2.2 Origen de la vid en el mundo.....	3
2.2.1 Origen de la vid en América.....	3
2.2.2 Origen de la vid en México.....	4
2.2.3 Origen de la vid en Coahuila.....	4
2.3 Importancia de la vid.....	5
2.3.1 Importancia nutricional de la vid	5
2.4 Estructura y morfología.....	6
2.4.1 Sistema radicular	6
2.4.2. Tronco	6
2.4.3. Brazos	7
2.4.4. Pámpanos.....	7
2.4.5. Sarmientos	7
2.4.6. Hojas	7
2.4.7. Yemas.....	7
2.4.8. Zarcillos	8
2.4.9. Inflorescencias	8
2.4.10. Flores	8
2.4.11. Frutos.....	8
2.5 Clasificación botánica	9
2.6 Clasificación de acuerdo a su uso	9
2.6.1 Uva de mesa.....	9

2.6.2 Uva para pasificación.....	9
2.6.3 Uvas utilizadas para la elaboración de vino	10
2.7 Uvas utilizadas para el proceso de vinificación	10
2.8 Variedad Cabernet savignon	11
2.8.1 Origen.....	11
2.8.2 Morfología Var. Cabernet Savignon	12
2.8.3 Importancia de la variedad.....	12
2.9. Producción de la variedad <i>Cabernet Sauvignon</i>	13
2.9.1 Producción a nivel mundial	13
2.9.2 Producción a nivel nacional	13
2.9.3. Producción a nivel estatal.....	14
2.10 Métodos de propagación.....	14
2.10.1 Propagación sexual.....	14
2.10.2 Propagación asexual.....	15
2.11 Selección masal.....	15
2.12 Selección clonal.....	15
2.12.1 Selección del material inicial.....	16
2.12.2 Observación y conservación de la descendencia de los individuos seleccionados	16
2.13 Tipos de clonaciones	18
2.13.1 Clonación natural.....	18
2.13.2 Clonación artificial.....	18
2.14 Mutaciones.....	18
2.14.1 Tipos de mutaciones.....	19
2.15 Antecedentes con clones.....	20
2.16 Clones franceses var. <i>Cabernet sauvignon</i> (Van Ruyskensvelde <i>et al</i> , 2007).21	
2.16.1 Clon 169.....	21
2.16.2 Clon 337	21
2.16.3. Clon 338.....	21
2.16.4 Clon 191.....	21
3.MATERIALES Y METODOS	23
3.1. Ubicación y descripción del experimento	23
3.2 Diseño experimental utilizado	23

3.3 Parámetros a evaluar	24
3.3.1 Parámetros de producción	24
3.3.2 Parámetros de calidad	24
3.4 ANOVA y Regresión lineal	25
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
4.1 Parámetros de producción	26
4.1.2 N° Racimos por planta.....	26
4.1.3. Producción de uva por planta.....	27
4.1.3 Peso del racimo (gr)	27
4.1.4. Producción de uva por unidad de superficie (Ton.).....	28
4.2 Parámetros de calidad	30
4.2.1 Solidos solubles (°Brix)	30
4.2.2. Volumen de la baya.....	30
5.CONCLUSIONES	31
6. BIBLIOGRAFÍA	32

Índice de cuadros

Cuadro 1 Identificación de tratamientos. (UAAAN-UL, 2026).....	23
Cuadro 2 Comportamiento de los clones sobre los parámetros de producción. (UAAAN-UL, 2026).....	26
Cuadro 3 Comportamiento de los clones sobre los parámetros de calidad. (UAAAN- UL, 2026).	30
Cuadro 4 Conclusiones del comportamiento estadístico de los clones (UAAAN-UL, 2026).....	31

Índice de figuras

Figura 1 Mayores productores de Cabernet sauvignon a nivel mundial. Fuente: (OIV, 2017)	13
Figura 2 Destino de producción de vid en México. Fuente: (OIV, 2025)	14
Figura 3 Esquema para llevar a cabo la selección clonal. Fuente: (OIV, 2017) ...	17
Figura 4 Comportamiento del clon sobre el N° rac/planta a través de nueve años de evaluación. (UAAAN-UL, 2026)	26
Figura 5 Comportamiento del clon sobre la producción de uva/planta a través de nueve años de evaluación. (UAAAN-UL, 2026).....	27
Figura 6 Comportamiento del clon sobre los P/racimo a través de nueve años de evaluación. (UAAAN-UL, 2026).....	28
Figura 7 Comportamiento del clon sobre la producción de uva por unidad de superficie a través de nueve años de evaluación. (UAAAN-UL, 2026).....	28
Figura 8 Comportamiento del clon sobre la producción de uva por unidad de superficie a través de nueve años de evaluación. (UAAAN-UL, 2026).....	29

RESUMEN

La vid (*Vitis vinifera* L.) es un cultivo de importancia a nivel mundial, se utiliza con diversos propósitos, como la producción de vinos o consumo en fresco. Las condiciones del valle de Parras de la Fuente son idóneas para la producción de este fruto, ya que, aunque se encuentra dentro del clima semi-desértico, la variación entre las noches frescas y los días cálidos. Las selecciones clonales no se han practicado de forma tan seguida en el ámbito agronómico, mucho menos en nuestro país, por lo que los parámetros de calidad y producción son desconocidos. La variedad Cabernet sauvignon es una uva que permite la elaboración de diversos vinos de guarda en diferentes condiciones climáticas; usada principalmente para la elaboración de vinos tintos. Se le llama clon a la única descendencia vegetativa de una planta de vid. Para llevar a cabo esta selección, se toman en cuenta sus características fenotípicas, su identidad varietal y su estado sanitario. Este trabajo experimental, para obtener estos datos se llevó a cabo en el viñedo de Agrícola San Lorenzo, ubicado en el municipio de Parras de la Fuente. En este predio se estableció un lote de la variedad Cabernet sauvignon (*Vitis vinifera* L.), injertada sobre el portainjerto SO-4, el lote fue plantado en el año 2001, su densidad de población fue de 3330 plantas/ha. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con nueve repeticiones (años), donde se evaluó los parámetros (Nº racimos/planta, producción de uva por planta y por unidad de superficie, y sólidos solubles). El clon 338 fue el que se comportó mejor a lo largo de los años de acuerdo a los parámetros de producción, tuvo un resultado más sobresaliente con 14.57 Ton/Ha. Y una acumulación de azúcares de 23.5° Brix.

Palabras clave: Cabernet sauvignon, Clon, Calidad, Producción, Uva, Vid

1. INTRODUCCIÓN

La vid (*Vitis vinifera* L.) es un cultivo de importancia a nivel mundial, se utiliza con diversos propósitos, como la producción de vinos o consumo en fresco (González 2008); en México se cultivan cerca de 30,000 hectáreas se destinan a la producción, en los cuales genera ganancias alrededor de los 5 millones de pesos al año y un aproximado de 4 millones de empleos anuales (Martínez *et al* 2018).

Las condiciones del valle de Parras de la Fuente son idóneas para la producción de este cultivo, ya que, aunque se encuentra dentro del clima semi-desértico, la variación entre las noches frescas y los días cálidos, convierte a la región en la idónea de acuerdo a estas y más características edafoclimáticas (Cruz, 2021).

A pesar de todo lo antes mencionado, las características de producción y calidad se ven afectadas por la calidad genética y la calidad sanitaria de la planta, teniéndose como principal problemática la falta de uniformidad en el cultivo.

El clon es la descendencia vegetativa de una planta única de vid. El clon se desarrolla mayormente por mutaciones naturales que ocurren de manera espontánea. La selección clonal mejora la variabilidad genética intravarietal de la especie mediante la vegetación vegetativa. El objetivo es seleccionar los clones con las mejores características en cuanto a producción, fenología, susceptibilidad a enfermedades, etc (Vivai, s.f.).

Las selecciones clonales no se han practicado de forma tan seguida en el ámbito agronómico, mucho menos en nuestro país, por lo que los parámetros de calidad y producción son desconocidos, como en el caso de una de las variedades más producidas mundialmente como lo es la Cabernet Sauvignon.

1.1.-Objetivo general:

-Determinar los clones mejor adaptados a las condiciones del valle de Parras en la variedad Cabernet Sauvignon

1.1.1.-Objetivos específicos:

- Encontrar los clones más estables en calidad de la variedad Cabernet Sauvignon durante nueve años de evaluación.

-Encontrar los clones más estables en producción de la variedad Cabernet Sauvignon durante nueve años de evaluación

1.2.-Hipotesis

La evaluación de cuatro clones de vid Var. *Cabernet sauvignon* durante nueve años de estudios, demuestra cual es el que muestra mayor uniformidad en parámetros de calidad y producción

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes de la vid en el mundo

De acuerdo a la historia, el vino era considerado un regalo de los dioses dependiendo la cultura: Osiris en el antiguo Egipto, Dionisio en la mitología griega y Baco para los romanos; los griegos y los fenicios llevaron la viticultura hacía Europa. Entre estas locaciones se encontraban: Cartago, Sicilia, el sur de Italia y España (Prados, 2011).

Por un lado, observamos como la viticultura y la enología tomaban fuerza por la expansión del imperio romano. Paralelo a esto el cristianismo también comenzó a tomar fuerza; por lo que los vinos en las misas se encontraban presentes y prolifero el cultivo de ese lado del mundo (Mullins *et al*, 1992).

2.2 Origen de la vid en el mundo

Se tiene el conocimiento que las primeras vides en el mundo aparecieron entre los años 4000 a 6000 A.C. Las *vitis* más antiguas conocidas actualmente son las del genero *praevenifera*, entres sus características se destacan las hojas pentalobuladas: *V. salyorum* de hoja no recortada, y *V. teutonica* (Duque y Yañez, 2005).

El género más importante conocido actualmente: “*Vitis*” proviene de las regiones de Asia occidental; de este género se deriva la especie vinífera, que es la más utilizada ya sea para consumo fresco como para la elaboración de vinos (Almanza, 2011).

2.2.1 Origen de la vid en América

Su origen inicio con la conquista de los españoles en el año de 1492, los españoles tenían incorporado el vino en su dieta, pero se presentaban diversas adversidades como los largos viajes, la lejanía del lugar de origen y las dificultades en la navegación (Navarro, 2008) por lo que optaron por adaptar la vid al “Nuevo mundo” como solían llamarlo, ya que lo necesitaban para sus ceremonias principalmente las que tenían que ver con la religión cristiana que era la que practicaban. Por lo que en el año 1564 la Casa de Contratación de Sevilla mandaba barcos que partían

hacia las Indias con vides para ser implantadas y desarrolladas en nuestro continente; así fue como llegó el cultivo de vid a América (Navarro, 2008).

2.2.2 Origen de la vid en México

El desarrollo vitivinícola de México empezó con la ruta del “Camino real” que parte desde Ciudad de México hasta lo que hoy en día es Texas y Nuevo México. En el trayecto de esta se poblaron regiones como Puebla, Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes, San Luis Potosí, Coahuila y Chihuahua (Díez, 2022).

La segunda etapa inicio con del Camino Real de Baja California hacia ciudades como San Diego, Tijuana, Santa Bárbara, Sanfrancisco, San Luis Obispo, Ensenada de los Ángeles. Esto con el objetivo de producir vino de misa (Díez, 2022).

2.2.3 Origen de la vid en Coahuila

En Coahuila zonas como Cuatro Ciénegas, Ramos Arizpe, Derramadero, Arteaga y Saltillo cuentan con gran actividad vitivinícola. Pero la zona del Valle de Parras de la fuente tiene más de 420 años dedicándose a la producción de vino (Díez, 2022).

Para la época de la Nueva España se cultivaron diferentes variedades de uva europeas; entre estas, la Misión que se adaptó de manera eficiente por todo América. Estas variedades se establecieron en la región de Parras y la villa de Saltillo (Madero y Mora, 2017).

Los tlaxtaltecas fueron maestros horticultores durante este periodo, estos eran dueños de bodegas y viñedos, en la región de Saltillo y Parras. Durante los siglos XIX y XX se suman a la influencia cultural migrantes provenientes de Italia y Grecia que suman su influencia al conocimiento en vid. Así como también se instala una de las familias más importantes del estado; el patriarca Evaristo Madero decide comprar la Hacienda San Lorenzo para más tarde convertirla en la principal vinícola del pueblo, y la bautiza con el nombre de Casa Madero (Madero y Mora, 2017).

2.3 Importancia de la vid

El consumo humano suele ser en fresco. Lo ideal es que tenga poca acidez y sea baja en azúcares; así como también debe cumplir normas relacionadas con su tamaño, forma y color (SAGARPA, 2017).

Durante siglos se ha cultivado por su contenido nutricional, las propiedades curativas, pero sobre todo para la elaboración de vinos, jugos y brebajes (SAGARPA, 2017).

Anteriormente las pepitas de uva solían ser desechadas posterior a la vinificación, pero se descubrió que se les podía sacar provecho obteniendo de ellas el Extracto de Semilla de Uva, que hoy en día se encuentra entre los principales nutraceuticos a nivel mundial (Zheng y Hongxia, 2017).

El orujo de la uva, es compuesto por los residuos restantes después de la prensión del fruto, suele ser un problema posterior a este proceso, pero hoy en día se le ha encontrado varios usos. Dentro de la industria alimentaria se descubrió que es rico en proteína y puede ser implementado a los alimentos (Karošičová *et al*, 2015), al igual que los pigmentos de antocianina que se utilizan como colorantes de alimentos (Lopes *et al*, 2025). Y, por último, por su alto contenido de aceites residuales y proteínas; hoy en día se contempla para las industrias farmacéutica, cosmética y de alimentación animal (Mironova *et al*, 2025).

Aparecieron una amplia gama de creencias y tradiciones alrededor del cultivo de la vid. El vino es una representación de la relación que existe entre lo humano y lo sacro. La vid que parecía morir cuando llegaba el invierno y renacía en primavera, era un simbolismo de la muerte y renacimiento de la naturaleza de forma anual (Meldolesi, 2011).

2.3.1 Importancia nutricional de la vid

Los compuestos presentes en la uva, principalmente en la uva negra, ayudan a prevenir enfermedades degenerativas (Kandaswami y Middleton, 1994), enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas, ciertos tipos de cáncer e incluso patologías como lo pueden ser las cataratas.

De acuerdo a los estudios de Craig (1997) y Keevil *et al.* (2000) muestran que los compuestos fenólicos presentes ya sea en la uva de mesa o en los vinos aumentan la protección ante la oxidación de la LDL- colesterol, inhiben la agregación plaquetaria y la producción endotelial del óxido nítrico; provocando un menor riesgo a padecer enfermedades cardiovasculares.

2.4 Estructura y morfología

De manera morfológica, la planta de vid está constituida por dos partes; la primera es a la que le denomina portainjerto, y a la segunda se le denomina injerto. Ambas partes deben ser unidas a través de la zona floemática. La unión de estas dos partes recibe el nombre de cepa (Almanza-Merchán *et al.*, 2012).

2.4.1 Sistema radicular

La vid se caracteriza por un sistema radicular bastante denso, el crecimiento de sus raíces es rápido y trabajan con su función de reserva. Resguardan numerosas sustancias, como el almidón, que es importante después de su proceso de reserva.

De acuerdo a Martínez (1991) la raíz tiene tres etapas durante su ciclo de vida: La primera es durante el periodo de los 7-10 años donde coloniza y se extiende por el suelo, la segunda entre los 10-40 en donde aprovecha todos los nutrientes en el suelo, y finalmente el periodo de deterioro de esta misma, que inicia a partir de los 50 años.

Es muy importante destacar que la reproducción sexual es significativa para el tipo de raíz con el que cuenta la planta, por ejemplo, en el caso de la reproducción por semilla la raíz es pivotante por lo surgen raíces secundarias y terciarias; y la principal deja de tener un papel tan importante (Chauvet y Reynier, 1984). En cambio, cuando hablamos de aquellas que son por reproducción asexual; las raíces son adventicias debido a la diferencia en el periciclo o capa rizogenia (Chauvet y Reynier, 1984).

2.4.2. Tronco

La formación del tronco se determina con el sistema de conducción de planta y poda, la altura por poda de formación, normalmente la altura está en los 0.20 m-

0.40m; y en el caso de la que está destinada para la producción de vino, la altura comúnmente se encuentra entre 1.80m-2m; es de aspecto retorcido, agrietado y ondulado, recubierto por una corteza de la que se desprenden tiras longitudinales (Almanza, 2011).

2.4.3. Brazos

Estos son los encargados de conducir los nutrientes a la planta, ya sean los minerales o los elaborados; también son los encargados de definir la arquitectura de la planta, hablando de la distribución foliar y la fructífera. Durante las etapas tempranas del ciclo los brazos portan los tallos nuevos del ciclo en curso llamados pámpanos (cuando son herbáceos) y sarmientos (cuando ya se han lignificado) (Chauvet y Reynier, 1984).

2.4.4. Pámpanos

Brote proveniente de la yema axila del ciclo anterior, son los encargados de portar las yemas, inflorescencias, hojas y zarcillos. Estos se caracterizan por tener una consistencia herbácea (Martínez de Toda, 1991).

2.4.5. Sarmientos

Debido a la senescencia, pérdida de movilidad de nutrientes, lignificación y cambios de color para mediados de año, mayormente en regiones tropicales los pámpanos adquieren una consistencia leñosa y es a lo que le denomina sarmientos (Hidalgo, 1993).

2.4.6. Hojas

Las hojas son simples, están compuestas por peciolo y limbo, el peciolo esta insertado en el pámpano, envainado o ensanchado en la base de dos estipulas que caen tempranamente. Lóbulos más o menos dentados, borde dentado y color más intenso en el haz que en el envés (Almanza, 2011).

2.4.7. Yemas

Las yemas van insertadas en el nudo, por encima de la axila de inserción del peciolo. Se presentan dos yemas por nudo: la normal o latente, que es más grande y se desarrolla hasta el ciclo siguiente de su formación, y la yema pronta o anticipada

que puede brotar al año de su formación, dando lugar a ramas más pequeñas y buena fertilidad a los pámpanos, llamados nietos (Almanza, 2011).

2.4.8. Zarcillos

Son estructuras anatómicamente parecidas a los tallos; existen bifurcados, trifurcados o polifurcados, su función más importante es sujetarse al sistema de conducción. Tienen la particularidad de que aquellos que se lignifican y permanecen son lo que se desarrollan adheridos a las estructuras (Almanza, 2011).

2.4.9. Inflorescencias

La inflorescencia de esta variedad es compuesta, comúnmente se le conoce como racimo. Es un órgano opositifolio, ya que se localiza en dirección opuesta a la hoja. La vid genera hasta tres racimos por pámpano. Está formado por un tallo principal que va hasta la primera ramificación llamada pedúnculo, de esta ramificación se desarrollan las llamadas alas del racimo que, junto con el raquis, que se siguen ramificando una y otra vez hasta llegar a las últimas llamadas pedicelos, extendiéndose a lo largo de todo el extremo; así constituyendo el receptáculo floral (Martínez de Toda, 1991).

2.4.10. Flores

Flores con características unisexuales, pentámeras, de pequeño tamaño, de color verde y no muy llamativas, se agrupan como inflorescencias en los racimos y se forman a partir de yemas fértiles en el pámpano (Ryugo, 1993).

2.4.11. Frutos

Sus frutos son bayas, el tamaño y forma varía de acuerdo a la variedad; pero en el caso de la uva de mesa comúnmente es ovalada o esférica; su tamaño es medio, para uva de mesa el diámetro está entre los 12-18mm y en la destinada para la viticultura en un rango de 7-15mm (Almanza, 2011). Su peso también varía dependiendo su uso, en el caso de uva de mesa está entre los 5-10g; y en el caso de uva destinada para la elaboración de vino está entre los 1-2g (Almanza, 2008).

2.5 Clasificación botánica

La *Vitis vinífera* es un arbusto trepador, sarmentoso y productor de uva. Taxonómicamente se incluye dentro de la clasificación más importante.

Reino: Vegetal

Agrupación: Cormofitas. Plantas con raíz, tallo y hojas.

Tipo: Fanerógamas. Plantas con flores y semillas

Subtipo: Angiosperma. Plantas con la semilla dentro del ovario.

Clase: Dicotiledóneas. Plantas con dos hojas embrionarias

Orden: Ramnales. Plantas leñosas con un solo ciclo.

Familia: Vitáceas. Flores con corola de pétalos soldados, cáliz poco desarrollado y fruto en baya.

Género: Vitis. Flores unisexuales o hermafroditas.

Especie: Vinífera. (García, 2005)

2.6 Clasificación de acuerdo a su uso

A lo largo de los años el género *Vitis* se ha clasificado de distintas maneras, pero sin duda una de las más importantes es el destino de su producción (García, 2005).

2.6.1 Uva de mesa

Son variedades que deben ser atractivas por su apariencia. Se caracterizan principalmente por el gran tamaño de sus racimos y la buena morfología de estos. Bayas sueltas y de buen tamaño, pulpa crujiente y dura, no muy dulces al paladar. Semillas de gran tamaño, pero hoy en día con el avance genético se han desarrollado variedades sin estas (García, 2005).

2.6.2 Uva para pasificación

Proviene de variedades apirenas (surge por una mutación en las yemas de las vides cultivadas), la ausencia de semillas puede ocurrir debido a dos sucesos: (a) Partenocarpia. Bayas de tamaño pequeño, el único destino de estas bayas es la pasificación. (b) Estenospermocarpicas. Es la que de igual manera se produce como

uva de mesa, y puede tener como destino la pasificación o el consumo en fresco (García, 2005).

2.6.3 Uvas utilizadas para la elaboración de vino

Los racimos normalmente son de un tamaño promedio. Su piel es fina y tiene mayor contenido de azúcar. Hay poca uniformidad en el caso de las que están dirigidas para este tipo de producción. Se usa la mejora genética, en específico la selección clonal, pero a diferencia de las uvas de mesa, en estas variedades se busca su pureza en las variedades (García, 2005).

2.7 Uvas utilizadas para el proceso de vinificación

El vino se considera uno de los alimentos fundamentales dentro de la dieta de los seres humanos; así como los cárnicos, los lácteos, los frutos y los granos. Por lo que es fundamental saber el tipo de variedad con el que se está trabajando. Si bien existen muchos tipos alrededor del mundo se mencionan las más importantes para el proceso de vinificación (Dion, 2010).

- a) *Para vinos blancos:* Se encuentran variedades como las uvas Chardonnay, Moscatel, Riesling, Sauvignon Blanc, Semillon, Sylvaner, Verdejo, Vermentino y Viognier (Vaccarini, 2012).

Una de las características más prominentes que se encuentran en los vinos blancos es la presencia de aromas varietales, identificables con distintas variedades de uva: así como las sensaciones que son detectables para el paladar como: La glicerina, los azúcares y Y la acidez (Hidalgo, 2011).

- b) *Para vinos tintos:* Podemos encontrar variedades como las uvas Anglianico, Barbera, Cabernet Sauvignon, Merlot, Nebbiolo, Pinot Noir, Sangiovese, Syrah, Tempranillo y Zinfandel (Cruz, 2023).

La principal característica de los vinos tintos proviene de las sustancias acumuladas durante su maduración en el hollejo, haciendo énfasis en los polifenoles; que marca la diferencia entre los vinos blancos y los aromas varietales. Pero de igual manera se pueden utilizar para elaborar vinos blancos y rosados (Hidalgo, 2011).

2.8 Variedad Cabernet savignon

Es una uva que permite la elaboración de diversos vinos de guarda en diferentes condiciones climáticas; usada principalmente para la elaboración de vinos tintos. (Cruz, 2023). Es una variedad fácil de cultivar ya que se adapta a gran variedad de suelos, climas y latitudes; a pesar de ellos no cambia su morfología.

Gano gran popularidad en el siglo XX debido a su historia en las regiones de Europa y del Nuevo Mundo. Incluso la llegan a catalogar como una “uva colonizadora” ya que llego a remplazar variedades de las regiones oriundas a donde era envida (Cruz, 2023).

Entre sus características es que presenta un gran vigor con una brotación medio-tardía y es de pámpano de porte medio erguido (Burga, 2017).

Las uvas tienen como característica tamaño pequeño y con una forma esférica; su tonalidad es de pigmentación oscura, con un hollejo grueso que le proporciona al vino ese carácter tánico (Burga, 2017).

Sus vinos al envejecer ganan gran aroma, finura y sabor; en cambio cuando son jóvenes se caracterizan por ser afrutados, aromáticos y ligeramente herbáceos (Campos, 2018).

En nuestro país es de cepas vigorosas y con abundantes ramificaciones, es compatible con cualquier tipo de poda, pero muy susceptible a distintas plagas y enfermedades (Rosemberg, 2014).

2.8.1 Origen

Uno de sus nombres fue Bidure, lo que nos puede indicar que proviene de una variedad biturica por Plinio El Viejo en el siglo I D.C. Quien obtuvo ese nombre de la tribu que asentaba ahí; los biturigos, que se asentaron durante mucho tiempo en la región de Burdeos (Campos, 2018).

Esta variedad proviene del cruce entre las variedades Cabernet franc y Sauvignon blanc de la región de Burdeos en el siglo XVIII. Actualmente la región de Burdeos (la más importante de Francia) cuenta con un ochenta por ciento de esta cepa en su territorio (Campos, 2018).

2.8.2 Morfología Var. Cabernet Sauvignon

2.8.2.1. Racimos

Los racimos son pequeños y se caracterizan por una forma cónica, son medianamente compactos y el tamaño de las bayas es uniforme, y fácil desprendimiento en su etapa de maduración. Péndulo corto y poco lignificado (Burga, 2017).

2.8.2.2. Bayas

Las bayas se caracterizan por un tamaño pequeño y una sección circular, con epidermis azulada, de pigmento muy oscuro. El hollejo es grueso y la pulpa ligeramente pigmentada en la etapa de maduración. En sus primeras etapas cuenta con un sabor herbáceo e intenso, así como suele ser jugosa y dura (Burga, 2017).

2.8.2.3. Cepas

Las cepas suelen ser muy vigorosas y de porte muy erguido, con una gran cantidad de ramas, de desborre tardío y maduración de media estación (Burga, 2017).

2.8.3 Importancia de la variedad

Es considerada la reina de las uvas tintas, considerada una uva noble; es la principal responsable de los vinos provenientes de la región de Burdeos; es importante principalmente por su origen, ya que en la zona de la que viene se produce una gran cantidad de vino, también es importante para la generación de mostos de buena calidad; lo que la convierte en una uva Premium a nivel mundial (Catania y Avagnina, 2007).

Se cultiva en regiones como Francia, España, Chile, Sudáfrica, Australia, Italia y Estados Unidos, con un aproximado de 341 000 Ha. A nivel global, solo detrás de la uva de mesa China Kyoho (OIV, 2017).

Los vinos producidos a partir de esta uva tienen un contenido aromático bastante parecido a los frutos rojos como las grosellas, bayas rojas, herbales de piracina; y en ocasiones pueden recordar a olores refrescantes como el eucalipto y la menta, o a las aceitunas y otras especias (Naranjo, 2022).

Es una uva muy apta para el envejecimiento tanto en barrica como en botella, ya que posee un hollejo muy grueso del cual se extraen taninos dulces. Son vinos muy finos y dulces para el paladar cuando son jóvenes y muy robustos, y astringentes y tánicos cuando se caracterizan por ser de mucha guarda o crianza (Naranjo, 2022).

2.9. Producción de la variedad *Cabernet Sauvignon*

2.9.1 Producción a nivel mundial

Esta variedad se distribuye a lo largo de todo el mundo, cubriendo un área aproximada de 340,000 Ha, o un 4% de los viñedos que se encuentran en el mundo. *Cabernet Sauvignon* fue la segunda variedad más plantada en cuanto a la producción de vino alrededor del mundo en el año 2015. Presento un gran crecimiento en países como China, Francia, Chile, Estados Unidos, Australia, Italia, España, Argentina y Sudáfrica (OIV, 2017).



Figura 1 Mayores productores de Cabernet sauvignon a nivel mundial. Fuente: (OIV, 2017)

2.9.2 Producción a nivel nacional

En México en el año 2022 se contaba con 28,000 ha. De uva para vino, el rendimiento era de 12 toneladas por hectárea, siendo los principales estados productores: Baja California (Con variedades tintas como Cabernet Sauvignon, Merlot, Tempranillo), Coahuila (Con Cabernet Sauvignon, Merlot y Syrah), y estados como Zacatecas, Aguascalientes, Querétaro y Guanajuato donde predomina la variedad Cabernet Sauvignon. Hoy en día es la variedad más presente en el territorio mexicano, acaparando un 20% de la producción nacional. Liderado por el

estado con mayor producción: Baja California (Ortega & Treviño, 2024).

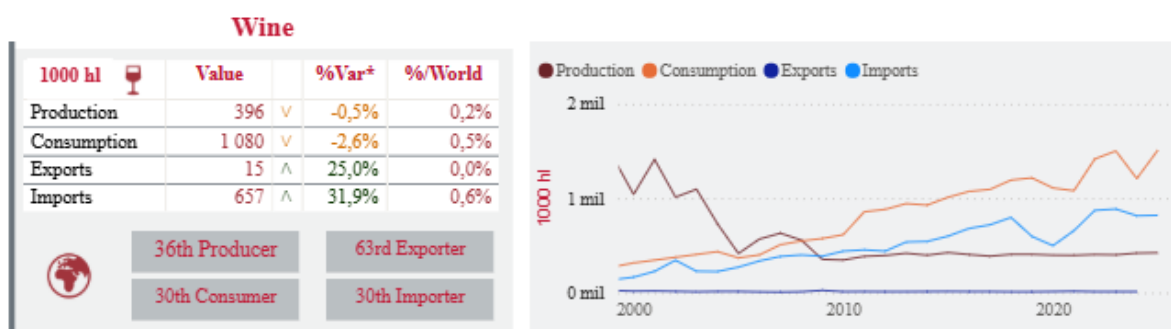


Figura 2 Destino de producción de vid en México. Fuente: (OIV, 2025)

2.9.3. Producción a nivel estatal

El estado de Coahuila cuenta con 428 años de producción vitivinícola, es la región más antigua en nuestro continente. Cuenta con un total de 1,100 hectáreas plantadas en diferentes regiones del estado y produce una derrama económica de aproximadamente 400 millones de pesos. Entre las regiones con mayor producción en el estado se encuentran localidades como: Parras de la Fuente (Con la mayor producción), Torreón, Saltillo, Arteaga, Ramos Arizpe, Cuatro Ciénegas, General Zepeda y San Buenaventura. Se producen vinos con distintas variedades de uva, pero la variedad más común es la Cabernet Sauvignon, es la más utilizada a nivel estatal debido a sus características de adaptación (CMV, 2026).

2.10 Métodos de propagación

Es un proceso técnico controlado, en el cual se desea incrementar el número de individuos de la variedad deseada; manteniendo las características fenotípicas y genotípicas en la descendencia (Lavin, 2000).

2.10.1 Propagación sexual

Esta reproducción se caracteriza por el uso de semillas, el método natural o común de esta especie, este método de propagación se utiliza mayormente por genetistas y mejoradores, esto con el objetivo de crear nuevas variedades, ya que no se mantienen en la descendencia las características de los progenitores (Lavin, 2000).

2.10.2 Propagación asexual

Este método tiene como principal objetivo que la planta tenga las mismas características genotípicas de su progenitor, y rara vez presentan características de mutación. Dentro de esta reproducción también son utilizados los mugrones e injertos; los primeros son utilizados para cubrir fallas dentro de las plantaciones, y los últimos principalmente, para cambios de variedad (Lavin, 2000).

2.11 Selección masal

Este es un método de selección visual donde se selecciona cepas madres con las mejores características: buen desarrollo vegetativo, resistencia a enfermedades y buena producción (Aguirre, 2001).

Su selección debe ser en primavera, durante su periodo vegetativo y cuando madure la fruta, ya que en estas etapas se pueden observar mejor las características de la planta, especialmente las que se refieren a: autenticidad de la variedad, producción, vigor, sanidad y parámetros de la calidad de la fruta (Aguirre, 2001); este método se distingue por ser rápido y por la gran cantidad de estacas producidas para su multiplicación.

2.12 Selección clonal

En las variedades de uva de mesa de exportación, así como con las que se llevan a cabo vinos, se ha incluido el uso de clones (Aguirre, 2001); el clon es la descendencia vegetativa, elegida posterior a dos o tres temporadas, por sus características fenotípicas, su estado sanitario y su identidad indiscutible, y se propaga únicamente de forma vegetativa.

La selección clonal, consiste en escoger cepas que presenten las mejores condiciones y muestren resistencia a diversas enfermedades, virus y bacterias. Luego se reproducen vegetativamente, agrupando las plantas obtenidas de una misma cepa madre en las plantaciones (Aguirre, 2001); la selección clonal se considera de dos formas, sanitaria y genética:

- Sanitaria porque descarta todo aquel material de clonación que contenga enfermedades.

- Genética porque se seleccionan cepas con las características deseadas, mayormente en calidad, producción, resistencia a enfermedades y uniformidad en la producción (Aguirre, 2001).

2.12.1 Selección del material inicial

Esta selección se lleva a cabo preferentemente en viñedos donde inicialmente no se han utilizado clones con anterioridad. Los clones deben cumplir con ciertos caracteres de importancia vinícola. Los individuos deben ser sometidos a pruebas ampelográficas y genéticas para garantizar su autenticidad varietal. Se deben realizar evaluaciones fenológicas y ampelográficas. Finalmente se deben descartar aquellos con enfermedades transmisibles o contagiosas (OIV, 2017).

2.12.2 Observación y conservación de la descendencia de los individuos seleccionados

Se propagará individualmente a aquellos individuos que hayan superado la inspección fitosanitaria, serán puestos en dos ambientes con características edafoclimáticas distintas. Se debe utilizar un suelo con buenas características y se deben utilizar uno o varios clones de preferencia ya existentes. Los experimentos comúnmente duran de tres a cinco años (OIV, 2017).

Se miden diferentes caracteres adicionales, pero se pueden agregar los que sean importantes en la región donde se radican.

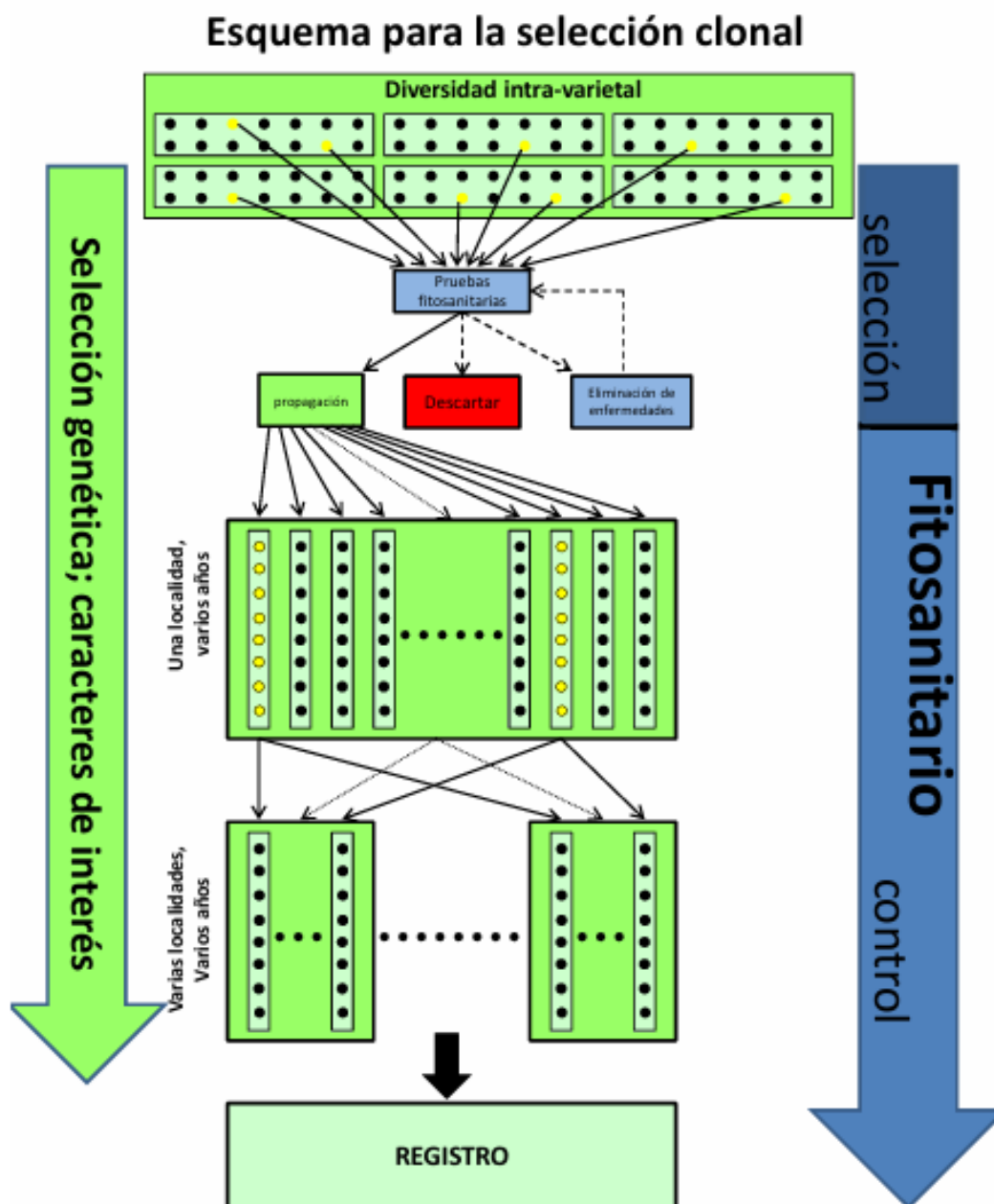


Figura 3 Esquema para llevar a cabo la selección clonal. Fuente: (OIV, 2017)

2.13 Tipos de clonaciones

2.13.1 Clonación natural

Este proceso se lleva a cabo en organismos unicelulares por medio de reproducción asexual con bipartición, ya sea de bacterias o de levaduras. De igual manera existen los que son por reproducción vegetativa (UNALM, s.f.).

Este tipo de clonación permite la persistencia de genotipos (no permite la variación genética que normalmente ocurre en la propagación sexual). Permite una gran cantidad de genotipos para la propagación indefinida de estos (UNALM s.f.).

2.13.2 Clonación artificial

La clonación de plantas de manera artificial consiste principalmente en la obtención y regeneración de plantas genéticamente modificadas o transgénicas. La obtención de una planta transgénica se lleva a cabo mediante el ADN de su genoma que determina el rasgo de interés para el genetista. Normalmente se utilizan cultivos de tejidos para este proceso, posterior a esto la regeneración de la planta en su totalidad y la presencia de los genes introducidos, los transgenes, dependiendo cual sea el caso en particular (Biología.edu.ar; s.f.).

2.14 Mutaciones

La mutación es el cambio heredable en el ADN de un individuo. Esto da como resultado, nuevos caracteres o rasgos a la descendencia, con los cuales los progenitores no cuentan. En la naturaleza las mutaciones son provocadas en el ADN; aunque también se pueden llevar a cabo por el entorno en donde se desarrolla. El individuo modificado resultante se le conoce como mutante espontaneo (FAO/OIEA, 2021).

La mutación es una de las principales causas de la evolución, ya que cualquier individuo con un rasgo sobresaliente se puede seleccionar en la naturaleza, debido a su aptitud superior debido a características novedosas, o de manera artificial por el hombre (FAO/OIEA, 2021).

2.14.1 Tipos de mutaciones

2.14.1.1 Mutación fenotípica

Para fines prácticos la expresión del fenotipo suele ser la primera descripción del mutante. La mutación de este tipo es una de las más importantes para el fitomejoramiento, por lo que existe un vínculo entre los fenotipos mutantes naturales y la que se lleva a cabo de manera tradicional (FAO/OIEA, 2021). La gama de mutante fenotípicos inducidos en diferentes cultivos es amplia, y puede clasificar durante estos puntos de desarrollo:

- Semilla
- Desarrollo de plántula
- Crecimiento vegetativo
- Crecimiento reproductivo
- Formación de inflorescencias
- Desarrollo de espigas
- Meiosis y floración
- Maduración de las plantas adultas.

Para los mejoradores es fácil de identificar en campo este tipo de caracteres mediante observaciones en campo; de aquí se obtienen caracteres deseables como: la altura de planta, tiempo a floración, resistencia a plagas y enfermedades y valoración del rendimiento (FAO/OIEA, 2021).

2.14.1.2 Mutación genotípica

En el caso de las mutaciones genotípicas, estas ocurren en el ADN, modifican la secuencia de este, incluyen modificaciones epigenéticas, que comúnmente no producen mutaciones que pasan a la descendencia (FAO/OIEA, 2021); el genoma del ADN se encuentra en el núcleo, pero en el caso de las plantas también se puede encontrar en otros organelos como lo son las mitocondrias y los plásmidos, que también contienen ADN y se encuentran en el citoplasma de la célula.

Las mutaciones pueden ocurrir en cualquiera de los dos ADN, en el caso del núcleo, se transmitirán las líneas germinales masculinas y femeninas, pero si hablamos del citoplasma, se logra transmitir a través del huevo (FAO/OIEA, 2021).

2.15 Antecedentes con clones

Se le llama clon a la única descendencia vegetativa de una planta de vid. Para llevar a cabo esta selección, se toman en cuenta sus caracteres fenotípicos, su identidad varietal y su estado sanitario (OIV, 2017).

Paolo Di Machi en Toscana no le agradaba la selección clonal de Sangiovese por parte del gobierno italiano, así que emprendió en uno propio hace más de treinta años y ahora tiene distintos clones específicos para la región de Sangiovese (Pennstate, s.f.). La historia de los clones comienza en 1952 con el doctor Harold Olmo, quien comenzó limpiando cultivos de uva en la región de California, que para ese entonces tenía problemas de virosis y mala identificación. La selección clonal durante los últimos cincuenta años ha sido fascinante y variado, con materiales de maletas, mezclados con selecciones de campo y legalmente como clones importados permeando el paisaje del viñedo (Pennstate s.f.)

La designación clonal y el origen, se designa a España, lugar nativo de la *Vitis vinifera* L. Aunque distintas variedades también son procedentes de distintas regiones de Europa.

Dave L y Charles C. Iniciaron con *Pinot noir* en el valle de Willamette y trajeron consigo dos clones: Pommard (UCD 4) y Wadenswil (UCD 2A) en el área de Oregon, y sucedió que se adaptaron perfectamente a las condiciones del lugar, que incluso para el día de hoy sigue siendo el centro clonal del vino allí (Pennstate s.f.).

2.16 Clones franceses var. *Cabernet sauvignon* (Van Ruyskensvelde et al, 2007).

2.16.1 Clon 169

Este clon fue seleccionado en Francia por ENTAV, en el año 1972 en la ciudad de Girona, entre sus características esta una fertilidad baja-media, sus racimos son de un peso normal, así como el tamaño de la uva. Sus uvas son pequeñas, con una producción mediana-baja, tiene una alta concentración de azúcares, tiene una producción de vinos equilibrados con taninos bastante redondos.

2.16.2 Clon 337

Seleccionada en Francia por la INRA en Girona en el año de 1975, dentro de sus características están que sus yemas y el peso de sus racimos son normales, el tamaño del fruto igual manera es media, su potencial de producción es normal. Los vinos producidos a partir de este clon son ricos en azúcares, estructurados y bien equilibrados, los que los hace aptos para su conservación.

2.16.3. Clon 338

De igual manera fue seleccionado en Francia por la INRA, en la ciudad de Girona en el año 1972, las características son similares a las del clon 337 en cuanto a peso de racimo, tamaño del fruto, potencial de producción. Pero a diferencia de su predecesor, los vinos producidos a partir de este clon no son muy ricos en azúcares, el vino que se produce es el tipo característico de esta variedad.

2.16.4 Clon 191

Seleccionado en Francia por la INRA en la región de Bordeaux, en el año 1973, cuenta dentro de sus características con una fertilidad en las yemas de baja a media, tiene muy poco peso su racimo, el tamaño de la uva es pequeña- mediana y su nivel de producción es bajo, así como su nivel de vigor. Su nivel de azúcar es alto, produce buenos vino estructurados y aptos para el añejamiento.

Localmente se han evaluado estos clones en diferentes años, López 2011, encontró que el clon 338, sobresalió en producción y en calidad de la uva.

García, G. en 2012, no obtuvo diferencia significativa en los clones 337, 169 y 338, en producción de uva, ni en la acumulación de sólidos solubles.

Ortiz, 2015, obtuvo los mejores resultados en producción sin deterioro de la calidad de la uva, con el clon 338. En cambio, Rodríguez (2019), no encontró diferencia en el comportamiento de estos clones, ni en producción, ni en calidad de la uva.

3.MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación y descripción del experimento

Este trabajo experimental, para obtener estos datos se llevó a cabo en el viñedo de Agrícola San Lorenzo, ubicado en el municipio de Parras de la Fuente, en el estado de Coahuila de Zaragoza, México. Parras se localiza en la parte sur del estado de Coahuila, específicamente en el centro de esta zona. En este predio se estableció un lote de la variedad Cabernet sauvignon (*Vitis vinifera* L.), injertada sobre el portainjerto SO-4, el lote fue plantado en el año 2001, su densidad de población fue de 3330 plantas/ha; el cual esta conducido en una espaldera vertical, con una formación de cordón unilateral y con un sistema de riego por goteo.

3.2 Diseño experimental utilizado

Durante los nueve años de experimentos se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, utilizando en este caso cuatro tratamientos (cuatro clones franceses) y cinco repeticiones, cada repetición es un año de evaluación (2010-2018) de ellos.

Los clones evaluados en el experimento fueron los siguientes:

Tratamiento	Clon utilizado
°1	169
°2	337
°3	338
°4	191

Cuadro 1 Identificación de tratamientos. (UAAAN-UL, 2026).

Este trabajo de tesis es la conclusión de nueve años de evaluación, y se tomaron los datos anuales de las tesis de: Chávez 2013, García 2012, García 2011 y Rodríguez 2019.

3.3 Parámetros a evaluar

Se decidió evaluar las siguientes variables debido a la información recopilada durante los nueve años de experimentación de los clones en condiciones de campo abierto.

3.3.1 Parámetros de producción

- Numero de racimos por planta: El conteo de racimos por planta se llevó a cabo en el momento de la cosecha.
- Producción de uva por planta: En el caso de este parámetro, se realizó un pesado de la uva por planta con la ayuda de una báscula tipo reloj con capacidad para 20 Kg⁻¹.
- Peso del racimo: Para sacar el peso, simplemente se hizo una división entre la producción de uva por planta y el número de racimos que había en ella.
- Producción de uva por unidad de superficie: Se multiplicaron los kilogramos por planta por la densidad total del viñedo, que en todos los casos fue de 3330 plantas/Ha⁻¹.

3.3.2 Parámetros de calidad

Para llevar a cabo estos parámetros se llevó a cabo un muestro con 15 bayas tomadas al azar al inicio de la cosecha.

- Solidos solubles (°Brix): Se llevó a cabo con la ayuda de un refractómetro de mano con temperatura compensada, macerando bien las 15 bayas, se tomó una muestra de su jugo y posteriormente se hizo la lectura en el refractómetro.
- Volumen de la baya: Este parámetro se llevó a cabo con una probeta de 100 ml. En la cual se vertieron 50 ml de agua, se vacían las 15 uvas y por medio del desplazamiento se conoce el volumen de las bayas, y al dividirse entre el número de bayas que en este caso es 15, nos da como resultado el volumen por baya.

3.4 ANOVA y Regresión lineal

Para medir los datos se llevó a cabo un ANOVA, donde se juntaron los datos de los parámetros en los nueve años de evaluación. Se llevó a cabo una correlación de los datos con las nueve repeticiones donde se utilizó el método de Tukey (0.05) para obtener los datos de las medias de cada Clon por parámetro deseado

De igual manera se llevaron a cabo graficas con la finalidad de determinar cuál es el clon más eficiente respecto a los parámetros de producción y calidad. Para las medias se optó por graficas de barras, y para la regresión y correlación de las dos variables a través de los años, se llevó a cabo una sola grafica de regresión lineal.

Como software para correr los datos estadísticos, se utilizó: Excel 2016, Minitab y STS.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Parámetros de producción

Media de parametros de Producción				
Clon	N° Rac/plant	Kg/Planta	P/racimo (gr)	Tn/Ha.
Clon 169	29.24 b	3.61 b	130 a	12.05 b
Clon 337	38.02 a	3.69 a	100 b	12.27 b
Clon 338	42.31 a	4.38 a	100 ab	14.57 a
Clon 191	30.93 b	3.33 b	110 ab	11.11 b

Cuadro 2 Comportamiento de los clones sobre los parámetros de producción. (UAAAN-UL, 2026).

4.1.2 N° Racimos por planta

En esta variable (Figura 4.) se encontró diferencia estadística significativa, en donde los clones 337 y 338 son iguales estadísticamente, de igual manera que los clones 191 y 169 son iguales entre sí, pero diferentes a los clones antes mencionados. El clon que presento un numero de racimos mayor fue el 338 con 42.31 y el que presento el menor número fue el 169 con 29.24.

El resultado difiere con Rodríguez (2019), el comparte que el clon 191 fue el que mostro un número mayor de racimos en comparación al resto.

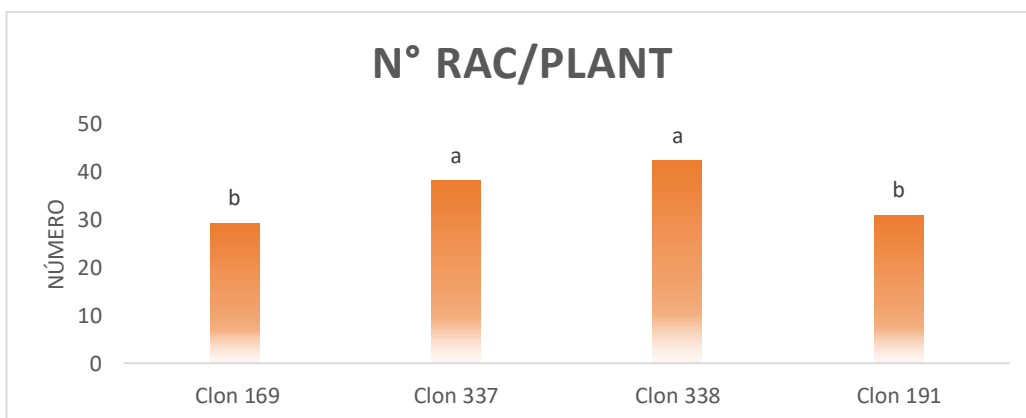


Figura 4 Comportamiento del clon sobre el N° rac/planta a través de nueve años de evaluación. (UAAAN-UL, 2026)

4.1.3. Producción de uva por planta

En el caso del siguiente parámetro (Figura 5.) la diferencia fue significativa entre los clones. Los clones 338 y 337 que son iguales entre si estadísticamente, pero únicamente el clon 338 es diferente a los clones 169 y 191. El clon que presento mayor producción por planta fue el 338 con 4.38 Kg; y el clon que tuvo un menor número fue el 191 con 3.33 Kg. Coincidió con los resultados de Velázquez (2015) ya que comenta que sus clones en este parámetro no son diferentes y destaca únicamente uno.

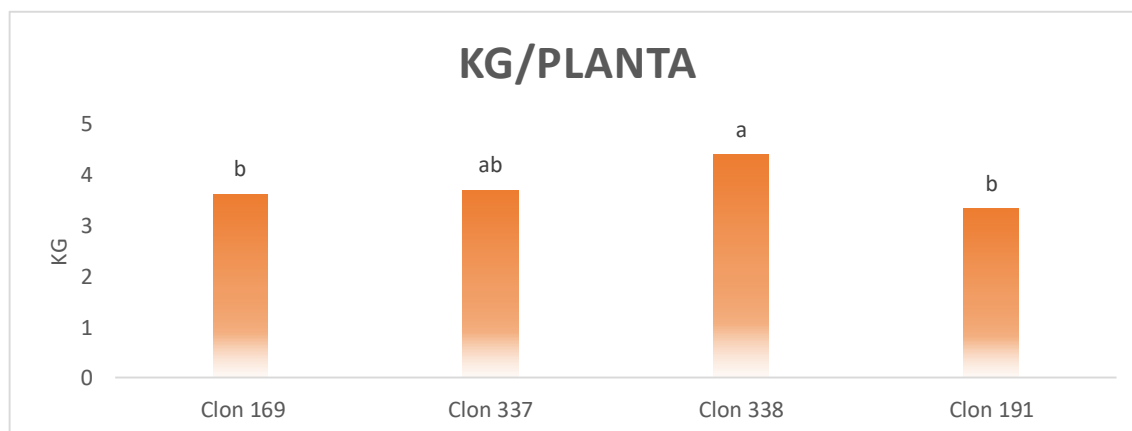


Figura 5 Comportamiento del clon sobre la producción de uva/planta a través de nueve años de evaluación. (UAAAN-UL, 2026).

4.1.3 Peso del racimo (gr)

En esta variable (Figura 6.) el clon 169 sobresale, siendo estadísticamente igual a los clones 338 y 191, pero siendo diferente al 337 que en su caso es estadísticamente igual al 338 y 191. Los resultados coinciden con Cruz (2021) que explica que el clon 169 fue en su caso el más eficiente.

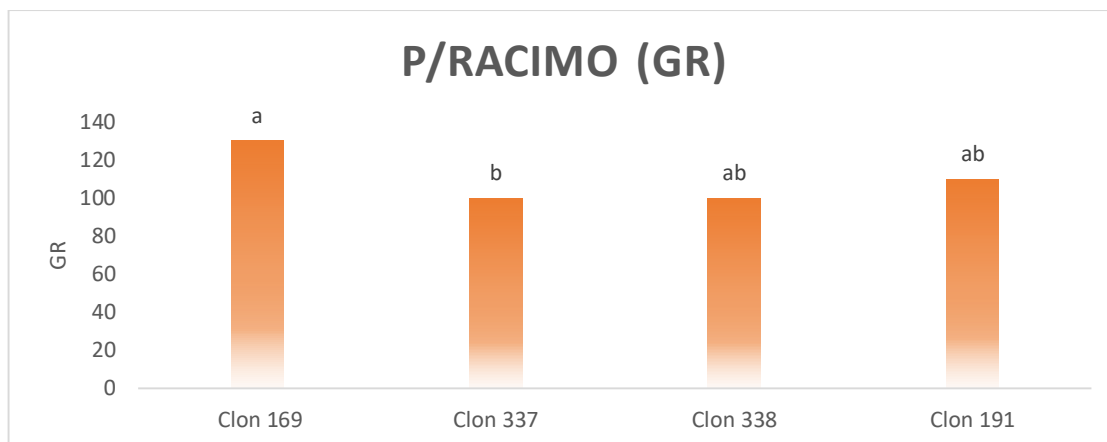


Figura 6 Comportamiento del clon sobre los P/racimo a través de nueve años de evaluación. (UAAAN-UL, 2026).

4.1.4. Producción de uva por unidad de superficie (Ton.)

En este caso las toneladas por Ha. (Figura 7.) El clon 338 destacó estadísticamente del resto. Los clones 169, 337 y 191 fueron iguales entre sí. El clon 338 presentó una producción por Ha^{-1} de 14.57 Ton; a diferencia del clon 191 con 11.11 Ton. Velázquez (2015) dice que de igual manera sus clones mostraron una diferencia estadística mínima, lo que difiere con los resultados, ya que en nuestro caso sobresale un clon del resto.

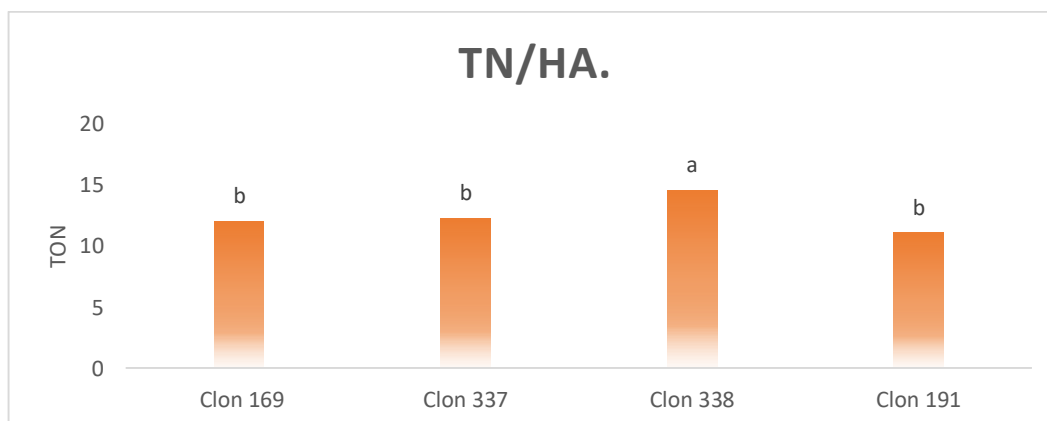


Figura 7 Comportamiento del clon sobre la producción de uva por unidad de superficie a través de nueve años de evaluación. (UAAAN-UL, 2026)

4.3 Uniformidad del cultivo a lo largo de nueve años de producción.

En la siguiente grafica (Figura 8.) se observa que el clon 338 fue el que se comportó de manera más uniforme a lo largo de los años, indicando que es el mejor para parámetros de producción. En el caso de el clon 191, muestra buena producción en los primeros años, pero va decayendo a lo largo de los años, para nuevamente volver a subir al final. El clon 169 muestra poca uniformidad ya que altera mucho su producción a través de los años. Finalmente, el clon 337 inicia con una buena producción, baja, pero nuevamente asciende.

Velázquez (2015) coincide en que el parámetro de Kg/planta tiene resultados muy diversos en donde también destaca un clon por su mayor uniformidad

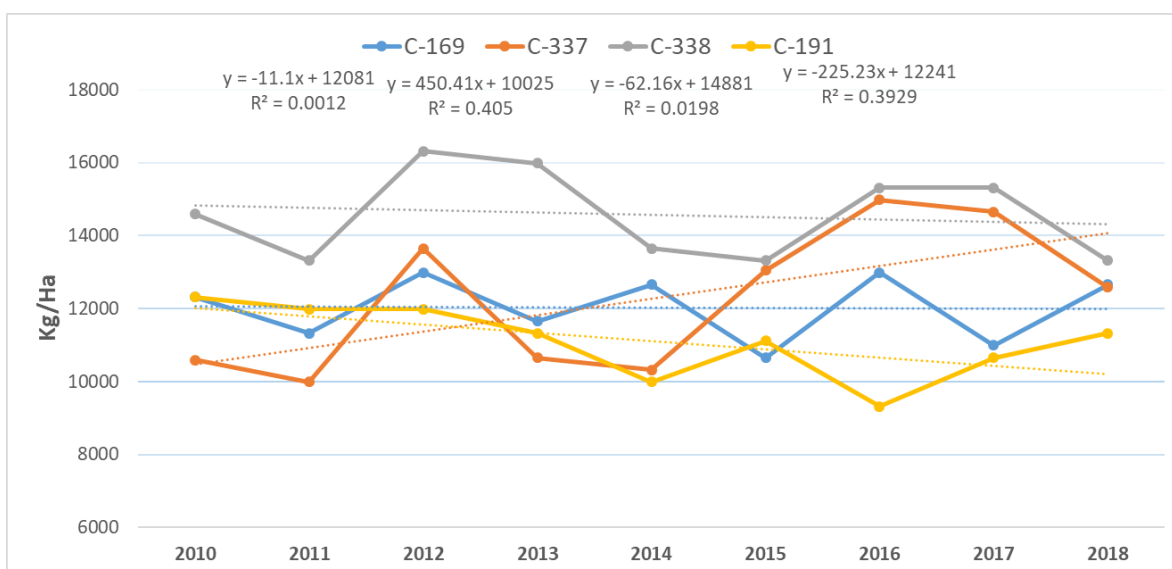


Figura 8 Comportamiento del clon sobre la producción de uva por unidad de superficie a través de nueve años de evaluación. (UAAAN-UL, 2026).

4.2 Parámetros de calidad

Media parámetros de calidad		
Clon	°Brix	Vol. Baya
Clon 169	23.74 a	1.43 a
Clon 337	23.46 a	1.25 a
Clon 338	23.5 a	1.16 a
Clon 191	24.32 a	1.18 a

Cuadro 3 Comportamiento de los clones sobre los parámetros de calidad. (UAAAN-UL, 2026).

4.2.1 Sólidos solubles (°Brix)

En el caso de los sólidos solubles los resultados fueron muy similares entre los cuatro clones, lo que indica que el contenido de azúcares en la planta está dentro de lo ideal como le menciona Macías (1993) el mínimo requerido son 20°Brix. El clon 191 fue el que mostro el contenido de azúcares más alto con 24.32; mientras que el clon 337 presento el más bajo con 23.46. El resultado concuerda con Rodríguez (2019), cita que la diferencia de los sólidos solubles no fue significativa.

4.2.2. Volumen de la baya

La diferencia en el volumen de la baya no fue significativa, el clon con el volumen más alto fue el 169, con 1.43 cm³. En el caso del más bajo, nos dio como resultado el clon 338 con 1.16 cm³. Cruz (2021) con cuerda que la diferencia no es significativa.

5.CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del siguiente trabajo se concluye:

- El clon 338 fue el que se comportó mejor a lo largo de los años de acuerdo a los parámetros de producción, tuvo un resultado más sobresaliente.

Clon	N° Rac/plant	Kg/Planta	P/racimo (gr)	Tn/Ha.
Clon 169	b	b	a	b
Clon 337	a	ab	b	b
Clon 338	a	a	ab	a
Clon 191	b	b	ab	b

Cuadro 4 Conclusiones del comportamiento estadístico de los clones (UAAAN-UL, 2026).

6. BIBLIOGRAFÍA

- 1- Aguirre, A., Lobato, A., Muñoz, I., & Valenzuela, J. (2001). Propagación de la vid. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina. Santiago, Chile. Boletín Técnico N°56, 26 p.
- 2- Almanza, P. (2008). Evolución de parámetros fisicoquímicos durante la maduración de frutos de *Vitis vinifera* L. Trabajo para ascenso en el escalafón Docente. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 38 p.
- 3- Almanza-Merchán, P. (2011). Determinación del crecimiento y desarrollo del fruto de vid (*Vitis vinifera* L.) bajo condiciones de clima frío tropical. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Posgrados, Bogotá. 166 p.
- 4- Almanza-Merchán, P.J., Serrano, Cely P.A., Fischer G.G. (2012) Manual de Viticultura Tropical
- 5- Biología.edu.ar. (s.f.). Reproducción asexual en plantas y la biotecnología. Buenos Aires, Argentina: Portal Biología. Recuperado de <https://www.biologia.edu.ar/botanica/tema22/ElCuaderno-Biotecnologia.pdf>
- 6- Burga, D. J. (2017) Cabernet Sauvignon: Operaciones de bar y cocteleria. Monografía de estudio. Los olivos.
- 7- Campos, E. (2018) Orígenes y características del Cabernet Sauvignon. Artículo científico. Columbia instituto (Peru).
- 8- Catania, C., & Avagnina, S. (2007). Cabernet sauvignon. Recuperado 21 de abril de 2021, de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-25_cabernet_sauvignon.pdf. Consultado: 21/05/2026.
- 9- Chauvet A. y Reynier. 1984. Manual de viticultura. Madrid: Mundi-Prensa. 279 pp.
- 10- Chávez R.A. (2013) Comportamiento de diferentes clones, en la variedad Cabernet sauvignon (*Vitis vinifera* L.) en cuatro años de evolución. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL.

- 11-Consejo Mexicano Vitivinícola (CMV). (2026). Estadísticas estatales de la vitivinicultura en México. Ciudad de México: Consejo Mexicano Vitivinícola. Recuperado de <https://www.uvayvino.mx/estatal>. Consultado: 05/05/2026.
- 12-Craig, W. (1997). Phytochemicals: Guardians of our health. J. Am. Diet. Assoc. 97(Suppl. 2), S199-S204.
- 13- Cruz B., Ó. (2023), El vino y el derecho. En: <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/7171-el-vino-y-el-derecho>. Consultado: 28/04/2026.
- 14-Cruz Espinoza, F. B. (2021). Caracterización morfológica y molecular de variedades de vid (*Vitis vinifera* L.) en la Comarca Lagunera (Tesis de Maestría en Ciencias). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, México.
- 15- Díez, J. (2022). Historia de la Viticultura Mexicana: Origen y Evolución. En: <https://www.vinicultura.com.mx/articulos/historia-viticultura-mexicana-origen-evolucion/>. Consultado: 15/05/2026.
- 16- Dion, R. (2010) Histoire de la vigne et du vin en France, des origines au XIXe siècle, 3a. ed., París, CNRS Éditions, p. 1.
- 17- Duque, M.^a C y F. Yáñez. (2005). Origen, historia y evolución del cultivo de la vid. Instituto de la vid y del vino de Castilla-La Mancha. IVICAM. Toledo, España. Enólogos. 38 p.
- 18-FAO/OIEA. (2021). Manual de mejoramiento por mutaciones (3^a ed.). M.M. Spencer-Lopes, B.P. Forster, & L. Jankuloski (Coords.). Viena: FAO/OIEA. <https://doi.org/10.4060/i9285es>
- 19-Garcia, A. (2005) Morfología y Anatomía de la Vid
- 20-García, G. V. (2012). Evaluación de diferentes clones en la variedad Cabernet sauvignon (*Vitis vinífera* L.) sobre la producción y calidad de la uva. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL.
- 21-Garcia. L.J.D. (2011) Efecto del clon sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet sauvignon. Tesis de licenciatura. UAAAN-UL.
- 22-González Rodríguez, J. A. (2008). Caracterización molecular de variedades de vid (*Vitis vinifera* L.) mediante marcadores microsatélites (Tesis de

- Maestría en Ciencias). Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía, Monterrey, México.
- 23- Hidalgo, L. (1993). Tratado de viticultura general. 1.^a edición. Madrid: Mundi-Prensa. 984 p.
 - 24- Hidalgo T. J. (2011) Tratado de Enología. cit., t. I, p. 860
 - 25- Kandaswami, C y E. Middleton. (1994). Free radical scavenging and antioxidant activity of plant flavonoids. Adv. Exp. Med. Biol. 366,351.
 - 26- Karovičová J., Kohajdová Z., Minarovičová L., Kuchtová V. (2015) THE CHEMICAL COMPOSITION OF GRAPE FIBRE
 - 27- Keevil, J.; H. Osman, J. Reed y J. Folts. (2000). Grape juice, but not orange juice or grapefruit juice, inhibit platelet aggregation. J. Nutr. 130(1), 53-56.
 - 28- Lavin, A.; Barticevic, M.; Muñoz, C.; Prieto, H.; Hinrichsen, P.; Narváez, C. y Valenzuela, J. (2000). Mejoramiento genético e identificación de cultivares. En: J. Valenzuela (ed.). Uva de mesa en Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Santiago, Chile. p. 61 – 74.
 - 29- Lopes, J. d. C., Madureira, J., Margaça, F. M. A., & Cabo Verde, S. (2025). Grape Pomace: A Review of Its Bioactive Phenolic Compounds, Health Benefits, and Applications. *Molecules*, 30(2), 362. <https://doi.org/10.3390/molecules30020362>. Consultado: 18/03/2026.
 - 30- Macías, H.H. (1993) Manual práctico de viticultura. Primera edición. Editorial Trillas. México. P.9
 - 31- Madero, T.E. & Mora, C.L.F (2017). Uvas, Tierra y Memoria Coahuila: raíz de la vitivinicultura en América. 8 y 9 p.
 - 32- Martínez de Toda, F. 1991. Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura. España: Mundi Prensa. 346 p.
 - 33- Martínez Díaz, Gerardo, José Luis Miranda Blanco, Fernando Alfonso Vieira de Figueiredo, Adriana Isabel Pérez Luna, Osías Ruíz Álvarez, Jesús Arnulfo Márquez Cervantes, Carlos Alejandro Moreno Falcón, y José Gustavo Susarrey Galaviz. (2018). Avances en la generación de tecnología para la producción de vid para vino (*Vitis vinífera* L.) en Sonora. Sonora, México: Dirección Regional Noroeste, Instituto Nacional de Investigaciones

- Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Libro técnico No. 16. ISBN 978-607-37-1065-7.
- 34- Meldolesi, T. (2011). "Descriptions du vin, de la vigne et du vigneron dans quelques pages de littérature française entre XIXe et XXe siècle", en Delbrel, Sophie y Gallinato Contino, Bernard, Les hommes de la vigne et du vin. Figures célèbres et acteurs méconnus, París, Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, p. 156.
 - 35- Mironova, E.A., Ageeva N.M., Kravchenko K.A. (2025) Organoleptic evaluation of wine materials made from Levokumskiy grape variety according to various technological schemes
 - 36- Mullins, M. G., Bouquet, A., & Williams, L. E. (1992). Biology of the grapevine. Cambridge University Press.
 - 37- Naranjo L. V. (2022) Influencia en las variedades de la calidad fisicoquímica y funcional del vino tinto. Tesis de maestría. UAEH.
 - 38- Navarro, O. (2008). Charlas sobre vinos: La viticultura en América. En: [http:// charlassobrevinos.blogspot.com/2008/07/.html](http://charlassobrevinos.blogspot.com/2008/07/.html). Consulta: Enero de 2026.
 - 39- OIV. (2017). Distribution of the world's grapevine varieties. Recuperado 24 de abril de 2021, de <https://www.oiv.int/public/medias/5888/en-distribution-of-the-worlds-grapevine-varieties.pdf>. Consultado: 10/05/2026.
 - 40- OIV (Organización Internacional de la Viña y el Vino). 2017. Procedimiento de la OIV para la selección clonal de la vid (Resolución OIV-VITI 564A-2017). Sofía, Bulgaria: Asamblea General de la OIV, 2 de junio de 2017.
 - 41- Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV). (2025). Estadísticas de los países. Dijon, Francia: OIV. Recuperado de <https://www.oiv.int/es/what-we-do/country-report>. Consultado 10/05/2026.
 - 42- Ortega Ortiz, H., & Treviño López, E. A. (2024). Aumento de la productividad de la uva Cabernet Sauvignon mediante la aplicación de complejos de

- quitosán. Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA). Saltillo, Coahuila, México.
- 43- Pacho, M. D. (2022) Historia de la mejora genética de la vid. Tesis de licenciatura. Universidad de Valladolid.
 - 44- Pennstate. (s.f.). Portainjertos y clones. Scribd. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/922456796/Portainjertos-y-Clones>
 - 45- Prados Martínez, F. (2011). La producción vinícola en el mundo fenicio-púnico: apuntes sobre cultivo de la vid y consumo del vino a través de las fuentes arqueológicas y literarias.
 - 46- Rodríguez, V.J.F. (2019) Comparación de cuatro clones sobre la producción y calidad de la uva en la variedad Cabernet sauvignon (*Vitis vinífera* L.) Tesis de licenciatura. UAAAN-UL.
 - 47- Rosenberg, M. (2014). Efecto del Clon Sobre la Producción y Calidad de la Uva para el Vino, en la Variedad Cabernet Sauvignon (*Vitis Vinifera* L.). Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7148/MARIO%20ROSEMBERG%20ARRIAGA%20RAMIREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado: 17/03/2026.
 - 48- Ryugo, K. (1993). Fruticultura. Ciencia y arte: cosechas de enredaderas y arbustos frutales. México: AGT. 520 p.
 - 49- SAGARPA (2017) Planeación agrícola nacional (2017-2030): Uva Mexicana En: <https://www.consejagri.mx/images/PLANEACION%20AGRINAL%20MEX/CION%20POTENCIAL%20DE%20MERCADO/Potencial-Uva.pdf>
 - 50- Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). (s.f.). Propagación asexual de plantas. Facultad de Agronomía, Curso de Hortalizas. Recuperado de <http://lamolina.edu.pe/hortalizas/Enseñanza/Clases%20PROPA/PP.PPASEXUAL.pdf>. Consultado: 21/04/2026.
 - 51- Vaccarini, Giuseppe, (2012) Manual del sumiller, trad. de Antonio Resines, Madrid, Susaeta, s.a., pp. 48 y 49}

- 52-Van Ruyskensvelde., Audeguin L., Boursiquot, J.M.,(2007) Catalogue des varietes et clones de vigne ciltes en france. IFV.INRA.
- 53-Velázquez Morales, Y. (2015). Comportamiento de diferentes clones, sobre la producción y calidad de la uva en cuatro años de evaluación en la variedad Cabernet sauvignon [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]. Repositorio Institucional UAAAN. <http://www.repositorio.uaaan.mx:8080/bitstream/handle/123456789/6941/YESENIA%20VELAZQUEZ%20MORALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 54-Vivai Rauscedo. (s.f.). Qué es y cómo se hace la selección clonal. Rauscedo, Italia: Vivai Rauscedo. Recuperado de <https://www.vivairauscedo.com/contributi/download/selezione-clonale-es.pdf>. Consultado: 13/05/2026.
- 55- Zheng F. M., Hongxia Z. (2017) Phytochemical Constituents, Health Benefits, and Industrial Applications of Grape Seeds: A Mini-Review