

2
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

La Vitivinicultura en México

**TRABAJO MONOGRAFICO
DE ACTUALIZACION**

**Que para obtener el título de
Químico Farmacéutico Biólogo**

p r e s e n t a

BENIGNO AGUILERA PEREZ

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

México, D. F. 1990



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

LA VITIVINICULTURA EN MEXICO

I N D I C E

INTRODUCCION	1
OBJETIVOS.	4
I. EVOLUCION HISTORICA DEL VINO.	5
I.1 ASPECTOS GENERALES DE LA VITIVINICULTURA EN FRANCIA, ITALIA Y ESPAÑA.	8
I.2 DESARROLLO HISTORICO DE LA VITIVINICULTU RA MEXICANA.	13
II. MORFOLOGIA Y ESTRUCTURA DE LA VID.	16
II.1 CICLO DE CRECIMIENTO.	28
II.2 COMPOSICION QUIMICA DE LA UVA.	33
III. CONDICIONES GEOGRAFICAS PARA EL CULTIVO DE LA VID.	
III.1 SUELO. GENERALIDADES.	35
III.2 SUELOS PARA LA VID. PARTICULARIDADES.	38
III.3 CLIMA GENERALIDADES.	41
III.4 CLIMA PARA VID. PARTICULARIDADES.	43
IV. ASPECTOS DEL CULTIVO DE LA VID EN MEXICO.	46
V. REGIONES PRODUCTORAS DE VID EN MEXICO, CARAC TERISTICAS.	60
V.1 SONORA, AGUASCALIENTES, BAJA CALIFORNIA NORTE, ZACATECAS, COAHUILA, DURANGO, -- QUERETARO.	

VI. VARIEDADES DE UVA EN MEXICO.	81
VI.1 UVAS PARA MESA Y CARACTERISTICAS.	
VI.2 UVAS PARA VINO Y CARACTERISTICAS.	
VI.3 UVAS PARA PASAS Y CARACTERISTICAS.	
VII. MICROBIOLOGIA DE LA UVA Y DEL VINO.	96
VIII. ASPECTOS BIOQUIMICOS DE LA FERMENTACION.	104
IX. PROCESO DE ELABORACION DE VINO MEXICANOS.	113
IX.1 TINTO ROSADO Y BLANCO.	
X. ANALISIS DE VINOS DE MESAS MEXICANOS.	122
X.1 ANALISIS FISICOQUIMICO.	
X.2 ANALISIS MICROBIOLOGICO.	
X.3 ANALISIS SENSORIAL.	
CONCLUSIONES.	142
BIBLIOGRAFIA.	146

I N T R O D U C C I O N .

En términos enológicos, la palabra Vino se define de la siguiente manera: " Producto obtenido de la fermentación alcohólica de uvas sanas."

Partiendo de esta definición, queda estrictamente prohibido el vocablo a otras bebidas que no se encuentren en este parámetro.

La ciencia que se encarga de su estudio es la Enología, que se encuentra a su vez dividida en:

Viticultura; que trata los aspectos desde la siembra de la uva hasta la vendimia.

Vinicultura; que trata los aspectos desde la recolección de la uva hasta el proceso de elaboración del vino.

En los últimos años se ha contemplado un incremento en la industria vitivinícola en el mundo entero y en especial en México, país con poca perpicacia vinícola hasta hace algunos años.

El acompañar los platillos de una comida con vino, no es solamente un incomparable deleite al paladar o un aporte nutricional, sino una expresión más cabal de cultura y civilización, tal como lo han venido haciendo casi todos los pueblos desde sus inicios.

Si una costumbre como el ingerir vino de mesa ha perdurado por varios milenios y ha sido en gran parte fuente civilizadora de muchos pueblos, entonces debemos suponer que es

atinado su uso por millones de personas.

Los vinos con cualidades relevantes no son obra del azar ni de la casualidad, sino el resultado de una férrea voluntad de mexicanos, aunado a una conjunción armoniosa de factores que son determinantes para su elaboración.

Factores como lo son: La selección de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de los viñedos, el empleo de variedades idóneas y un correcto desarrollo en los procesos de vinificación.

Por lo que ha quedado atrás la época en que el Vitivinicultor podía contentarse con prácticas empíricas de resultados inciertos.

En las circunstancias presentes el Vitivinicultor mexicano, se ha preocupado por obtener un producto de calidad óptima y de conservación asegurada, recurriendo a técnicas y conocimientos científicos que avalan su producto. Por lo que el éxito de la perfecta vinificación obliga a quienes la realizan a poner en juego un número considerable de conocimientos como lo son: Agrícolas, Geológicos, Microbiológicos, Fisicoquímicos, Bioquímicos y otros más, para poder un resultado final óptimo, conjuntando un Vino armonioso y de características loables al paladar.

Cabe mencionar que nuestros productos no han querido competir en ningún momento con los Vinos Europeos, ya que las condiciones geográficas de cada uno posee sus propias particularidades, por lo que resultaría poco equilibrada la

comparación, contando además que el cultivo de variedades de Vid en nuestro país cuenta con escasos años.

Por lo que se encontrará en el presente trabajo una revisión de la literatura que nos mostrara un panorama general de los conocimientos que se deberán tomar en cuenta para la elaboración de Vinos mexicanos con características aceptables al consumidor.

O B J E T I V O S .

El presente trabajo monográfico de actualización sobre: La Vitivinicultura en México, posee los siguientes objetivos:

El primero se refiere a la recopilación de información sobre la actividad Vitivinícola en nuestro país, para mostrar un esbozo general de la Enología en México. Haciendo mención a los parámetros geográficos, agrícolas, físicoquímicos, bioquímicos y microbiológicos más sobresalientes que se involucran en la obtención de vinos de mesa mexicanos.

Así como también el proceso de vinificación y los análisis de rutina para cumplir con las normas de calidad mexicanas establecidas para este producto.

El segundo objetivo del presente trabajo es proporcionar material de apoyo bibliográfico a la materia optativa Enología, que se imparte en nuestra Facultad de Química; ya que se han tratado los temas más importantes que se adaptan al curso teórico-práctico.

Y por último el tercer objetivo, permite contemplar mediante el presente trabajo la importancia que posee desde el punto de vista cultural el consumo de Vino en nuestro país, así como promover el desarrollo de profesionistas del área de la Química para esta rama de la industria de Alimentos en beneficio propio de nuestros recursos naturales aprovechando nuestra inmensa geografía.

I. EVOLUCION HISTORICA DEL VINO.

De acuerdo a la información encontrada, no resulta aventurado suponer que desde la civilización Egea, antecesora de la griega clásica que floreciera en Micenas y Tirinto, se empezaron a gestar los primeros mitos y leyendas que dieron origen a Dionisios, a quien se describe como descubridor de las viñas e instructor del hombre en el cultivo de la vid y la forma de elaborar vino.

Entre los romanos Dionisios recibió el nombre de Baco y se le tenía por la divinidad del vino.

Los egipcios, poseedores de una rica tradición mitológica, concedían al dios Osiris, esposo de Isis, el crédito de haber creado el vino y de transmitir los detalles de su cultivo a los primeros habitantes de las márgenes del Río Nilo. Si bien no se tiene certeza de sus orígenes en Egipto, se sabe de una tumba que data de cuatro mil años antes de Cristo, donde se encontraron murales que ilustran los cuidados del cultivo de la uva y el procedimiento de extracción del vino, mediante la colocación de la uva dentro de un saco de tela que posteriormente era exprimida por medio de dos palos puestos en sus extremos. También usaban el clásico método de pisar la uva y después envasaban el mosto en basijas de barro cocido cuidadosamente selladas, tal como han sido encontradas en el interior de las tumbas de los faraones, como parte de las ofrendas funerarias.

El vino dentro de la vida cotidiana egipcia era un elemento de suma importancia, lo mismo para su consumo usual que en la farmacopea, ya que era empleado como ingrediente en multitud de preparaciones medicinales.

En las sagradas escrituras se hace mención al patriarca hébreo Noé quien planta la vid y elabora el vino, que posteriormente consume.

Dentro de la historia del vino hay que mencionar que en la Grecia Clásica, su liberal legislación, que favoreció el auge de las artes, también propició que la Vinicultura alcanzara muy alta calidad.

En las obras clásicas la Ilíada y la Odisea, el poeta Homero menciona el vino con bastante frecuencia y siempre de una manera encomiosa. Así se ocupa de los vinos de Tracia, Lemnos, Itaca y Filos.

El clima suave del archipiélago helénico produjo vinos celeberrimos como los de Creta, Samos y Chipre.

Roma heredera de las tradiciones culturales griegas, logró también vinos muy renombrados. En el palacio imperial romano había un funcionario llamado "Procurator vinorum", cuya única función consistía en atender las bodegas del emperador. En esta época se empezaron a añadir al vino flores, frutas y especias, dando origen a los vinos aromáticos.

También se inicia la estimación de la vejez del vino. Petronio, el árbitro de la elegancia de la corte de Nerón, se ufanaba de haber servido a sus invitados un Falerno de

un siglo de antigüedad.

En el siglo VIII de nuestra era, Carlomagno impulsó la Vitivinicultura, este supo apreciar las relevantes cualidades del vino, tanto en lo alimenticio como en lo económico y contribuyó a que formara parte de la dieta del pueblo en todos los niveles.

Durante la Edad Media, el cultivo y cuidado de los viñedos se encuentra a cargo del clero, que desde sus monasterios impulsa con empeño su desarrollo.

En España la Vitivinicultura no cede en antigüedad a la francesa y debe a los árabes muchos refinamientos. Un médico árabe llamado Hu-alb-avam, escribió en aquellos días un valioso tratado sobre el cultivo de la vid.

Fuente: 35,61,3,27,58.

I.1 ASPECTOS GENERALES DE LA VITIVINICULTURA

EN: FRANCIA, ITALIA Y ESPAÑA.

Entre los países europeos tradicionalmente considerados los máximos productores de vinos de mesa, Francia ocupa el primer lugar en la calidad de sus productos. La superficie de los viñedos declarados anualmente en producción normal en Francia es de 1,194,000 Ha., lo que representa una gran superficie cultivada. De esta cifra, casi 3,000 Ha., producen vinos denominados "Appellation d'Origine Contrôlée", (Nombre de Origen Controlado), y que son los mejores vinos de mesa que se producen, entre estos se mencionan a los vinos de Burdeos y de Borgoña tintos, blancos y rosados; que son una verdadera delicia al paladar, entre los de Burdeos están en la cima de su calidad y excelente elaboración: Chateau Haut-Brion y el Chateau d'Yquem.

En los vinos tintos de Borgoña figuran: El Chambertin, el Romanée-Conti, el Clos de Vougeot y el Grand Echezeaux.

Entre los vinos blancos figuran: Chablis, el Montrachet y el Meursault. También se encuentran los vinos del Valle del Rio Loira, principalmente los del Ródano, los conocidos Beaujolais y el Chateauneuf-du-Pape, ambos magníficos tintos, que con los vinos de Alsacia blancos, constituyen las máximas expresiones de la industria vitivinícola francesa.

Italia, otro país de gran prosapia vinícola, produce vinos de mesa en cantidad superior a la de Francia. Las

cifras de producción anual oscilan alrededor de los cuatro millones de litros. Los mejores vinos Italianos llevan la leyenda "Denominazione di Origine Controllata", (Denominación de Origen Controlada), y proceden de diversas regiones: Piamonte, cuyos vinos tintos reciben el nombre de las variedades de uva de que estan elaborados, como son: Barolo y el Barbaresco.

Del área de Roma se encuentran el Frascati, del Véneto proceden los vinos tintos: Valpolicella y Bardolino y el vino blanco Soave, que era ya famoso en la Roma de los Césares. De la Toscana viene el Chianti, considerado el vino más representativo de Italia, así como también el Barbera y el Nebbiolo.

Por lo que respecta a España, el tercer grande de los vinos de mesa de Europa, hay que indicar que el consumo per cápita que el español hace de los vinos de mesa es solamente inferior al italiano y al francés. Se considera que el consumo de vino de una persona adulta en España oscila entre el medio litro y los tres cuartos diariamente. España produce soberbios vinos en toda la faz de su geografía.

Los vinos de Rioja, en Navarra y Aragón; los de Valdepeñas en la Mancha; los de Priorato en Cataluña y los de Alicante y de Valencia.

España posee el viñedo más antiguo de Europa Occidental la fundación de Gadez (hoy Cadiz), por los fenicios se sitúa alrededor del año 1100 ac., y es muy probable que la

viña apareciese poco tiempo después. En Andalucía la primera viña que ahí se plantó, estaba destinada a apagar la sed de los ricos propietarios, pero también la de los mineros, siguiendo un proceso que se repitió en muchos otros lugares en cuanto el hombre se dedicaba a explorar el sub-suelo, con ello el negocio del vino prosperó en las ciudades dedicadas a la explotación del mineral.

En estos momentos España se encuentra en plena evolución con sus vinos, ya que los viticultores y negociantes quieren conquistar los mercados extranjeros, para ello se elaboran vinos ligeros, suaves y con sabor afrutado; actualmente la superficie cultivada alcanza aprox. 1,600,000 Ha. es decir el 11% de su territorio.

Entre las regiones vitivinícolas más sobresalientes de España se encuentran las citadas:

Región Gallega. Galicia es una región de gran producción aprox. 35,000 Ha. se dedican al cultivo de vid, los vinos gallegos son de escasa graduación alcohólica, de elevada acidez y un tanto ásperos.

Región Cantábrica. Lo integran las provincias Vascongadas, Santander y Asturias, las características de sus vinos son más acentuadas, ya que posee mayor acidez y menor graduación alcohólica 7 a 8°GL.

Región del Duero. Abarca las provincias de León, Zamora, Salamanca, Palencia, Valladolid, Burgos, Soria, Segovia y Avila, los vinos de esta región poseen diversas características, desde los llamados vinos de aruja con bastante aci-

dez y graduación alcohólica de 11°GL, hasta los que son ricos en taninos denominados de Toro en Zamora, por su recio color, sabor y poder alcohólico. pués va de los 13 a los 15 GL.

Región del Alto Ebro. Comprende las provincias de Logroño, Navarra y la parte de Alava conocida con el nombre de Rioja Alavesa. Esta zona produce los mejores vinos de mesa del país, que son un conjunto de vins finos, muy equilibrados, aterciopelados y de excelente aroma.

Fuente: 22,58,24,66,43,78.

PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE UVA.

1969-1979 (miles de toneladas).

PAIS	1969/1971	1977	1978	1979
FRANCIA	9 706	7 773	9 012	12 696
ITALIA	10 638	10 291	11 375	11 730
ESPAÑA	4 048	3 575	4 688	7 748
U.R.S.S.	4 420	4 255	5 498	5 700
E.U.A.	3 325	3 897	3 917	4 463
TURQUIA	3 779	3 180	3 496	3 485
ARGENTINA	2 639	3 400	2 800	3 360
PORTUGAL	1 403	949	845	1 500
RUMANIA	1 020	1 459	1 321	1 486
GRECIA	1 569	1 357	1 390	1 424
YUGOSLAVIA	1 232	1 217	1 080	1 313
BULGARIA	1 128	868	1 100	1 200
SUDAFRICA	933	980	1 130	1 130
ALEMANIA FEDERAL	1 049	1 330	934	993
CHILE	762	826	875	937

Fuente: Elaborado por la subdirección comercial, Conafrut.
con base en el Anuario Estadístico de Producción FAO.
Vol. 33, 1979.

I.2 DESARROLLO HISTORICO DE LA VITIVINICULTURA MEXICANA.

En América sobresalen los vinos de Argentina y Chile, resultando de los cultivos realizados por los inmigrantes europeos y por sus descendientes. La calidad de los vinos de mesa de estas dos naciones sudamericanas es en términos generales extraordinaria y al lado de ellos los vinos mexicanos ocupan un destacado lugar.

Enfocando nuestra atención a la vitivinicultura mexicana se observa que este país es considerado como el más antiguo productor de vino en América. Hernán Cortés y los conquistadores españoles favorecieron esta industria en sus inicios ya que una de las primeras ordenes fué sembrar mil plantas de vid a cada encomendado, por cada 100 indígenas que tubiesen. México fué el primer país del Nuevo Mundo que estableció en 1593 y 1626, ventas de vino al público en localidades de Parras, región situada a 800 Km. al norte de la capital.

El procesamiento de vino en México fué interrumpido por primera vez en 1595, por un edicto del rey Felipe II, que prohibió la sustitución de viejas vides por nuevas, como medidas para proteger la industria vinatera española de la competencia del nuevo mundo. Esta infortunada decisión fué repetida por el Virrey de México con un edicto de 200 años. Y como era de esperarse, hubo incluso funcionarios que en su intento por ser más drásticos que el propio Rey, prohi-

bieron la apertura de nuevos viñedos. A pesar de estas reacciones de denuncia propias de la época, el cultivo fué solo respetado para el clero.

La Revolución Mexicana por si sola fué el segundo factor que contribuyó a mermar el desarrollo de la industria vinícola, no obstante a medida que la agitación política y los combates cesaron en todos los escenarios del país, el tráfico comercial del vino fué reanudado con ayuda de los pioneros de California.

El primero de ellos fué James Concannon, fundador de los viñedos que exhibían su nombre en el oeste Norteamericano. Y escribe cientos de instructivos sobre el cuidado que las plantas de vid exigen.

En 1919, el segundo pionero vinícola de California es Antonio Perelli-Minetti e introduce variedades de uva al nuevo mundo como lo son: Zinfandel, Petit sirah, Málaga y Tokay.

Al final de la segunda guerra mundial, el gobierno de México cuadruplicó los impuestos y también estableció cuotas a los vinos de importación, como consecuencia de esta medida los vinos de importación poseían precios más altos.

Esta decisión estimuló la siembra de viñedos y la superficie cultivada aumento de 1600 Ha. en 1939 a 40,700 Ha. en el año de 1977.

Por otra parte algunas compañías Europeas y Norteamericanas fueron convencidas para abrir plantas procesadoras de

vinos y brandy en México.

Razón por la cuál se encuentran destilerías y vitivinícolas, que se instalarón con entusiasmo y gran proyección a futuro, tales como: Martell, Domecq, Seagram, Osborne, etc.

Los distritos principales que México tiene para el cultivo de vid son: Los del Norte de Baja California, La Comarca Lagunera, la frontera entre Coahuila y Durango, Parras y Saltillo en Coahuila, Aguas Calientes, San Juan del Rio, área alrededor Fresnillo en Zacatecas, Delicias en Chihuahua y el distrito de Hermosillo-Caborca en Sonora.

Un período que influyó notablemente en la producción de vinos mexicanos, fué el de los 70's, cuando el empresario Dimitri Tchelistcheff, intento producir vinos de textura y calidad como los Chardonay, Chenin blanc, Pinot noir, Barbera y Cabernet sauvignon. Los vinos de este experimento resultaron excelentes en muchos sentidos y hoy día la calidad de los vinos mexicanos se acentua paulatinamente después de sobrevivir a lo largo de su historia.

Fuente: 12,57,50,63,50.

II. MORFOLOGIA Y ESTRUCTURA DE LA VID.

La planta de vid se encuentra formada por dos porciones básicas: La raíz, que se encuentra bajo el suelo y el tronco con sus ramas y brotes, que se encuentra sobre el suelo.

Las raíces difieren de los tallos en cuanto a que crecen de nudos y entrenudos. El método usual de propagación de la vid es por estacas.

Las raíces se originan de regiones meristemáticas cercanas a la superficie de la estaca y la mayoría de ellas se desarrollan cerca de las yemas en los nudos, estas raíces que no se originan de otras son denominadas adventicias.

Al inicio de cada estación de crecimiento, las raíces so brevísimas al invierno desarrollan nuevas raíces en muchos puntos de crecimiento. A medida que el sistema radical crece y se agranda las raíces laterales que se originaron de regiones meristemáticas del interior de la raíz principal, pueden a su vez, producir nuevas raíces secundarias.

Las raíces más finas, conocidas como raicillas o raíces alimentadoras son importantes porque incrementan grandemente la superficie de absorción.

En el ápice de la raíz se encuentra la coifa, una masa de células que cubren y protegen los meristemas apicales (tejidos no diferenciados cuyas células son capaces de división celular activa). Detrás de la punta de la raíz se encuentra una zona de elongación de varios milímetros de largo. Próxima a ella esta la zona de absorción de agua y sales del suelo, de aproximadamente 10 cm. de largo.

sales del suelo, de aproximadamente 10 cm. de largo.

Esta porción de la raíz posee un color amarillento y es constantemente repuesta por crecimiento nuevo, esta y la punta de la raíz son regiones muy importantes, porque en ellas ocurre: Crecimiento longitudinal, absorción de la mayor parte de agua y nutrientes y el desarrollo de los tejidos primarios.

El desarrollo de los tejidos multicelulares para efectuar ciertas funciones, comienza en las células superiores de la región meristemática y se extiende hacia arriba a través de la zona de elongación, hasta la región inferior de los pelos radicales. Próxima a la zona de absorción se encuentra la zona de conducción, el estado maduro de la raíz.

La mayoría de las raíces se encuentran por lo general a 1.5 m. por debajo del suelo, y en algunos casos entre 1.8 a 3.0 m. en suelos de arena gruesa o grava, siendo la profundidad mayor de 7.6 m.

La profundidad a que penetran las raíces también puede estar limitada a la existencia de agua freática, de una capa dura de suelo o por materiales tóxicos en el mismo.

La raíz esta estructurada y adaptada para sus funciones principales que son: Absorción de agua y nutrientes del suelo.

Anclaje y sosten de la planta.
y el almacenamiento de nutrientes.

las que contienen muchos cloroplastos. Las células del mesófilo esponjoso, son células lobadas que contienen muchos cloroplastos pequeños y numerosos espacios con aire.

Los limbos de las hojas se encuentran divididos, generalmente en cinco lobos, la forma de las hojas algunas veces es de utilidad para la identificación de variedades. Las divisiones profundas que separan a los lobos se denominan senos peciolares.

Las márgenes de las hojas de vid con frecuencia son dentados, las funciones primarias de la hoja son: Fotosíntesis y Transpiración.

Flor.

La flor y el fruto constituyen las partes reproductoras de la vid. La inflorescencia (racimo de flores), se inicia a fines de la primavera. El racimo se presenta opuesto a una hoja foliar en la misma posición que un zarcillo, las flores son producidas en racimos y puede haber en cada uno de ellos varios cientos.

El raquis es el eje principal del racimo y las flores individuales son producidas de un pedicelo. La porción del raquis que va del pámpano a la primera rama del racimo se llama pedúnculo.

Las partes principales de una flor completa de vid son: El Caliz, generalmente con cinco sépalos unidos parcialmente, la Corola con cinco pétalos verdes unidos en la parte superior para formar una cofia o caliptra, que se cae en la

La parte de la planta de vid que se encuentra sobre el suelo, esta constituida por: La cepa y sus brazos, los pámpanos, hojas, yemas y zarcillos, así como también flores y frutos.

La cepa constituye el tallo principal de la vid, que sostiene el dosel de hojas y otras partes superiores, siendo el elemento de conexión entre la parte superior de la vid y las raíces. El agua y los nutrientes minerales absorbidos por las raíces son transferidos al follaje, donde se elabora el nutrimento para toda la planta. A las ramas principales de la cepa mayores de un año, se les llama brazos, en ellos se encuentran los pulgares y las varas que se conservan en la poda, para la producción del año siguiente.

Pámpanos.

Los tallos succulentos con hojas que se originan de una yema, son llamados pámpanos y dan lugar al crecimiento de la cepa. Un pámpano lateral es aquel que se origina del pámpano principal, el ápice del pámpano es el extremo donde se efectúa el crecimiento en longitud, como resultado de la división y elongación de las células.

Un sarmiento es un pámpano maduro, después que ha perdido sus hojas, a lo largo del sarmiento se encuentran zonas ligeramente abultadas que se llaman nudos, en los cuáles se desarrollan las yemas de donde salen las hojas.

El espacio que queda entre dos nudos, es un entrenudo, pudiendo ser corto o largo. El sarmiento tiene en el centro

una médula esponjosa, la cuál en la mayoría de las especies esta interrumpida en el nudo por una partición leñosa llamada diafragma.

El tallo tiene radios que dividen el xilema secundario (madera), en bloques radiales. También se encuentran bloques, tangencial y radialmente definidos de fibras de floema, así como extensos tejidos de almacenamiento de alimento

Zarcillos.

Tanto los zarcillos como la inflorescencia pueden ser considerados ramas laterales, cada una de ellas con su origen, estructura y función especializada. Los zarcillos enredadores sin hojas, se presentan opuestos o alternados con las hojas. Y sostienen al tallo fijandose a alambres u otros medios de sostén, casi todas las especies tienen zarcillos discontinuos, por lo general las hojas más inferiores de un pámpano no tienen zarcillos.

Yemas.

Las yemas se desarrollan de meristemas axiliares a una hoja, de acuerdo a su comportamiento posterior se les puede clasificar como la yema lateral de verano, la yema primaria, secundaria o terciaria. Los pámpanos por lo general se originan de la yema primaria, mientras que los otros permanecen latentes, sin embargo si la yema lateral principal muere es posible que una de las secundarias empiece a crecer para reemplazarla, algunas yemas llamadas latentes, pueden quedar embebidas en madera vieja.

Los pámpanos de crecimiento débil, se originan principalmente de yemas latentes y son llamados esperguras.

Una yema foliar produce pámpanos que solo dan hojas. Las yemas floríferas o fructíferas contienen un pámpano que posee tanto hojas como racimo de flores rudimentarios. Una yema se desarrolla en un pámpano que por lo general porta de uno a cuatro racimos situados opuestos a la hoja en la parte inferior del pámpano.

Hoja.

La hoja se encuentra constituida de tres partes que son: el limbo, el peciolo y dos Estípulas. Estas últimas son escamas anchas, cortas, que salen de la base ensanchada del peciolo que circunda al tallo en forma parcial.

El par de estípulas es visible en las hojas jóvenes al comienzo de la estación de crecimiento, pero pronto se seca o se cae.

Para la expansión completa del limbo, se requieren de 30 a 40 días y la senescencia se inicia de 4 a 5 meses después de que se expande a pleno sol, las hojas también se engruesan con la edad. En la epidermis superior (capa externa de células), hay pocos o ningunos estomas (pequeñas aperturas de las hojas). La cutícula (capa de cera sobre las paredes externas de las células epidérmicas), esta constituida por plateletas de cera suave que contiene hidrocarburos, aldehídos, alcoholes y ácidos diversos.

Las células en empanizada consisten en una capa de célu-

floración, cinco Estambres que consisten del filamento y la Antena que produce el polen y un Pistilo.

El Pistilo consta de tres partes: Un Esterigma, un Estilo corto y un Ovario de dos lóculos.

La mayoría de las variedades de vinífera tienen flores perfectas o hermafroditas, con pistilo y estambres funcionales. Las flores femeninas o pistiladas tienen estambres cortos y más o menos reflexos, produciendo polen que por lo general es estéril. Las flores masculinas o estaminadas tienen un pistilo poco desarrollado, que carece de estigma o estilo y un ovario pequeño que no puede ser fecundado.

Polinización. Durante la floración caen granos de polen sobre el estigma donde en condiciones favorables germinan.

La antesis ocurre de manera principal entre 6 a 9 A.M. con la elevación de la temperatura del aire, aunque una parte considerable se efectúa también entre 2 y 4 P.M., el tubo polínico penetra en los tejidos del estigma y crece hacia abajo en el estilo hasta el saco embrionario situado en el ovario donde ocurre la fecundación.

La fecundación tiene lugar 2 a 3 días después de la polinización. En seguida el ovario se desarrolla para formar la baya de la vid.

Fruto.

Los racimos están formados por el pedúnculo, los pedicelos de las flores, el raquis y las bayas.

Hay varios tipos de formas de racimos: Cilíndricos, Cónicos o piramidal, Globular o redondo ramificado.

La baya consiste del hollejo, la pulpa y las semillas. El hollejo representa alrededor del 5 al 12% del racimo de uva maduro. Sobre el hollejo una capa delgada cerosa, que hace resaltar el aspecto de la baya e impide pérdidas de agua y daños mecánicos, denominada pruina.

Las capas exteriores de la baya, principalmente el hollejo, contiene la mayor parte de los constituyentes del aroma, color y del sabor.

La proporción de hollejo a pulpa es mayor en las bayas más chicas que en las bayas de mayor tamaño. En consecuencia en una tonelada de uva de una variedad con bayas pequeñas, tendrán más sabor y color, que las de una tonelada de uvas de la misma variedad con bayas grandes, como es el caso de las uvas Emperador, Rivier y Málaga, que no producen buenos vinos.

La pulpa o pericarpio carnoso, es la porción de la baya rodeada por el hollejo y en el cual están embebidas las semillas. El jugo representa del 80 al 90% de las uvas exprimidas, la pulpa de la mayoría de las uvas es translúcida, con jugo incoloro generalmente.

Las semillas constituyen del 0 al 5% del peso de las uvas machacadas, el número de semillas por lo común varía entre cero y cuatro por baya, las semillas son ricas en taninos (5 a 8%), y en aceite (10 a 20%).

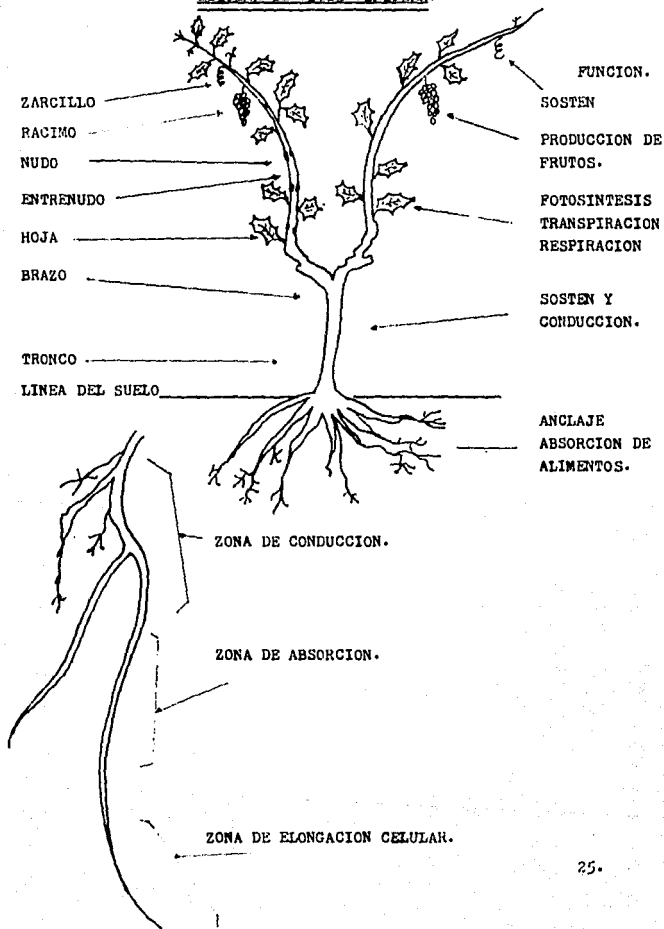
El raspajo del racimo incluye el raquis y sus ramas, así como al pedicelo y forma del 2 al 6% del peso total del racimo en su madurez, según la variedad que se trate.

Entre las variedades se presenta mucha diferencia en la longitud de la raspa, su resistencia, la fuerza con que se adhiere el pedicelo a las bayas y el color pardo que toman después de la cosecha. Estas características del racimo son de vital importancia en las uvas de mesa, las cuáles se deben empacar y transportar a grandes distancias para llegar a los mercados.

Una tonelada de uva puede producir aprox. de 680 a 740 l de vino, dependiendo de la variedad, tipo de elaboración y otros factores.

Fuente: 54,85, 68,50,76.

ESQUEMA DE VITIS VINIFERA.



DIVERSAS FORMAS DE RACIMOS DE UVA.



CONICO CORTO



CONICO CON HOMBROS



CONICO LARGO



CILINDRICO



CILINDRICO CON ALAS



DORLE CON ALAS



ESPERICO



OBLADA



ELIPSOIDAL



OBOVADA



ELIPSOIDAL ELONGADA



OVOIDE

II. I CICLO DE CRECIMIENTO.

Al igual que la mayoría de las plantas, la vid tiene un ciclo de crecimiento bastante predecible que a continuación se menciona:

Estación de reposo: En las regiones templadas, la estación comienza en el Otoño, cuando se caen las hojas de la cepa. En áreas de clima subtropical, las hojas no se caen de manera natural, en estas regiones es necesario inducir cierto tipo de letargo, deteniendo el crecimiento por cierto tiempo para obtener nuevos pámpanos y buenas cosechas, por lo general las hojas se quitan a mano y con frecuencia se aplica una poda fuerte de las raíces y retención del riego. En la estación invernal de las regiones templadas gran parte del almidón se convierte en azúres que protegen a la vid de los daños por temperaturas bajas.

Cerca del fin del invierno o al inicio de la primavera la cepa puede mostrar un fenómeno de lacrimación, que se observa cuando se corta un sarmiento y fluye líquido de los tejidos del xilema.

El letargo de la vid puede dividirse en dos períodos: El de quiescencia y el de reposo, el primer tipo esta bajo control exógeno y las yemas no llegan a crecer debido a condiciones desfavorables externas.

El segundo esta bajo control endógeno, esto es, existen factores internos que impiden el crecimiento a pesar de las condiciones ambientales favorables.

Durante el período de reposo, el equilibrio de las hormonas inhibitoras y estimuladoras se inclina a favor de las inhibitoras, pero al término del reposo hacia las otras.

El reposo de las yemas puede ser roto por citoquininas, el calor, frío o la desecación. Las giberelinas prolongan el reposo.

Apertura de las yemas: En la primavera, cuando la temperatura media diaria llega a unos 10 C, las yemas se empiezan a hinchar saliendo de ellas brotes verdes. Esto se conoce generalmente como ruptura de las yemas. Los pámpanos crecen con rapidez tanto en longitud como en grosor, desarrollándose hojas, zarcillo y racimos, así como nuevas yemas en las axilas de las hojas.

A medida que asciende la temperatura media diaria, los pámpanos con frecuencia alcanzan una tasa de crecimiento de aprox. 2.5 cm. diarios.

La floración por lo común se presenta alrededor de unas ocho semanas después de la apertura de las yemas, pero el intervalo depende del tiempo que prevalezca.

El tiempo claro y cálido produce una floración más anticipada que el fresco y lluvioso. El crecimiento rápido de los pámpanos principia a reducirse para la época de floración.

Floración y cuajado del fruto. La floración es el período en el cual se caen las caliptras de las flores, como esta puede durar en una cepa y en un racimo individual varios

días, se debe estimar el porcentaje de caída de las caliptras para designar el estado de desarrollo. Muchos vicultores consideran plena floración cuando se ha caído un 50% de las caliptras de las flores.

Al caer las caliptras de las flores se libera una nube de polen de las antenas de los estambres, los granos de polen caen sobre el estigma y germinan si las condiciones son favorables. En el estilo crece un tubo polínico que se desarrolla en dirección al saco embrionario y sirve como el camino por el cuál dos núcleos espermáticos llegan al mismo, enseguida un núcleo se une con la célula del ovulo para formar el cigoto, del cuál se desarrolla la planta embrionaria

Con tiempo frío lluvioso es posible que las caliptras no se caigan de las flores y su persistencia reduce la cantidad de frutos que cuajan.

Por otra parte, en algunas variedades el cuajado de los frutos puede ser escaso y producir muchas bayas pequeñas, sin semilla que no llegan a crecer, condición que se conoce como corrimiento.

Las heladas o el tiempo lluvioso en la época de la floración pueden ocasionar que se formen bayas pequeñas en un racimo. Existe una relación directa entre el número de semillas y el tamaño de la baya; entre mayor sea el número de semillas, más grande será el tamaño de la baya, esto se debe a que las semillas producen giberelinas y otras hormonas que se difunden en la ovula de la baya y estimulan su creci

miento, algunas variedades forman frutos sin fecundación, en un proceso que se denomina partenocarpia.

En la cosecha finaliza el intercambio de materia entre la fruta y el resto del vegetal como sistema biológico independiente, la fruta cosechada exhibe considerable actividad química en la parte de los procesos respiratorios.

En condiciones aerobicas, las frutas continúan respirando (absorbiendo O_2 y expeliendo CO_2), y oxidando sus reservas de carbohidratos.

La mayor parte de la energía liberada se desprende como calor y puede determinarse por calorimetría, ya que se producen muchos cambios químicos y la mayoría de ellos influyen directamente en la calidad del fruto.

Algunos de éstos cambios son: Desaparición de la astringencia y sabor agrio, cambios en la aidez, desaparición de la clorofila y síntesis de algunos pigmentos (que se reflejan en el cambio de coloración del fruto).

Así como también ablandamiento de los tejidos debido a la descomposición de las sustancias pécticas, desarrollo de algunos constituyentes del olor y destrucción de otros.

La tasa de respiración en frutas cosechadas se puede medir experimentalmente, mediante la determinación de la velocidad de emisión de CO_2 o de consumo de O_2 por la fruta colocada en un recipiente cerrado.

En la actualidad la Cromatografía de fase gaseosa provee un método adecuado para medir y registrar en forma con

tínua la respiración de la fruta.

La uva corresponde al grupo de frutas No climatéricas, al cuál corresponden todas las frutas cítricas como: la ce reza, los higos, las fresas, las piñas, etc., por lo que deberán cosecharse maduras de preferencia, ya que de lo contrario presentan comportamiento Climatérico.

Experimentalmente se ha demostrado que en la maduración del fruto intervienen hidrocarburos no saturados, cuyo peso específico es similar al del aire, este conocimiento condujo al uso de tratamientos con etileno o mezcla de hidrocarburos insaturados, a fin de indicar cambios en las uvas y obtener el color deseado en las mismas. Los gases simplemente estimulan una renovación de la actividad vital del fruto.

Fuente: 49,54,63,64,68,70.

II. 2 COMPOSICION QUIMICA DE LA UVA.

La composición química de la uva varía de acuerdo a los siguientes factores: Composición del suelo, variación climática durante el año, especie de uva en cuestión, control y cuidados en el viñedo durante el año, adición de abonos y fertilizantes, y otros más, por lo que a continuación se presenta una tabla con rangos de valores sobre la composición química de la uva.

% PESO	RASPON	HOLLEJO	PULPA	PEPITA
AGUA	30 - 45	60 - 70	75 - 80	25 - 45
CELULOSA	50	30	0.5	40
SUST. MINERAL	5 - 6	1 - 5	0.1-1	2 - 4
AZUCARES	1	—	25 - 28	—
Ac. ORGANICOS	0.2-0.9	0.4	0.6	1.0
TANINOS.	1 - 3	1 - 5	—	4 - 6
ACEITES.	—	—	—	13 - 20

Fuente: 33,36,62.

VALOR NUTRITIVO DE LA UVA.

Muestra de 100 g. de pulpa de uva fresca.

CALORIAS	.....	68.00 U.
PROTEINAS	.....	0.60 g.
GRASA	.....	0.70 g.
HIDRATOS DE CARBONO	.....	16.70 g.
CALCIO	.....	12.00 mg.
FOSFORO	.....	15.00 mg.
HIERRO	.....	0.94 mg.
TIAMINA	.....	0.05 mg.
RIBOFLAVINA	.....	0.04 mg.
NIACINA	.....	0.05 mg.
AC. ASCORBICO	.....	3.00 mg.

Fuente: Valor Nutritivo de los Alimentos.

Instituto Nacional de la Nutrición.

III. CONDICIONES GEOGRAFICAS PARA EL CULTIVO DE VID.

El suelo y el microclima juegan un papel muy importante para la obtención de frutos óptimos, que posteriormente se procesaran para la obtención de vino.

Por lo que para el establecimiento de viñedos, deben tomarse en cuenta estos factores y de esta manera asegurar la obtención de un producto final de buena calidad.

Afortunadamente en México, se cuenta con gran variedad de microclimas y de suelos con características propias para este cultivo que tiene exigencias particulares.

III. 1 SUELO. GENERALIDADES.

El suelo se ha definido como la región de la costa de la tierra donde se juntan la Geología y la Biología.

Desde un punto de vista funcional, el suelo debe ser considerado como la capa del planeta que provee el sustrato que hace posible la vida vegetal y animal.

Las características biológicas del suelo varían, según su localización y clima; además varía en profundidad, propiedades físicas, composición química y origen.

Los constituyentes principales del suelo son los siguientes:

Partículas minerales; las partículas minerales que predominan en la mayoría de los suelos son compuestos de Silicio Aluminio y Hierro. en menor cantidad hay otros minerales co

mo: Calcio, Magnesio, Potasio, Titanio, Manganeso, Sodio, Nitrógeno, Fosfóro y Azufre.

Estos constituyentes varían en tamaño, desde pequeñas partículas de arcilla (0.002 mm. o menos), hasta grandes rocas.

La estructura física, aireación, capacidad de retención del agua y la disponibilidad de sustancias nutritivas, están determinadas por la proporción de estas partículas, que se forman del desgaste de las rocas y la actividad metabólica degradativa de los microorganismos.

Los suelos se clasifican en: Suelos minerales (óptimos para el cultivo de vid), que poseen materia sólida principalmente inorgánica y suelos orgánicos, que poseen altas proporciones de material orgánico.

Residuos Orgánicos; los restos de plantas y animales depositados sobre el suelo, contribuyen a la formación de este. Los residuos orgánicos son biotransformados; una fracción es mineralizada, en tanto que algunos de los productos son polimerizados dando lugar a la formación de humus, que es una sustancia oscura y amorfa.

La materia orgánica recién incorporada y especialmente la humificada confieren al suelo características que son benéficas para la agricultura. El humus modifica la estructura del suelo, favorece la retención de agua y de nutrientes y posee alta capacidad amortiguadora.

Agua; la cantidad de agua en el suelo depende de la precipitación pluvial, de la textura del suelo, la que determina la retención o pérdida (drenaje) de agua y de la población viviente que albergue el mismo. El agua se retiene como agua libre, en los espacios que quedan entre las partículas del suelo y es absorbida a la superficie de las mismas.

Varios componentes inorgánicos y orgánicos del suelo se disuelven en el agua y así se encuentran como alimentos disponibles para los habitantes del suelo.

El agua puede ser absorbida también de ríos, canales y pequeños lagos que se encuentren alrededor. Cuando la cantidad de agua es mínima en un suelo es necesario agregarla mediante sistemas de riego.

Gases; la atmósfera del suelo deriva del aire, pero difiere de éste en su composición, por efecto de los procesos biológicos que ocurren en el suelo.

La fase gaseosa del suelo consiste principalmente en: Dióxido de carbono, oxígeno y nitrógeno. Estos gases ocupan principalmente los espacios que hay entre las partículas de tierra que no están llenos de agua; ya que pequeñas cantidades de gases, como es el caso del dióxido de carbono se encuentran disueltos en agua, por lo que la cantidad de gases en el suelo está relacionada con el contenido de humedad en el suelo.

Sistema biológico; el suelo fértil se encuentra habitado por el sistema radicular de plantas superiores, muchos animales entre ellos insectos, gusanos, roedores y gran cantidad de microorganismos.

El peso de los organismos presentes en el suelo puede llegar hasta 6 725 Kg. por hectárea.

Los insectos y las lombrices pueden desintegrar físicamente residuos de plantas y los organismos más pequeños, como bacterias y hongos son capaces de descomponer por completo estos residuos.

El sistema biológico de un suelo, es de suma importancia ya que contribuye a la mejor aireación del suelo y la mejor disipación de los gases en su interior.

III. 2 SUELOS PARA VID. PARTICULARIDADES.

La vid se adapta bien en general a muchos tipos de suelos, en México las vides se cultivan en escala comercial en suelos con características específicas, pero pueden desarrollarse en suelos de someros a profundos, de arenosos con grava a migajosos arcillosos y de alta a baja fertilidad.

Sin embargo, los suelos pesados o arcillosos, con mal drenaje y con altas concentraciones de sales alcalinas, deben ser evitados.

En los suelos más profundos y fértiles, se obtienen por lo general las cosechas más abundantes y por ello son escogidos para la producción de uva para pasa, para vinos co

munes y para uvas de mesa como por ejm. Thompson seedless y Tokay.

Los suelos de profundidad moderada son preferidos para las variedades Emperador y Málaga.

Las vides para vino a menudo producen frutos de alta calidad en suelos infértiles o pedregosos, con gran cantidad de materia inorgánica.

Para el viticultor el suelo es un depósito que provee a sus vides de todas sus necesidades. El aire, el agua, los nutrientes y los espacios para crecer.

Los mejores suelos para vid son aquellos con textura de migajón, de moderadamente profundos a profundos, bien drenados y exentos de acumulaciones de sales perjudiciales, de sales dañinas y de organismos patógenos. Se prefieren los terrenos de topografía plana o ligeramente inclinados.

Un suelo de migajón es una mezcla de arena, limo y partículas de arcilla, conteniendo alrededor del 35 al 45% de arena, del 35 al 45% de limo y de 10 a 25% de arcilla.

Las arenas no pueden retener mucha agua o proporcionar muchos nutrientes, pero su buena aireación permite que las raíces penetren profundamente. Las arcillas por el contrario tienen buena retención para el agua y capacidad para proporcionar nutrientes, pero la penetración de las raíces puede estar limitada por la mala aireación. Los limos son similares a las arcillas en muchos aspectos, pero contienen mayor cantidad de materia orgánica.

Las arcillas y la materia orgánica son las partes más finas del suelo y existen en estado coloidal, estas partículas se caracterizan por tener una gran área superficial por unidad de peso, así como cargas superficiales que atraen a iones y agua. La capacidad de un suelo para retener e intercambiar cationes como: H, Ca, K, se le llama capacidad de intercambio de bases.

La atracción de los iones a la superficie coloidal de carga negativa impide que se lixivien del suelo nutrientes esenciales con carga positiva y los libera con lentitud para ser usados por las plantas.

Otro factor para la mejora de buenos suelos propios para el cultivo de vid es el equilibrio que deberá haber entre arcilla y humus.

Fuente: 82,10,18,54,72,63,85.

III. 3 CLIMA. GENERALIDADES.

El clima se define como el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un lugar dado de la superficie terrestre.

Dentro de la biosfera que envuelve la tierra, podemos apreciar varios fenómenos, que poseen notable influencia en el relieve, flora y fauna de la misma.

Los elementos que actúan son: temperatura, presión atmosférica, los vientos, la humedad y las precipitaciones, que en su conjunto se denominan fenómenos atmosféricos.

Los factores que modifican la acción de esos elementos son: la forma de la tierra, los movimientos de la tierra, el relieve del suelo, la latitud, la distribución de tierras y aguas.

El tiempo atmosférico, es el estado general de la atmósfera en un momento dado y en un determinado lugar, producido por los elementos e influido por los factores citados, varía frecuentemente y puede variar de un momento a otro en el mismo lugar. Cuando el tiempo atmosférico es persistente y constante en un mismo lugar, entonces se tiene el clima de la región, siendo este el promedio de los estados de tiempo observados a través de varios años en un mismo lugar.

Una de las clasificaciones de climas más aceptada es la efectuada por el especialista en Climatología W. Köppen.

Quién toma como base de su clasificación la temperatura y las precipitaciones, ya que en sus observaciones noto, que existen zonas con frecuencia climática combinada, por ejm. climas cálidos y húmedos o climas cálidos y secos; mientras que otros podían ser fríos y húmedos o fríos y secos.

En México existen diferentes variedades de climas, debido a su situación geográfica, a su relieve y a la presencia de los mares que lo limitan y en la clasificación de estos se emplea el sistema de W. Koppon, modificado por la geógrafa Enriqueta García.

		Con lluvias todo el año	Af
Tropical		Con intensas lluvias	
Lluvioso	A	monzónicas en verano	Am
		Con lluvias en verano	Aw
Seco	B	Estepario	BS
		Desértico	BW
		Con lluvias en invierno	Cs
Templado		Con lluvias todo el año	Cf
Lluvioso	C	Con escasas lluvias todo el año	Cx'
		Con lluvias en verano	Cw
Polar de		Tipo tundra	ET
Altura	E3	Con nieves perpetuas	EF

III. 4 CLIMA PARA VID PARTICULARIDADES.

Dentro de los factores climáticos, la temperatura es el más relevante, la mayoría de las vides para vino, requieren para su mejor desarrollo, veranos largos de cálidos a muy calientes secos e inviernos fríos.

No se adaptan a veranos húmedos, debido a que son susceptibles a ciertas enfermedades fungosas, que prosperan en las condiciones anteriores.

No resisten temperaturas invernales inferiores de -21 a -26 C, las heladas que ocurren después que las vides comienzan a crecer en primavera pueden matar a la mayoría de los pámpanos fructíferos y reducir la cosecha.

La lluvia en invierno es deseable, aunque sus deficiencias se pueden cubrir con el riego, cuando las lluvias se presentan temprano en la estación de crecimiento es difícil controlar las enfermedades, aunque el crecimiento de las plantas no es impedido.

Como resultado del tiempo lluvioso, frío o nublado, durante el período de floración, puede ocurrir un cuajado deficiente de los frutos.

Las vides son capaces de tolerar una humedad más elevada en regiones frescas que en cálidas.

Para el secado al sol de las uvas en la obtención de pasas, es necesario un mes de tiempo despejado, cálido y sin lluvia, después que la uva ha madurado.

Las vides vinífera, por lo común necesitan un período de

reoso invernal de aproximadamente dos meses, con una temperatura media diaria inferior a 10 C y algunas temperaturas abajo de cero, pero no inferiores a -12°C .

En primavera el crecimiento de los pámpanos comienza después que la temperatura media diaria llega a 10°C .

Para el desarrollo apropiado de la vid y la maduración de los frutos, la mayoría de las variedades necesitan temperaturas medias diarias no menores de 18°C , habiendo algunas que requieren de 24 a 29°C .

El tiempo necesario para que madure la uva esta determinado principalmente por la cantidad total de calor recibido, el cuál puede expresarse en término de valores de temperatura-tiempo, llamados grados-días o unidades de calor.

La suma de calor efectivo de una localidad dada, determina en gran parte el tiempo que transcurre de la floración a la madurez de una variedad específica, por lo general las unidades de calor se determinan para los meses de abril a octubre, pero en ocasiones se calculan a partir de la fecha de floración plena.

El número de unidades de calor necesarias en una localidad dada se estima de la siguiente manera:

Determinar la temperatura media diaria, promediando para cada día, la temperatura más alta con la más baja.

De la temperatura media restar 10°C por día en los meses de Abril hasta Octubre. Y sùmese para obtener los grados días de la estación.

Otra forma de hacer el cálculo, es emplear la temperatura media del mes , con el cual se obtiene el número de grados-días para el mes que se trate.

Las uvas precoces necesitan unos 390 grados-días para madurar y las tardías por lo menos unos 1945 grados-días.

La temperatura en especial durante el período de maduración, influye en el contenido de azúcar y/o ácido de las uvas y en consecuencia afecta su calidad para diversos usos a que se destina.

Fuente: 82,88,54,70,90,91,85.

IV. ASPECTOS DEL CULTIVO DE LA VID EN MEXICO.

La vid cultivada en México, *Vitis vinífera*, se considera originaria de Asia menor, traída a México por los españoles procedente de Europa, y es hasta el siglo XX, cuando se intensifica su cultivo.

En la actualidad se cultivan aprox. 72 000 Ha., siendo los principales estados productores los siguientes: Sonora, Aguascalientes, Coahuila, Zacatecas, Durango, Baja California Norte, Queretaro, y otros en menor escala.

Anualmente se cosechan aprox. 650 000 ton., de las cuáles se estima que un 35% se destina al consumo como fruta fresca (uva de mesa) y el 65% a la industria, principalmente para elaboración de destilados.

El nivel técnico de la viticultura en México es sumamente variado, habiendo zonas como es el caso del Noroeste de la República Mexicana, en que se aplican las técnicas más avanzadas, en otros como es el caso de los estados del centro del país, existe diversidad de tecnologías, no habiendo criterios bien definidos para el establecimiento y mantenimiento de los viñedos.

La mayor parte de las plantaciones de vid en México, se hacen con planta directa, es decir planta sin injertar, utilizando para ello propagación a través de sarmientos, siendo en algunos casos necesario utilizar planta injertada, con el fin de tener en el viñedo un portainjerto que resista condiciones adversas del suelo como es el caso de

Filoxera, de los Nemátodos o de algunas enfermedades fungosas. Los aspectos más generales de su cultivo en nuestro país se lleva a cabo de la siguiente manera:

Propagación. La propagación por semilla se hace con fines de mejoramiento genético, el cuál en México no se lleva a cabo. Sino la propagación es a través de estacas o sarmientos, que consiste en aislar una rama maderizada de los brotes de la parra, hacerla enraizar y llevarla al vivero en el cuál permanecerá un año completo y de ahí a la plantación definitiva. Otra opción es una vez logrado el enraizamiento se puede llevar directamente a la plantación definitiva pero se tendría más riesgo de falla en la plantación.

Se acostumbra sembrar dos sarmientos por cada punto, para mayor seguridad de su prendimiento.

La propagación a través del injerto consiste en obtener los sarmientos del portainjerto o patrón que se quiera y en este introducir la yema de la variedad, haciendo el injerto antes de lograr el enraizamiento del patrón, posteriormente una vez que se tiene encallamiento de la unión del injerto con el patrón, y de la base de este último, se deberá llevar la planta al vivero durante un año para obtener el barbado injertado.

Plantación. Después de considerar aspectos climáticos, de suelo y de disponibilidad de agua, para establecer un viñedo, se deberá tomar en cuenta la topografía del terreno

no siendo recomendables los terrenos con pendientes pronunciadas o con relieve accidentado, debido a que generalmente el viñedo va a estar sostenido por una espaldera, siendo la vid una planta trepadora.

La preparación del terreno generalmente incluye una labor de subsuelo con el fin de roturar las capas inferiores del suelo, posteriormente es necesario dar un barbecho con el arado de discos, una rastra cruzada, hasta dejar el terreno en condiciones de efectuar el trazo de la plantación.

La distancia de la plantación varía con el tipo de suelo, con el clima, con la variedad de uva y con el tipo de maquinaria que se va a emplear en las labores de cultivo; aún así el distanciamiento más común es de 3 a 3.2 m. entre hileras y de 1.0 a 2.0 m. entre plantas.

Con un distanciamiento de 3.0 x 2.0 m. se tiene una densidad de 1667 plantas por Ha., para la orientación de las hileras, se toman en cuenta: La dirección de los vientos dominantes, el trayecto del sol y la topografía del terreno, siendo este último el factor más importante.

Una vez que se determina el trazo de la plantación, se hacen zanjas a lo largo de lo que será la hilera de la plantación y se señalan los puntos en que deberán quedar las plantas dentro de las hileras.

Antes de la plantación es recomendable aplicar en el fondo de la zanja los fertilizantes, en base a los elementos poco móviles como son el fósforo y el potasio e incor-

porarlos al subsuelo. Al momento de la plantación se debe regar el fondo de la zanja, con el fin de ablandar el suelo e introducir la raíz de la planta, después de lo cuál es necesario arrojar la planta con tierra y dejar únicamente una o dos yemas fuera.

Posteriormente se debe dar un riego, después de la plantación, esto se debe continuar periódicamente con el fin de lograr un buen porcentaje de prendimiento de la planta, hasta que se observe que logra una brotación normal.

El resto de la prácticas se realizan durante el primer año, como son los deshierbes, pasos de raspa en las calles de la plantación, fertilización y control fitosanitario.

Poda invernal. La poda debe realizarse todos los años entre los meses de Diciembre y Febrero, dependiendo de la zona y de la variedad, existen muchos sistemas de poda y en México el más utilizado es el cordón bilateral, que consiste en dejar un tronco principal con dos brazos horizontales hacia los lados opuestos.

Otros sistemas comunes en México son: El doble banco, el cordón vertical, el guyot, etc. y entre los sistemas de amplia expansión vegetativa tenemos el parral y la pergola inclinada.

En el caso del cordón bilateral, el segundo año la planta se poda dejando solo dos yemas y un brote principal, en el tercer año una vez que ya se colocaron los materiales de la espaldera (tutores, postes, retenes, anclas, crucetas y

alambres), y habiéndolo auxiliado con poda en verde, se deja un tronco principal podado a la altura del primer alambre, el siguiente año se puede ir formando los brazos paulatinamente, aumentando más o menos tres yemas cada año, sobre los brazos se irán dejando los pulgares, que son sarmientos podados a dos yemas en los cuales se tendrá la fructificación de la planta.

En el tiempo aproximado para dejar completamente formada la planta varía de 6 a 8 años, momento en el cual la planta logra su máxima producción, la cual tendrá una vida útil aproximadamente de 25 años, dependiendo de las labores de cultivo que se den al viñedo.

Fertilización. En el caso de los elementos mayores, el nitrógeno se debe aportar al viñedo, distribuyéndolo en dos o tres aplicaciones durante la estación de mayor crecimiento (Marzo a Junio), ya que es un elemento sumamente móvil en el suelo, razón por la cual es necesario dosificarlo; para el caso del fósforo y del potasio, estos se aplican en dosis estimadas para los tres primeros años de vida del viñedo, incorporándolos en el fondo de la zanja a través del subsuelo.

Del cuarto año en adelante el fertilizante se incorpora en los últimos meses del año, en el centro de la calle a través del rancho del subsuelo para acercarlo lo más posible a la raíz, por ser elementos poco móviles del suelo. En caso de los elementos secundarios y menores, cuando el

pH del suelo es alcalino, se tienen deficiencias de Zinc y Fierro, por lo que estos se aplican al suelo junto con el nitrógeno en bajas cantidades o por medio de fertilización foliar al igual que otros elementos de los cuales la planta presenta deficiencias como pueden ser: el Boro, Magnesio, Azúfre, etc., así mismo se recomienda hacer una incorporación de abonos orgánicos año con año durante el mes de Enero, para lo cual se recomienda el estiércol bovino incorporado a través de zanjas alternas en las calles del viñedo y cubriendo con un paso de rastra.

Deshierbes. Normalmente todo lo ancho de la calle se deshiera con el paso de rastra, después de los riegos, con lo cual además de arrojar la humedad se evita la emergencia de maleza en la hilera de la plantación, el deshierbe se hace a mano o con un implemento especial denominado arado francés, el que tiene la cualidad de penetrar a través de la hilera sin perjudicar la planta. No es recomendable el uso de herbicidas en la estación de crecimiento, aunque en invierno se pueden utilizar para controlar algunos zacates como el Johnson que constituye un serio problema para los viñedos, en estos casos se recomiendan herbicidas selectivos y sistémicos como puede ser el faema.

Control fitosanitario. Las enfermedades más importantes de los viñedos en México corresponden a: Plagas, enfermedades fungosas y enfermedades no fungosas.

El control de plagas como Filoxera, se hace en el momento de la plantación a través del uso de portainjertos resistentes.

La aplicación de insecticidas específicos y la inundación del terreno son otros medios, aunque menos efectivos.

Los Trips y los pulgones son plagas comunes en los viñedos, estas se controlan con insecticidas específicos, tales como el Parathion o el Metasistox.

Para el caso de enfermedades fungosas, el Mildew veloso es una de las enfermedades más comunes en México, esta se presenta endémicamente en los meses húmedos y en variedades susceptibles principalmente, el uso de un fungicida a base de cobre es una medida de control preventivo que en un viñedo se debe hacer como norma.

Botrytis afecta los brotes vegetativos y los racimos causando serios daños a la uva; su control se hace mediante aspersiones de Azufre desde el momento de la floración hasta cerca de la maduración de la fruta, para uva de mesa se hace el deshoje del racimo con el fin de favorecer las condiciones de aireación e insolación y disminuir la incidencia de Botrytis.

Para las enfermedades virosas, no hay forma de controlarlas, a través de productos, por esto es necesario utilizar para las nuevas plantaciones material vegetativo que sea libre de virus o por lo menos que provenga de viñedos en los cuales no se presenten síntomas de la presencia de

estos. Finalmente en el caso de los Nemátodos, aunque existen algunos nematicidas efectivos, el mejor medio de control especialmente en suelos arenosos es el uso de portainjertos resistentes.

Cosecha. Para la realización de la cosecha, se debe tomar en cuenta la precidad de la variedad y el destino de esta. Cuando la uva es para vino se hace uno o dos cortes nada más en la época de maduración, cuando es para mesa se hacen hasta cuatro cortes.

Entre los índices de madurez que más se usan en el caso de la uva están: Contenido de sólidos solubles (grados Brix) esto se hace muestreando en el viñedo a través de un refractómetro normal. Cambio de color, cambio en el sabor, tamaño y fecha en que nos encontramos.

En México aunque existen máquinas para cosechar, normalmente la cosecha se hace a mano, siendo más cuidadosa cuando se trata de uva para mesa, la cual además pasa en bodega por un proceso de selección y empaque.

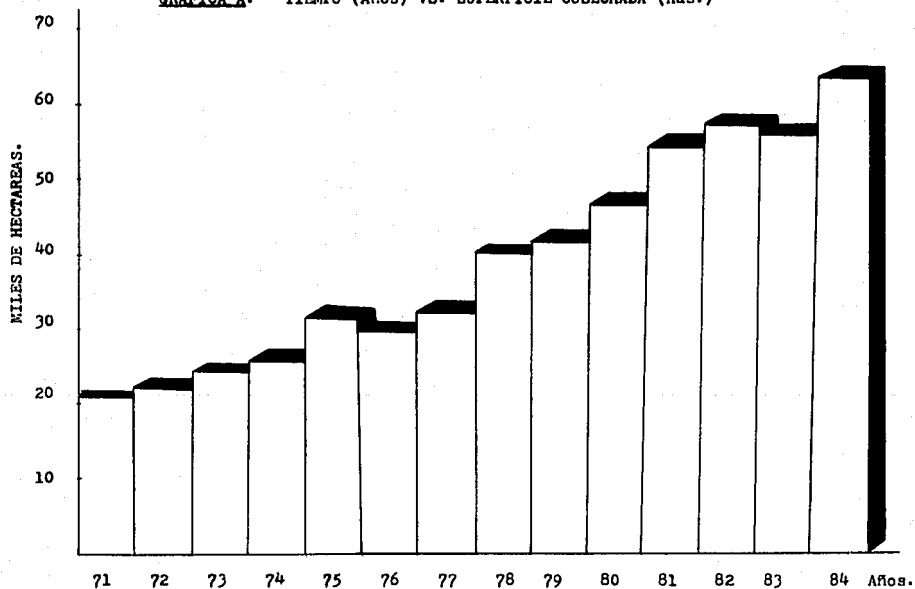
En el caso de la uva para vino, esta se cosecha a granel en cajas de plástico o madera, de ahí se vacía en tolvas para ser llevada a las plantas procesadoras. Cuando se trata de uvas para pasas, puede ser cosechada también a granel y ser llevada a la planta deshidratadora o bien ser secadas al sol en el propio viñedo, en este último caso se tendrá precaución con los riesgos climáticos.

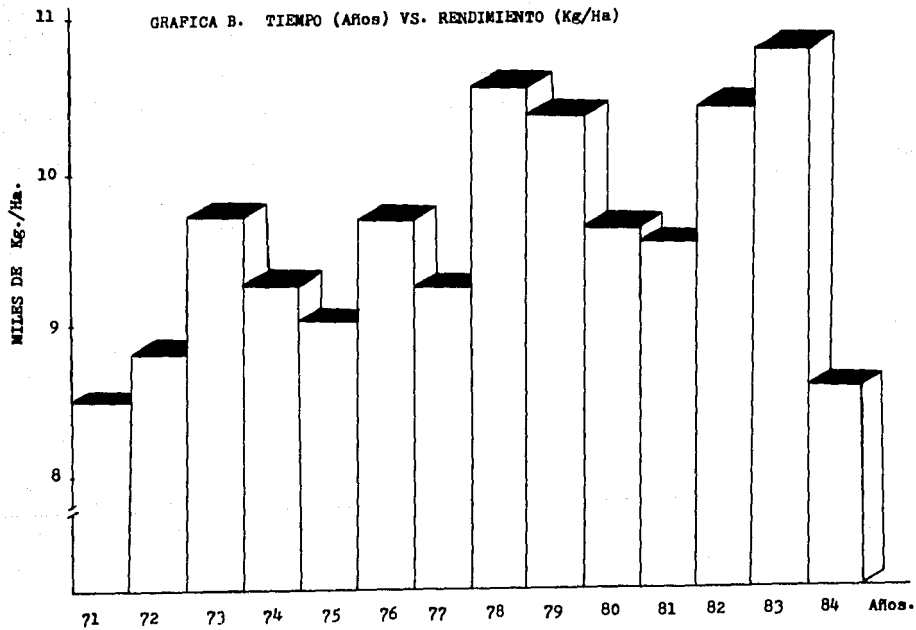
Fuente: 3,7,8,12,17,21,25,35,63,76.

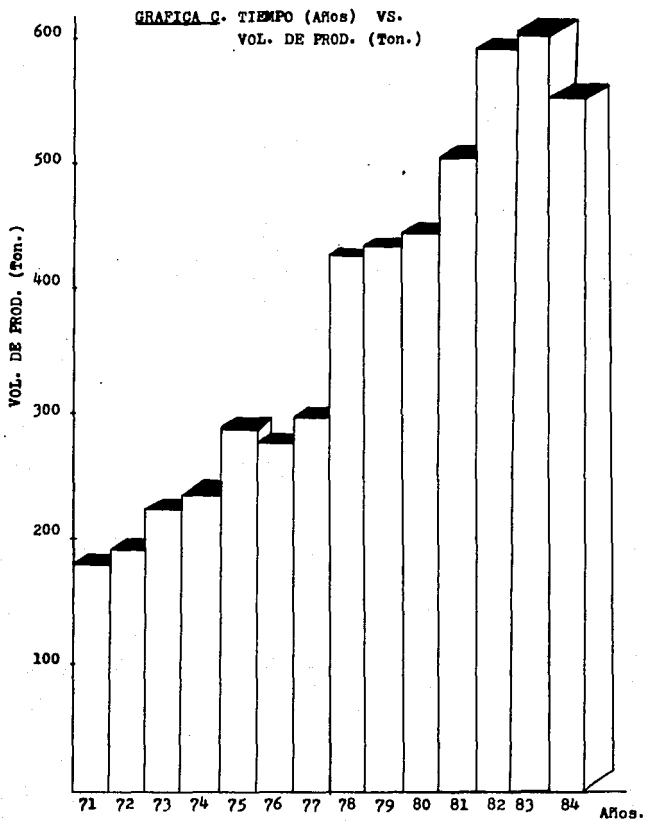
COMPORTAMIENTO DE LAS PRINCIPALES VARIABLES ECONOMICAS
DE UVA EN MEXICO. (AÑO 1971 - 1984).

Año	Superficie cosechada (Ha.)	Rendimiento (Kg/Ha.)	Volumen de producción (Ton.)
1971	21 438	8 503	182 281
1972	21 469	8 895	190 976
1973	23 848	9 789	233 465
1974	25 724	9 242	237 744
1975	31 895	9 068	289 218
1976	29 098	9 714	282 669
1977	31 929	9 289	296 604
1978	40 404	10 571	427 113
1979	41 490	10 380	430 670
1980	46 273	9 585	443 516
1981	54 274	9 514	516 385
1982	57 355	10 419	597 569
1983	56 013	10 768	603 169
1984	63 397	8 505	539 219

Fuente: 93.95.97.

GRAPICA A. TIEMPO (Años) VS. SUPERFICIE COSECHADA (Has.)

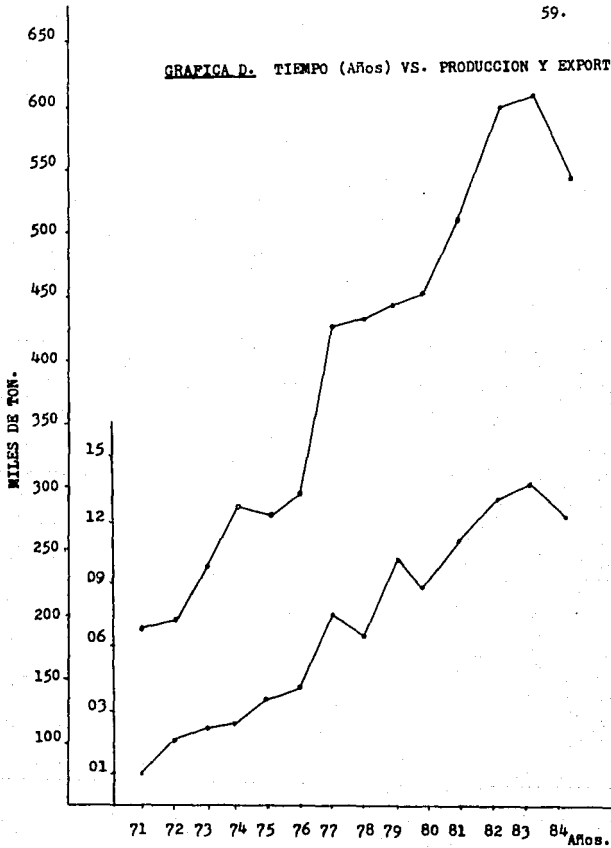




PRODUCCION Y EXPORTACION NACIONAL DE UVA.
(1971 - 1984).

Año	Producción Nacional (Ton.)	Exportación		Export./Produo. %
		Nacional (Ton.)	Exterior (Ton.)	
1971	182 281	1 008		0.60
1972	190 976	2 164		1.13
1973	233 465	2 519		1.08
1974	237 741	2 663		1.12
1975	239 218	3 463		1.50
1976	282 659	3 956		1.40
1977	296 604	7 381		2.70
1978	427 113	5 652		1.60
1979	430 670	10 171		2.40
1980	443 516	3 319		2.00
1981	516 395	10 613		2.05
1982	597 569	12 595		2.10
1983	603 169	12 994		2.15
1984	539 219	11 333		2.30

Fuente: El mercado exterior de uva. Mayo-Junio 1970.

GRAFICA D. TIEMPO (Años) VS. PRODUCCION Y EXPORTACION.

V. REGIONES PRODUCTORAS DE VID EN MEXICO
Y CARACTERISTICAS.

SONORA: Se encuentra dividida en dos grandes regiones productoras, la del Norte que abarca a Guaymas, Caborca y Hermosillo y la zona Sur, que corresponde los valles del Yaqui y Mayo.

La vid cultivada en el Norte cuenta con la geografía adecuada, pero lamentablemente no cuenta con suficiente agua, por lo que se trabaja con pozos profundos y la producción se destina principalmente a fruta de mesa.

Sonora produce el 70% de la uva del país, junto con los cítricos durasno, manzana y nuez. En la zona de Hermosillo la vid abarca el 95% de la producción.

La superficie cultivada de vid en Sonora es de aprox. los 24 642 Ha., la zona de Hermosillo exporta cuatro millones de cajas anuales de uva.

En la zona de Caborca el clima es más adecuado y una parte de la producción, la procesan a pasa, otra a destilados y lo demás lo exportan.

En la zona de Hermosillo existen cuatro plantas para industrializar la uva y cada año se procesan 120 000 ton. de uva para vinificación.

Sonora pertenece a la zona Geoeconómica Noroeste, su clima se delimita a seco y semisecho que se confunde con el tropical de sabana, en la depresión cercana a la desembocadura del río Santiago; los inviernos son secos y las lluvias es-

casas en el año y descienden de Sureste a Noroeste.

El suelo es de tipo fértil y profundo, adecuada a la vid y la posibilidad de usar riego le permite tener una explotación de tipo intensivo.

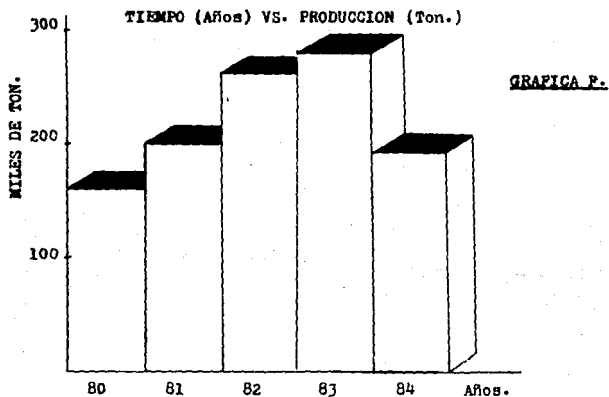
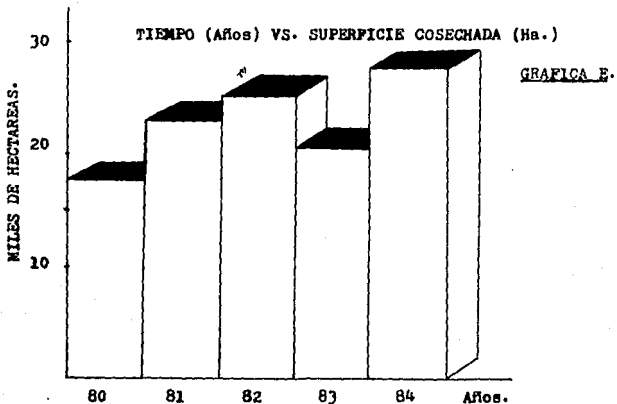
Las variedades de uva más cultivada son:
Thompson seedles, Carignane, Cardenal, Perlette, Palomino,
Emerald, Grenache, Early muscat, Feher szagos, etc.

Fuente: 17, 23, 57, 59.

Año	Superficie cosechada	Producción (Ton.)	Rendimiento (Ton./Ha.)	Valor miles de pesos.	Precio medio rural pesos/Ton.
1980	17 571	159 978	9.105	1 113 927	6 963
1981	23 382	207 809	8.888	2 552 310	12 282
1982	25 571	267 876	10.475	4 893 320	18 267
1983	21 534	271 430	12.604	6 947 522	25 595
1984	27 232	183 208	6.727	7 308 717	39 893

Fuente: 104, 93, 95.

GRAFICAS CORRESPONDIENTES AL EDO. DE SONORA.



AGUASCALIENTES: Segundo estado productor de uva, con una superficie cosechada hasta 1964 de 8 688 Ha.

Corresponde a la zona geoeconómica Centro Occidente. La Antiplanicie Meridional, estructuró aquí los grandes bajios con ricos suelos negros y castaños; su agricultura es de temporal y en algunas regiones posee cultivo de riego a lo largo del valle del Lerma, siendo los cultivos más frecuentes el maíz, trigo, legumbres, vid.

Con respecto al clima el periodo de lluvias coincide con la etapa de cosecha, por lo que existe alto índice de enfermedades fungosas.

Las zonas vitivinícolas de Aguascalientes son las siguientes: Rincón de los Romos, Pabellón de Arteaga, Aguascalientes (capital).

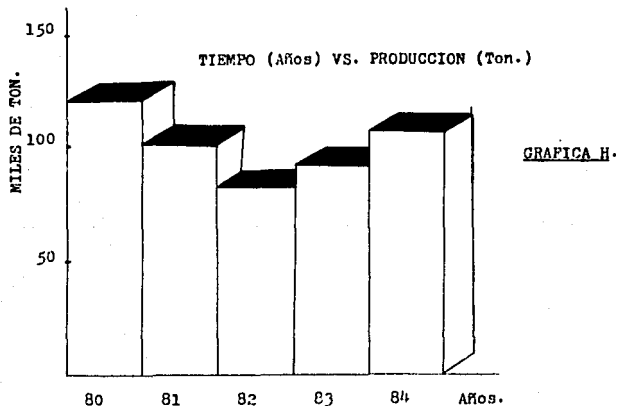
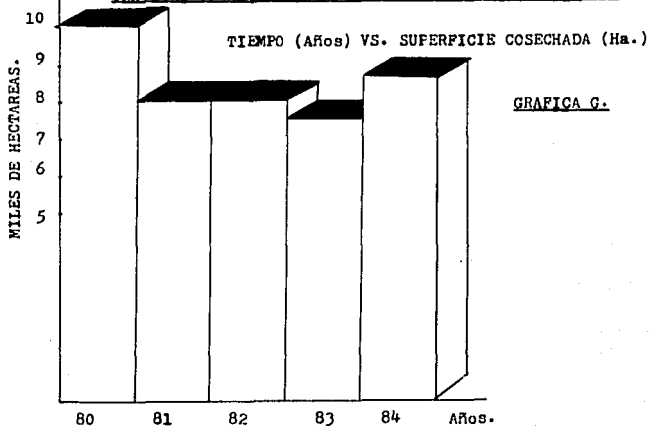
Las variedades de uva cultivadas son: Carignane, Salvador, Alicante, Rosa del Perú, Saint Emilión.

Fuente: 50, 69.

Años	Superficie cosechada (Ha.)	Producción (Ton.)	Rendimiento (Ton./Ha.)	Valor miles de pesos	Precio medio rural pesos/Ton.
1980	10 243	120 832	11. 797	714 515	5 913
1981	8 015	100 949	12.595	695 438	6 889
1982	8 015	79 198	9.881	760 618	9 604
1983	7 842	89 532	11.416	1 567 616	17 509
1984	8 688	106 354	12.241	2 598 288	24 429

Fuente: 104, 93, 95.

GRAFICAS CORRESPONDIENTES AL ESTADO DE AGUASCALIENTES.



BAJA CALIFORNIA NORTE. Tercer estado productor de uva, con una superficie cosechada hasta 1984 de 7 059 Ha.

Corresponde a la zona geoeconómica Noroeste y reúne las condiciones climáticas casi semejantes a las zonas Europeas, con climas de tipo mediterráneo, muy favorables para la producción de vinos de calidad, posee veranos cálidos que son enfriados por la brisa marina proveniente del Océano Pacífico, lo cual mejora el clima de la región.

Los inviernos son muy extremos y bien pronunciados y los períodos de lluvias son muy abundantes, por lo que el microclima se adapta al cultivo de viñedos.

Sus suelos son drenados y profundos, lo que beneficia la radicación de la planta, de tipo desértico a semidesértico (grises o castaños).

Las zonas de cultivo de vid en Baja California Norte se encuentran en: Ensenada, Tecate, Mexicali. Siendo los más prósperos el Valle de Mexicali, el Valle de Guadalupe y el Valle de Calafia.

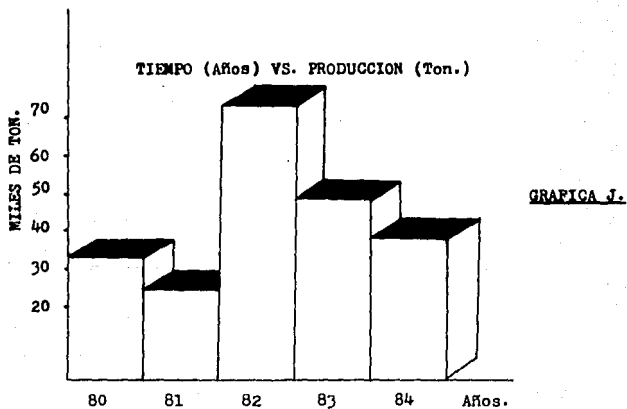
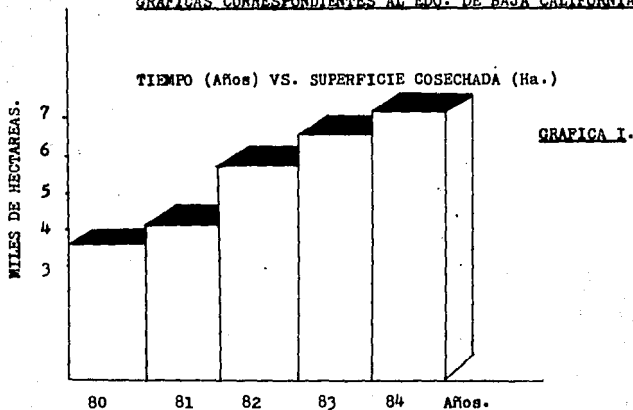
Las variedades de uva cultivadas en este estado son: Thompson seedles, Mission, Carignane, Valdepeñas, Cabernet sauvignon, Palomino, Chenin blanc, Sauvignon blanc, Zinfandel, Petit sirah, Merlot, Malbec, Barbera, Ruby cabernet, Nebiolo, Pinot noir, Pinot blanc.

Fuente: 1, 17, 19.

Año	Superficie cosechada (Ha.)	Producción (Ton.)	Rendimiento (Ton./Ha.)	Valor miles de	Precio medio rural pesos/Ton.
1980	3 576	33 432	0.349	253 488	7 582
1981	4 119	24 170	5.868	165 746	4 907
1982	5 852	71 112	12.151	572 309	8 048
1983	6 497	49 893	7.679	1 026 193	20 567
1984	7 059	37 647	5.333	1 106 396	29 389

Fuente: 104, 93, 95.

GRAFICAS CORRESPONDIENTES AL EDO. DE BAJA CALIFORNIA NTE.



ZACATECAS: El cuarto productor de uva a nivel nacional, con una superficie cosechada de 6 784 Ha., hasta 1984.

Este estado corresponde a la zona geoeconómica Norte, incluye llanuras cruzadas por algunos montes transversales, donde es típica la vegetación desértica y subdesértica, con manchas de chaparral y flora de índole templada.

La agricultura se ve favorecida por los distritos de riego, en el norte y sur de Fresnillo y en Ojo Caliente.

Los climas secos son predominantes en esta zona.

Las variedades de vid que se cultivan en el estado son las siguientes:

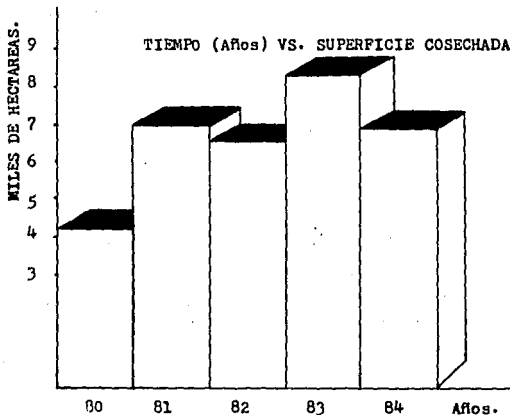
San Emili6n, Carignane, Emperador, Cardenal.

Fuente: 19, 25.

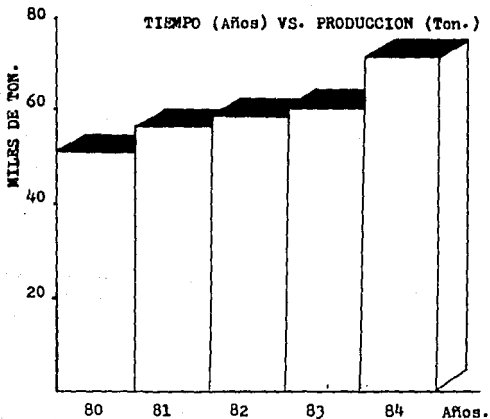
Año	Superficie cosechada	Producci6n (Ton.)	Rendimiento (Ton./Ha.)	Valor miles de pesos	Precio medio rural pesos/Ton.
1980	4 161	46 113	11.082	351 519	7 623
1981	7 005	56 040	8.000	442 276	7 910
1982	6 715	56 450	8.406	497 825	8 813
1983	8 163	60 000	7.250	1 080 000	18 000
1984	6 784	69 502	10.303	2 097 060	30 000

Fuente: 104,93,95.

GRAFICAS CORRESPONDIENTES AL EDO. DE ZACATECAS.



GRAFICA K.



GRAFICA L.

COAHUILA: El quinto productor nacional de uva, con una superficie cosechada hasta 1984 de 5 453 Ha.

Corresponde a la zona geoeconómica Norte; su agricultura se ve favorecida por los afluentes del río Bravo, río Salado y restos de redes fluviales internas.

Su clima seco difiere en todo el estado; ya que en la parte Norte es más seco que en la parte Sur, donde es favorecido por la influencia de la Comarca Lagunera, que beneficia al cultivo de vid.

Posee estaciones bien definidas, con 300 a 320 días al año con sol y una humedad relativamente baja, que obliga a realizar riegos frecuentes en los cultivos.

Sus suelos son de tipo arcilloso, compactos y gruesos por lo que la penetración de agua es mínima y se recurre al uso de riego.

Las zonas de cultivo de vid en el estado son las siguientes: Comarca Lagunera, Parras, Saltillo, Paila, Ramos Arripe, Cuatro Ciénegas.

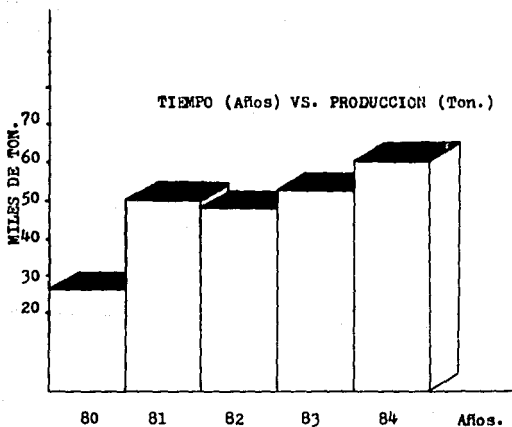
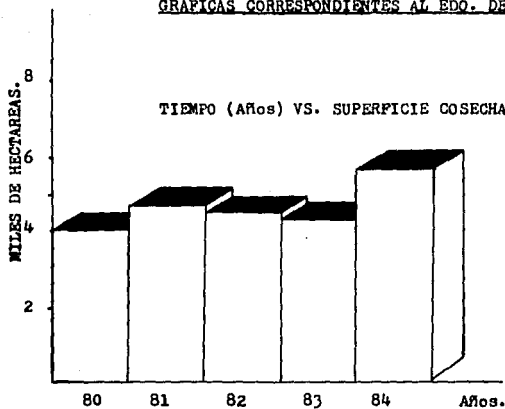
Las variedades de uva cultivadas en estas zonas son: Málaga roja, Carignane, Grenanche, Palomino, Ruby red y Moscatel.

Fuente: 50, 91.

Año	Superficie cosechada (Ha.)	Producción (Ton.)	Rendimiento (Ton./Ha.)	Valor miles de pesos	Precio medio rural pesos/Ton.
1980	4 183	26 608	6.361	254 239	9 555
1981	4 667	50 179	10.752	473 639	9 439
1982	4 472	49 411	11.049	614 458	12 435
1983	4 445	50 713	11.408	1 008 150	21 654
1984	5 453	60 899	11.167	1 934 687	31 768

Fuente: 104, 93, 95.

GRAFICAS CORRESPONDIENTES AL EDO. DE COAHUILA.



DURANGO. Sexto estado productor de uva en nuestro país ubicado principalmente en la región Lagunera.

La superficie cosechada hasta 1984 es de 2 270 Ha. Este estado corresponde a la zona geoeconómica Norte, atravesado por la Sierra Madre Occidental, su clima cálido y seco durante la mayor parte del año, permite producir vinos generosos, la vegetación es de tipo desértico a semi-desértico.

Sus suelos son profundos y fértiles, aunque hay escasas de agua, por la escases de lluvias su sistema de riego se encuentra bien desarrollado por los agricultores de la región.

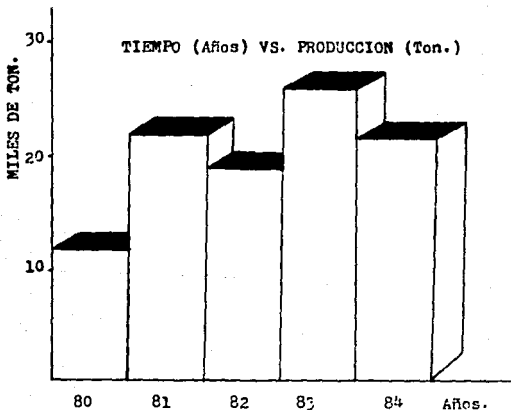
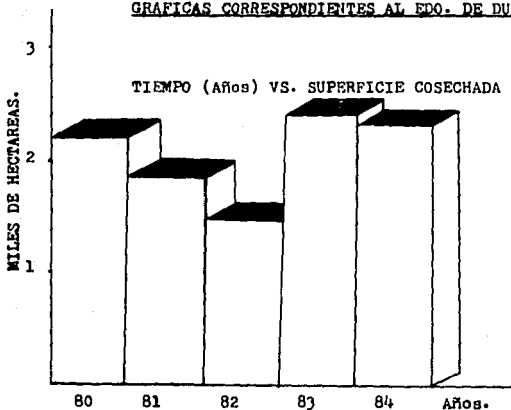
La zona destinada al cultivo de la vid en el estado es la Comarca Lagunera.

Las variedades de uva que se cultivan son las siguientes: Rosa del Perú, Carignane, Málaga roja, Palomino, Salvador, Misión, Grenanche.

Año	Superficie cosechada (Ha.)	Producción (Ton.)	Rendimiento (Ton./Ha.)	Valor miles de pesos.	Precio medio rural pesos/Ton.
1980	2 185	12 013	5.500	102 754	8 550
1981	1 982	22 942	11.575	904	8 975
1982	1 541	18 492	12.000	210 069	11 360
1983	2 324	26 607	11.448	552 947	20 782
1984	2 270	22 971	10.119	666 190	29 001

Fuente: 104, 93, 95.

GRAFICAS CORRESPONDIENTES AL EDO. DE DURANGO.



QUERETARO: Es la menor de las zonas vitivinícolas con siderada como importante, su superficie cosechada hasta 1984 es de 2 618 Ha.

Corresponde a la zona geoeconómica Centro Sur; en el cual el clima existente va desde el semidesértico al tró pico húmedo.

Uno de los caracteres básicos es la rehunión en su se- no de varias planicies, divididas entre si por cadenas montañosas, por el sureste la limitan: La Cordillera Neo- volcánica y al norte la Sierra Madre Oriental.

Su clima es óptimo para el cultivo de la vid, gracias a su altura sobre al nivle del mar (2100 m.), lo cuál a- decua un microclima benéfico para las variedades de ca- lidad.

Posee veranos cálidos y con abundante lluvia, así co mo inviernos bién definidos.

Su suelos son de tipo arcilloso-arenosos, profundos y con buen drenaje interior, lo que beneficia a las raíces de la planta. Las zonas destinadas al cultivo de vid en el estado son: San Juan del Rio y Tequisquiapan.

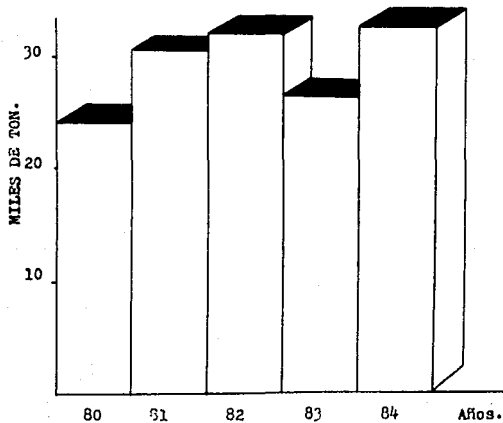
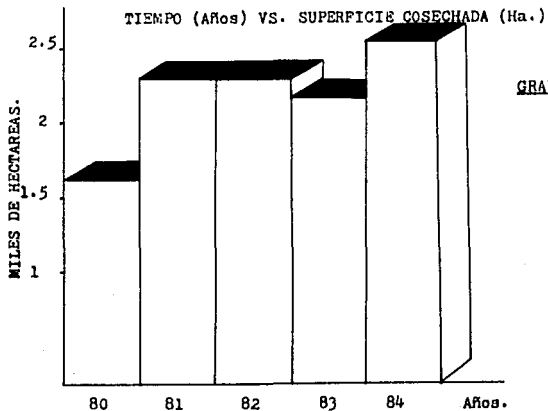
Las variedades de uva cultivadas son: Ugni blanc, Burgundy, Moscatel, Cabernet sauvignon, Gre- nanche, Merlot, Verdona, y en pequeñas cantidades Pinot noir.

Fuente: 43, 71, 91.

Año	Superficie cosechada (Ha.)	Producción (Ton.)	Rendimiento (Ton./Ha.)	Valor miles de pesos.	Precio medio rural pesos/Ton.
1980	1 699	24 167	14.224	124 460	5 150
1981	2 250	31 079	13.813	344 604	11 088
1982	2 250	31 500	14.000	287 091	9 114
1983	2 350	26 255	11.172	518 326	19 741
1984	2 618	31 416	12.000	1 060 447	33 754

Fuente: 104, 93, 95.

GRAFICAS CORRESPONDIENTES AL EDO. DE QUERETARO.



VI. VARIETADES DE UVA EN MEXICO.

VI. 1 Uvas para Mesa y características.

Estas uvas se utilizan para alimento, por lo que deben tener un aspecto atractivo, buen sabor, condiciones adecuadas para el transporte y almacenamiento y además resistencia a los daños en que se incurre al manejarlas, son deseadas las dos bayas grandes, de tamaño uniforme, con pulpa maciza, corteza resistente y raquis fuerte.

Con bayas que se adhieren con tenacidad a los pedúnculos en especial para aquellas que vayan a ser transportadas por camión, ferrocarril, mar o vía aérea.

Se deben evitar aquellas variedades con racimos que no pueden doblarse o con racimos malos que no tengan todos los frutos.

A continuación se presentan descripciones de las variedades de uva para mesa más importantes:

ALMERIA. Una variedad de uva tardía, blanca con semillas, posee excelentes cualidades para el embarque. El raspaño es fuerte y las bayas están adheridas con firmeza.

Los racimos son de tamaño mediano a medianamente grandes e irregulares o compactos. Las bayas son de tamaño mediano, cilíndricas de color blanco verdoso; sabor neutro y hollejo grueso y resistente.

Es susceptible a la mancha de Ohanez, probablemente a daños por el calor.

CARDENAL. Una variedad para mesa muy precoz, color rojo con semilla, resultado de un cruzamiento entre Tokay y Rivier. Los racimos son de medianos a grandes, cónicos y de ralos a compactos.

Las bayas son muy grandes de redondas a ovaladas-cortas deprimidas en el ápice, pudiendo tener una o más surturas tienen color rojo cereza que cambia a negro rojizo a medida que avanza la maduración.

Las cepas son vigorosas y crecen bien con poda en cordón necesitando arralados de flores o de los racimos. Progpera mejor en áreas calientes.

EMPERADOR. Una variedad muy popular, de maduración tardía con semillas, los racimos son grandes, cónicos, largos y de ralos a bien rellenos.

Las bayas son uniformes, ovoides-elongadas ó elipsoidales, de color rojo a púrpura-rojizo. Las semillas son moderadamente macizas, de sabor neutro, estas uvas poseen hollojo grueso y resistente. Las rasas son resistentes y las bayas se adhieren con mucha firmeza.

Las cepas son de vigor moderado y productividad mediana se les poda de preferencia en cordón.

FLAMEY TOKAY. Esta variedad es de maduración intermedia hasta hace algunos años, ocupó el primer lugar en popularidad, pero ahora ha sido superada por las variedades Emperador y Thompson sin semilla.

Los racimos son grandes, con hombros cónico cortos y compactos. Las bayas son de grandes a muy grandes, ovoides, truncadas, de color rosado a rojo, con semillas, muy macizas de sabor neutro y con hollejos gruesos y macizos.

Los raspajos son grandes y resistentes, con las bayas bien adheridas. Los frutos son quemados con facilidad por el sol, posee buenas características para almacenamiento y embarque.

ITALIA. Los racimos de esta variedad son de grandes a medianos, cónicos y bien llenos. Posee bayas muy grandes, ovaladas largas y con abundante pruina y sabor ligero a Moscatel. Las cepas son muy vigorosas y responden bien a la poda en cordón, su capacidad para el embarque es mediana.

MALAGA. Es una variedad de uva blanca, con semillas, madura a media temporada y posee buenas características para el embarque y almacenamiento.

En un tiempo fué la variedad de uva para mesa más difundida en el Noroeste de la República Mexicana. La mayor parte de esta uva se emplea como material para destilación o para vinos de baja calidad.

Los racimos son de grandes a muy grandes, cónicos a bien llenos, las bayas son uniformes, grandes, elipsoidales de color verde blanquisco y con hollejos grandes y resistentes los raspajos son macizos y las bayas se adhieren con firmeza. Las cepas son vigorosas y muy productivas, la poda

en cordón es la más adecuada para esta variedad, pero la poda en cabeza es la más satisfactoria, se cultiva principalmente en zonas cálidas.

MALAGA ROJA. Llamada también molinera, esta variedad es de precocidad intermedia de uva roja, con semillas, de excelentes cualidades para el embarque y almacenamiento.

Se cosecha antes que la Tokay, sus racimos son muy grandes, de esféricos a elipsoidales cortos, de color rosado a púrpura-rojizo, con frecuencia ligeramente estriadas, muy crujientes y duras, de sabor neutro, de acidez baja y con hollejos suaves. Se adhieren bien a los raspajos que son resistentes. Las ceras son muy productivas cuando se le poda de preferencia en cordón.

PERLETTE. Es una variedad de maduración temprana, con frutos blancos y sin semilla. Los racimos son de tamaño a mediano, cónicos con hombros y muy compactos.

Las bayas son redondas, de tamaño mediano, de color blanco ceroso, esta vigorosa variedad responde bien a la poda en cordón, pero requiere de un fuerte aclareo de las bayas.

RIBIER. Esta variedad es de frutos negros, con semillas que maduran al comienzo de la mitad de la estación, con buenas cualidades para almacenamiento y embarque.

Los racimos son de tamaño mediano, cónicos, cortos con

frecuencia, con hombros marcados, variando su densidad de ralos a compactos.

Las bayas son muy grandes de forma oblada a elipsoidal, de color negro oscuro, normalmente con semillas macizas, de sabor neutro, aunque un poco astringente y con hollejo no muy grueso. Los raspajos son resistentes, con bayas bien adheridas, las cepas son de vigor moderado y muy productivas. Se les poda en cordón.

Otras variedades de uvas para mesa cultivadas en México y con características similares son:

Barlinka, Beauty seedles, Concord, Early muscat, Golden muscat, Robin cardenal, Ruby seedles, Superior seedles.

Fuente: 1, 12, 19, 85.

VI. 2 UVAS PARA VINO Y CARACTERISTICAS.

La mayoría de las uvas que se emplean para la elaboración de vino, reúnen características específicas, dependiendo del vino que se desee producir.

Para la obtención de vinos de mesa, son deseables uvas con acidez elevada y contenido de azúcares moderado.

Mientras que para vinos dulces o de postre, se requieren uvas con elevado contenido de azúcar y moderadamente baja en ácido.

Las variedades con baya de corteza delgada y pulpa muy suave, requieren mayores cuidados en su recolección y manejo que aquellas con corteza más gruesa y pulpa más maciza. Para la cosecha mecánica de estas uvas deberán tener bayas que se desprendan con facilidad de los pedúnculos. A continuación se presentan las descripciones de algunas de las variedades de uva empleadas en la elaboración de vinos de mesa.

ALICANTE BOUSCHET. Variedad de uva negra, con jugo de color rojo, produce vino de color intenso, que se decolora con la edad. Las uvas tienen características regulares para el embarque y buena cantidad de ellas se destina al mercado. Los racimos son de tamaño mediano, con hombros cónicos y de bien llenos a compactos.

Las bayas son de tamaño mediano, esféricas de color negro brillante, con pruina de color azul-gris. Madura hacia fines de mediados de la estación.

BARBERA. Produce frutos rojos, con contenido muy elevado de ácido, lo cual la hace valiosa para mezclar con otras uvas en la producción de vinos de mesa. Los racimos son de tamaño mediano, elipsoidales, negros, con hollejo de color, sabor neutro, astringente y madura a mediados de la estación.

BURGER. Una variedad de uva blanca, muy productiva, que en las regiones frías es susceptible a los daños por pudrición del racimo, es más apropiado su cultivo en zonas cálidas. Sus racimos son de tamaño grande a mediano y madurez tardía.

CABERNET SAUVIGNON. Es una variedad muy importante en la producción de los famosos vinos claretes, esta uva produce un vino con sabor varietal pronunciado, acidez elevada y buen color.

Es una de las mejores variedades para la elaboración de vino tinto, los racimos son de pequeños a medianos, de forma irregular pero con frecuencia cónico-largos, de ralos a bien llenos. Las bayas son pequeñas con mucha semilla, casi esféricas y negras, con pruina de color gris. Maduran a mediados de la estación, el hollejo es fuerte y el sabor es pronunciado y característico. Las cepas son muy vigorosas y muy productivas con poda de preferencia en vara.

CARIGNANE. Esta variedad es de origen Español, se emplea principalmente en la elaboración masiva de vinos tintos, de mediana acidez.

Es muy suceptible al Mildiú pulverulento, los racimos son de tamaño mediano, con hombros, cilindricos y de bién llenos a compactos. Los granos son de tamaño mediano, elipsoidales y negros, con abundante pruina de color azul-gris.

Las bayas maduran hacia el final de mediados de la estación. Las cepas son muy vigorosas y productivas, los sarmientos son grandes de semirectos a rectos y la cepa crece bien con poda de cabeza.

CHARDONAY. Conocida también como Pinot chardonay, produce buenos vinos, pero su producción es escasa en México se adapta principalmente en la parte norte de Baja California, sus racimos son pequeños de ralos a bien llenos, cilindricos y alados. Las bayas son pequeñas, redondas y por lo general tienen solo una semilla, sus hojas son grandes y de textura áspera, sus vinos blancos son de muy buena calidad.

CHENIN BLANC. Una variedad de producción regular, susceptible a la pudrición del racimo, se recomienda su cultivo para regiones frías. Los racimos son grandes, cónico-largos y compactos; las bayas son de tamaño mediano, ovaladas; con hollejo resistente, los sarmientos son semirectos, produce vinos blancos con sabor fresco y de buen aroma.

FRENCH COLOMBARD. Una variedad de uva muy vigorosa y productiva de la que se obtiene un vino estandar de buena calidad. Sus racimos son de tamaño mediano, cónicos y compactos; las bays son de tamaño mediano y los sarmientos por lo general son rectos.

GAMAY BEAUJOLAIS. Introducido a California proveniente de la región francesa de Beaujolais, se adapta mejor a las regiones frías.

Sus racimos son de tamaño mediano, compactos y con hombros alados, las bayas son de tamaño mediano, ovaladas, cortas, de color negro, tienen semillas pequeñas y de color pardo claro.

GRENANCHE. Una variedad española que se cultiva en Baja California de manera principal para la producción de vinos rosados y oporto.

Prospera en regiones cálidas. Sus vinos son de acidez mediana a baja. Algunas veces las uvas son deficientes de color y se les debe mezclar con otras variedades para dar el tono requerido.

Los rambanos son susceptibles al Mildiú pulverulento, sus racimos son de tamaño mediano, cónico-cortos algunas veces con hombros o con alas, de ralos a bien llenos, raspa gruesas. Las bayas son de pequeñas a medianas, elipsoidales, cortas, casi esféricas, de color púrpura rojo a negro y madura a fines de la mitad de la estación. Las cepas son muy vigorosas y productivas.

MISSION. Esta variedad con frecuencia se emplea para elaboración de vino de postre. La uva es de acidez baja de mal color, sus racimos son grandes, cónicos con hombros grandes y ralos. Las raspas son rígidas; sus bayas de tamaño mediano, oblatas, de color púrpura rojizo a negro, la pulpa es maciza pero jugosa, las cepas son muy vigorosas y en ocasiones alcanzan gran tamaño si tienen espacio suficiente para desarrollarse, esta variedad es una productora abundante.

PALOMINO. Una variedad Española traída de Jerez y adaptada al suelo mexicano, sus racimos son medianamente grandes, con hombros muy ramificados; con raspas rígidas y de ralos a bién llenos, las bayas son de tamaño mediano, oblatas de color amarillo verdoso, de macizas a duras, las cepas son muy productivas; las hojas son de color mate, ásperas en el haz y con pubescencia abundante en borlas en la parte del envés.

La podo en cabeza o en cordón es satisfactoria para esta variedad, se adapta perfectamente a regiones cálidas.

FETITE SIRAH. Es una variedad de buen rendimiento y produce buenos vinos de mesa tintos, sus hollejos son muy coloreados. En regiones o temporadas cálidas los frutos pueden ser quemados por el sol, se adapta mejor a localidades moderadamente frías, sus racimos son de tamaño mediano, li-

geramente elipsoidales, de color negro, con pruina de color mate gris-azulosa, sus cepas son de vigor y productividad moderadas.

PINOT NOIR. Una variedad de uva negra, para la elaboración de vinos tintos, es de maduración temprana; de vigor moderado y se adapta mejor a las localidades más frías.

Los racimos son requeños, alados y de bién llenos a compactos. Las bayas son medianamente pequeñas, negras, ovaladas. Las semillas son grandes, gordas y de color pardo a pardo claro.

RUEY CABERNET. Es el resultado de un cruzamiento entre Cabernet sauvignon y Carignane, es de mucha productividad y el vino tinto que se obtiene presenta un marcado aroma de Cabernet. Los racimos son medianamente grandes, cónico-largos y de ralos a bién llenos. Las bayas son de tamaño mediano, redondas. Las cepas son grandes con sarmientos rectos.

SALVADOR: Un híbrido de producción directa entre Vitis rupestris y Vitis vinífera. Los frutos tienen mucho color y se emplean para colorear otros vinos; sus racimos son pequeños y pueden tener hombros.

Las bayas son de pequeñas a medianas, ovaladas, cortas y tienen una pulpa rosada gelatinosa.

SEMILLON. Esta variedad en México se ve propiciada hacia la zona norte y es característico el desarrollo de la llamada pudrición noble, debida a Botrytis cinerea.

Sus racimos son de pequeños a medianos, cónico-cortos, bien llenos. Los grandes son de tamaño mediano esféricos de color amarillo oro.

WHITE RIESLING. Es una variedad empleada para la elaboración de vinos blancos, procedente de Alemania y se adapta a la zona norte de Baja California. Sus vinos poseen un aroma y sabor varietal marcado.

Las cepas son más adecuadas para las zonas frías, los racimos son pequeños, cilindricos y bien llenos, las bayas son de pequeñas a medianas, esféricas, de color amarillo-verdoso, las cepas son vigorosas, de productividad moderada con poda de caña.

ZINFANDEL. Una variedad de origen desconocido, que no se cultiva con extensión en otros países. El vino es de color y acidez mediano, con un sabor característico, se adapta mejor a climas fríos y produce vinos secos; los racimos son de tamaño mediano, cilindrico, con alas y de bien llenos a muy compactos. Las bayas son de tamaño mediano, esféricas, de color negro-rojizo a negro, jugosas madurando al comienzo de la mitad de la estación. Las cepas son de vigor moderado y muy productivas.

FUENTE: 3,50,85,1,12,15,24,53,75.

VI. 3 UVAS PARA PASAS Y CARACTERISTICAS.

En la denominación de pasa se puede incluir a cualquier uva seca, aunque para hacer pasas adecuadas, las uvas deben llenar diversos requisitos.

Las pasas deben ser de textura suave y no adherirse entre ellas al almacenarse. La maduración temprana es importante a fin de que las bayas puedan ser secadas con tiempo favorable.

Se prefiere a las uvas sin semilla, deviendo tener buen sabor ya secas, y pueden ser grandes para ingerirlas directamente o chicas para uso en panadería.

Las vides deben ser de alta producción y las bayas se deben secar con rapidez. A continuación se mencionan algunas variedades de uva cultivadas para elaboración de pasas.

CORINTO NEGRA. Esta variedad provablemente es de origen griego, sus racimos son de pequeños a medianos, alados y uniformemente cilindricos. Las bayas son muy pequeñas, de forma esférica y oblada de color negro-rojizo, en su mayor parte sin semilla, muy jugosas de sabor neutro, con hollejo muy tierno y delgado, maduran temprano y secan con facilidad en pasa muy pequeña, de textura suave y de un sabor ácido agradable.

FIESTA. Una variedad de uva de tamaño pequeño, blanca sin semilla, que madura de 12 a 14 días antes que la Thompson sin semilla; las bayas son obladas pero más redondas

que la Thompson sin semilla, el hollejo es suave ; los racimos son de medianos a grandes y generalmente no son compactos. Las pasas que se obtienen de esta variedad son ligeramente más grandes y con más pulpa. La cepa crece mejor cuando se poda en vara, los pedicelos son difíciles de separar en esta variedad.

MOSCATEL DE ALEJANDRIA. Una variedad de bastante edad originaria de Africa del Norte. Es una variedad para pasas importante y buena variedad para mesa. Tiene un sabor de moscatel marcado, pulpa jugosa; los vinos secos que se obtienen de ella son estandar; se adapta a regiones cálidas, los racimos son de tamaño mediano, con hombros cónicos, ramosos y con frecuencia con granos dispersos. Las bayas son grandes, ovoides, de color verde mate, por lo general con semilla y con mucha pulpa; el hollejo es moderadamente correo y está cubierto con pruina de color gris, madura hacia fines de la mitad de temporada y al secarse las bayas quedan pasas de textura suave y calidad excelente. Las cepas son de vigor mediano, muy productivas y por lo general se podan de cabeza.

SULTANA. Esta variedad de uva es redonda y sin semilla, es algo similar a la Thompson sin semilla, pero difiere en que posee bayas más pequeñas y son de oblancas a redondas.

THOMPSON SIN SEMILLA. Más de la mitad de las pasas que se obtienen proceden de esta variedad, que se originó en el Asia Menor; también es una de las principales variedades de

uva para mesa y con amplio empleo en la elaboración de vino

Es apropiada para regiones cálidas, los racimos son grandes, cilíndricos y con mucho hombro; las bayas son pequeñas alargadas, ovales, sin semilla y blancas.

Las cepas son vigorosas y productivas, haciéndose necesaria la poda en vara. La Thompson sin semilla madura temprano, tiene una calidad regular para el embarque y sus bayas se secan con facilidad en pasas de excelente calidad.

Fuente: 14, 22, 45, 61.

VII. MICROBIOLOGIA DE LA UVA Y DEL VINO.

La composición de la microflora de los vinos depende ante todo de la que poseen inicialmente las uvas.

El suelo es su principal habitat, por lo que los microorganismos, pueden llegar al fruto mediante varios factores, los aparatos, conducciones y recipientes que tienen contacto con el vino, también pueden albergar microorganismos que contaminen el mosto y se propagen rápidamente cuando las condiciones son favorables.

Existen cuatro factores importantes para el establecimiento de microorganismos en los viñedos:

Factores intrínsecos. Estos son principalmente los que se refieren a la composición propia del alimento, en este caso la uva.

Factores extrínsecos. Se refiere principalmente al tipo de control que se lleva a cabo en el viñedo, como lo es la adición de abonos, fertilizantes o compuestos químicos.

Factores generales. Son principalmente factores físico-climatológicos como: el aire, el suelo, las lluvias, el calor, etc.

Vectores. Estos factores son principalmente los humanos, los animales, entre los cuales figuran: los pájaros, los roedores, los insectos, etc.

Los hongos y las levaduras son de suma importancia durante la manufactura de los vinos, debido a los daños que pueden causar a las uvas antes y después de la cosecha.

También se pueden desarrollar en las barricas vacías e impartir al vino sabor y olor a moho.

Las uvas al triturarlas, presentan diversos microorganismos en su superficie entre los que se incluyen levaduras y bacterias. No sólo está presente la flora característica sino también una serie de contaminantes del suelo principalmente.

Durante la fermentación primaria dominan las levaduras del vino; en las primeras etapas de su crecimiento se ve favorecido por la aireación del mosto, las condiciones anaerobias favorecen principalmente la fermentación alcohólica efectuada por las levaduras, liberando dióxido de carbono y alcohol etílico, que contribuyen a inhibir el crecimiento de microorganismos.

Fuente: 38,84.

A continuación se presenta la siguiente tabla en la cual se hace mención a los microorganismos de importancia a la actividad Vitivinícola que se presentan: Durante el cultivo, en la post-cosecha y en el proceso de elaboración.

DURANTE EL CULTIVO.

PLAGAS DEL FOLLAJE.

Erythroneura variabilis

Erythroneura elegantula

Dikrella mera

Dikrella cocquerelli

Frankliniella occidentalis

Frankliniella inornata

Eotetranychus uncatius

Eotetranychus deflexus

Aphis illinoisensis

Nysius ericae

PLAGAS DEFOLIADORAS.

Harrisina brillians

Spodoptera exigua

Estigmene acrea

Chrysomelidae

Gracilariidae

UBICACION.

Se presentan principalmente en la zona Noroeste de México.

Se presenta principalmente en la Comarca Lagunera.

Se presenta en el Noroeste de México y en Aguascalientes.

Se presenta en Aguascalientes principalmente.

Se presentan en Aguascalientes, Coahuila, Querétaro.

Se presenta en zonas cálidas principalmente.

Querétaro.

Querétaro.

Abarcan la mayor parte de las zonas vitícolas.

PLAGAS DEL RACIMO.

Cotinis obliqua

Contharinia johnsoni

PLAGAS DEL SUELO.

Daktulosphaera vitifoliae

ENFERMEDADES DE LA RAIZ.

Verticillium dahliae

Agrobacterium tumefaciens

Ganoderma lucidum

ENFERMEDADES DEL FOLLAJE Y RACIMOS.

Uncinula necator

Plasmospora viticola

Botrytis cinerea

UBICACION.

Se presenta en zonas con clima lluvioso.

Se presenta en el noroeste del país y en la Comarca Lagunera.

Se presenta en la zona vitícola de Coahuila, Querétaro, Aguascalientes y Comarca Lagunera:

Se presenta en Aguascalientes, Querétaro y Zatecas.

Se presenta en zonas de clima tropical.

Se presenta en la mayoría de las zonas vitícolas mexicanas.

Se presenta en zonas de clima templado y lluvioso.

Se presenta en zonas de clima húmedo y lluvioso

Guignardia bidwellii

Se presenta de preferencia en zona húmedas.

Melaconium fuligineum

Zona vitivinícola del estado de Coahuila.

Elsinoe ampelina

Se presentan en climas

Glomerella cingulata

de tipo lluvioso.

NEMATODOS.

Xiphinema index

Se presentan generalmente

Xiphinema americanum

en la Comarca Lagunera.

Criconemoides xenoplax

Pratylenchus vulnus

Pratylenchus penetrans

Meloidogyne spp.

Meloidogyne incognita acrita

Se presenta en algunos estados

Pratylenchus vulnus

de Sonora y Baja

Tylenchus spp.

California Norte.

Helicotylenchus spp.

ENFERMEDADES VIROSAS.

Corteza corchosa

Distribuidos en la mayor

Hoja de abanico

parte de las zonas

Enrollamiento de la hoja

vitícolas mexicanas.

Enfermedad de Pierce

Fuente: 65,67,16,7,38,76,84,85,41,4.

POST-COSECHA.

MICROORGANISMO.

Penicillium expansum

Aspergillus niger

Mucor

Rhizopus

Alternaria citri

Alternaria tenuis

Alternaria brassicae

Botritis cinerea

ALTERACIONES.

Corresponde a la llamada podrerumbre blanda de las uvas

Causante de la podrerumbre negra en las uvas.

Causante de ablandamiento en el fruto.

Causante de ablandamiento en el fruto y olor a moho.

Ocasiona daños al fruto, causando sabores y aromas desagradables a la uva y al mosto.

Causante de la podrerumbre noble en las uvas, que se observa primero como manchas de color café y posteriormente posrosa en su totalidad.

Fuente: 2,56,84,34,38.

DURANTE EL PROCESO DE ELABORACION.

MICROORGANISMO.

ALTERACIONES.

Bacterias acéticas:

Acetobacter aceti

Disminución de las levaduras de la fermentación.

Acetobacter pasteurianus

Acetobacter peroxidans

Olor a vinagre desagradable para el aroma del vino.

Acetobacter xilvum

Acetobacter melanogenum

Sabor agridulce que altera el bouquet.

Acetobacter oxydans

Acetobacter nosum

Formación de película en la superficie.

Acetobacter suboxidans

Producción de turbidez y opacamiento del vino.

Reducción de la acidez del vino, oxidando los ácidos cítrico, málico y tartárico.

Bacterias Lácticas:

Lactobacillus acidophilus

Producción de ácido láctico.

Lactobacillus casei

Producción de metabolitos secundarios.

Lactobacillus delbrueckii

Lactobacillus leichmani

Producción de turbidez sedosa.

Lactobacillus plantarum

LEVADURAS.

Saccharomyces bayanus

Saccharomyces bailii

Candida vini

Candida valida

Pichia membranaefaciens

Brettanomyces

ALTERACIONES.

Formación de película en los tanques de fermentación.

Fermentaciones secundarias.

Aparición de sabores u olores desagradables durante el proceso de elaboración.

Formación de sedimento en los tanques de fermentación.

Desarrollo de levaduras osmófilas.

Desarrollo de levaduras halófilas.

Fuente: 9,34,38,20,28,74,92.

VIII. ASPECTOS BIOQUIMICOS DE LA FERMENTACION.

Debido a que la industria que emplea microorganismos para la obtención de productos de interés alimenticio, durante muchos años ha sido tratada más como un arte que como una ciencia, en este capítulo se tratarán los principios fundamentales en cuanto al aspecto fermentativo se refiere.

Desde hace varios miles de años el hombre ha empleado métodos biológicos para producir y conservar sus alimentos, procurando siempre que el gusto de este alimento producido mejore de alguna manera.

Los principios de la microbiología industrial fueron establecidos, cuando Pasteur a mediados del siglo pasado demostró indiscutiblemente que la fermentación alcohólica era producida mediante levaduras. Desde ese momento hasta la segunda guerra mundial se desarrollaron muchos procesos industriales de fermentación, los procedimientos más empleados fueron: El cultivo sumergido anaerobico y el cultivo en superficie aeróbico.

Entre los años 40' y 50's se lograron grandes avances tecnológicos en el cultivo microbiano y se logra diseñar el fermentador agitado con controles automáticos para preservar las condiciones adecuadas de la fermentación.

Para que una fermentación se realice son necesarios los siguientes requisitos:

- a). Tener un microorganismo de características idóneas para el proceso y/o producto que se desee obtener.

- b). Proveer un medio de cultivo adecuado que contenga todos los nutrientes esenciales en las proporciones y cantidades óptimas requeridas.
- c). Y finalmente establecer y controlar las condiciones físico-químicas necesarias para el desarrollo de la fermentación.

Obteniendose como resultado una cantidad mayor de microorganismos que la inicial y diversos subproductos que se deseen.

No debe pasar por alto sin embargo que el proceso fermentativo, comprende no solo las reacciones bioquímicas efectuadas por los microorganismos, sino que además considera las características físicas y de operación del recipiente donde se lleva a cabo, el tipo de fermentador y las operaciones que se efectuen antes y después de la fermentación. De tal manera que todos estos factores se deben tener en cuenta como un todo.

El microorganismo requiere para su crecimiento una fuente de energía y nutrientes; la formulación de un medio de cultivo debe de considerar todos los elementos necesarios para la producción de metabolitos especiales.

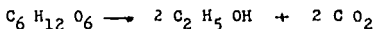
Un problema práctico y usual que se presenta con el uso de medios que no están definidos químicamente, es el mosto de las uvas para elaborar vino, en que la composición varía con el tiempo, la zona de donde proviene y la forma de almacenamiento.

La composición más adecuada y óptima para el desarrollo y crecimiento de un microorganismo se logra adaptando un medio química y analíticamente de acuerdo a los requerimientos propios. A continuación se describe un medio de cultivo idóneo, en el cual podrá haber variantes dependiendo del producto de interés.

<u>Elemento.</u>	<u>Compuesto.</u>	<u>% del peso seco.</u>
H	Compuestos orgánicos y agua	8
O	Compuestos orgánicos y agua	20
C	Compuestos orgánicos.	50
N	Proteínas, ácidos nucleicos y coenzimas.	14
S	Proteínas y algunas coenzimas.	1
P	Ácidos nucleicos, fosfolípidos y coenzimas.	3
Mg	Cofactor de reacciones enzimáticas.	0.5
Mn	Cofactor de algunas enzimas.	0.1
Ca	Cofactor de enzima.	0.5
Fe	Citocromos, proteínas y cofactor de enzimas.	0.2
Co	Constituyente de la vitamina B ₁₂	
Zn		0.03
Cu		
Mo		

Una vez que se proveen los nutrientes necesarios, el paso siguiente es el metabolismo, denotado como: Todas las actividades químicas organizadas de una célula en las cuales comprenden dos aspectos generales que son: la producción de energía y la utilización de la energía.

La formación de etanol a partir de la degradación de los azúcares es un hecho conocido desde 1810 cuando Gay-Lussac, demostró que la reacción de la fermentación alcohólica puede describirse del siguiente modo:



Cincuenta años más tarde (1861), Pasteur demostró que la fermentación provocada por levaduras vivas es un proceso de tipo anaerobico, es decir, que no necesita de la participación de oxígeno atmosférico; en otras palabras, que mediante este proceso, las levaduras consiguen la energía necesaria a partir de la glucosa en ausencia de oxígeno.

La descripción de la fermentación según Gay-Lussac, solo delinea la reacción global sin mostrar el mecanismo bioquímico. El primer paso importante para la elucidación de este mecanismo fué realizado por los Buchner en 1897.

Los productos principales de la fermentación alcohólica son: etanol y CO_2 , pero también se encuentran otros sub-productos en menor cantidad como:

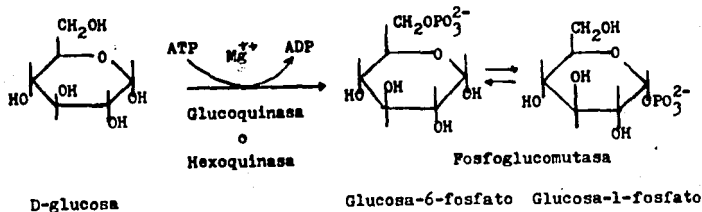
Acetaldehído (CH_3CHO), Glicerol ($\begin{matrix} CH_2 & - & CH & - & CH_2 \\ OH & & OH & & OH \end{matrix}$) .

Acido pirúvico ($CH_3COCOOH$), Acido acético (CH_3COOH), etc

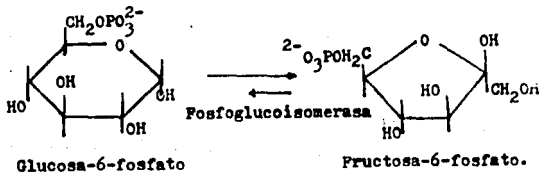
Fase mucho tiempo antes de que Meyerhof y Embden, desarrollaran el esquema final, el cual posee aceptación universal.

La primera etapa de esta ruta es la fosforilación de la glucosa a glucosa-6-fosfato a expensas del ATP. La enzima hexocinasa cataliza esta etapa, se requieren cationes de Mg ya que el verdadero sustrato probablemente sea la sal de magnesio del ATP.

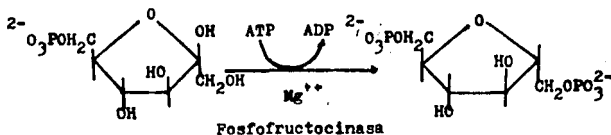
Dado que se forma la unión fosfato de baja energía a expensas del fosfato rico en energía del ATP, la reacción es fuertemente exergónica ($\Delta G = -4.0 \text{ Kcal.}$).



La segunda etapa es la isomerización de la glucosa-6-P a fructosa-6-P, mediante la enzima fosfoglucoisomerasa, con muy poco cambio en la energía libre.



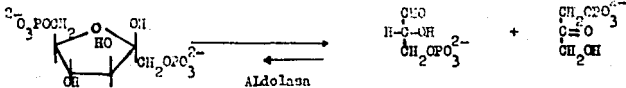
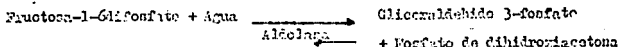
En la tercera etapa la fructosa-6-P se vuelve a fosforilar formandose la fructosa-1-6-difosfato, a expensas de otra molécula de ATP, la reacción se ve catalizada por la enzima fosfofructocinasa.



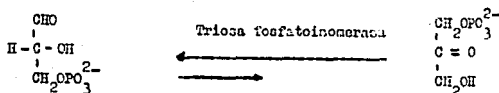
Hasta esta altura, el esqueleto carbonado de la hexosa permanece intacto. El propósito de estas etapas iniciales es el de activar la molécula de hexosa para el siguiente proceso de rotura.

En la cuarta etapa siguiente se da la fisión de la hexosa difosforilada, para dar dos fosfotriosas que son: Gliceraldehído-3-fosfato y Fosfato de dihidroxiacetona.

La reacción que en esencia es inversa de una condensación:

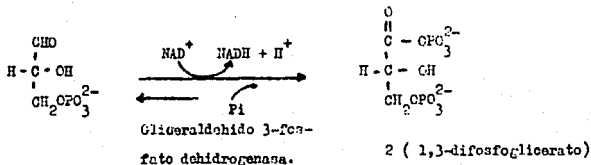


Posteriormente las dos triosas isomerasas son interconvertibles, la enzima triosa fosfato isomerasa cataliza la interconversión.

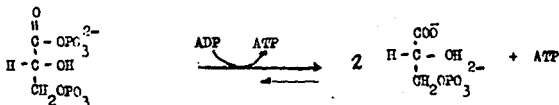
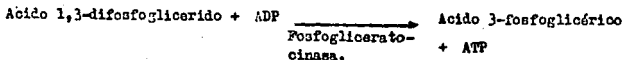


La siguiente etapa es de particular importancia en la que se altera por primera vez el nivel de oxidación del sustrato. Esta consiste en la oxidación a carboxilo del grupo carbonilo del Gliceraldehído-3-fosfato.

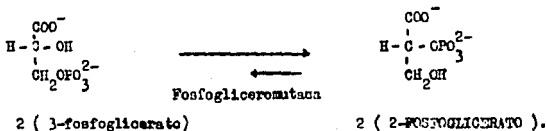
El ácido resultante se fosforila simultáneamente a expensas del fosfato inorgánico, resultando como producto final el ácido 1-3-difosfoglicérico, la enzima oxidante es la gliceraldehído-3-fosfato de hidrogenasa, que requiere de NAD. La unión fosfato de alta energía del ácido 1-3-difosfoglicerato captura la energía liberada por la oxidación.



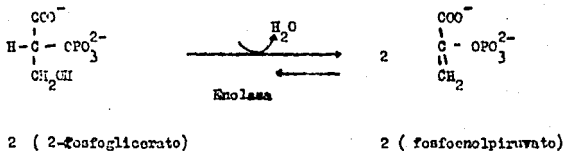
En la etapa siguiente de esta unión se transfiere el ADP para regenerar una molécula de ATP y dos moléculas de ácido 3-fosfoglicérico.



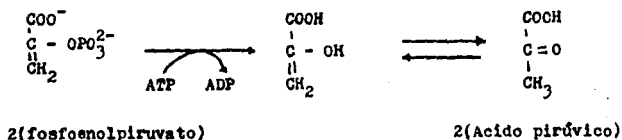
Posteriormente el ácido 3-fosfoglicerato se isomeriza a ácido 2-fosfoglicerato por la acción de la enzima fosfogliceromutasa.



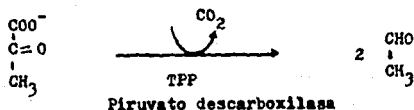
Al perder una molécula de agua se convierte en ácido fosfoenol pirúvico, esta última reacción catalizada por la enzima enolasa, la unión éster fosfato se transforma en una unión fosfato de alta energía pesar de que el cambio de energía libre normal global de la reacción es muy pequeño.



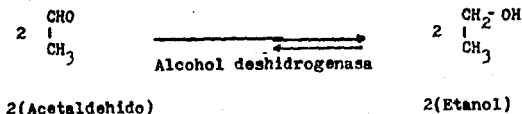
El fosfoenol piruvato, pierde ahora su ácido fosfórico con el ADP, en una reacción fuertemente exergónica, catalizada por la piruvato cinasa.



El ácido pirúvico sufre una descarboxilación con la participación de TPP y una enzima Piruvato descarboxilasa, para formar el acetaldehído.



En la última etapa el acetaldehído lleva a cabo una reducción, mediante la participación de la enzima Alcohol deshidrogenasa para formar el etanol, producto de mayor importancia en la fermentación alcohólica.



IX. PROCESO DE ELABORACION DE VINOS MEXICANOS.

Los vinos de meca mexicanos, se dividen básicamente en: Tintos, blancos y rosados.

La materia prima para elaborar vino es la uva, por lo que de esta dependeran principalmente las características del mismo.

Algunas variedades de uva tinta poseen color además del hollejo también en la pulpa y se les denomina tintoreras o tintóreas.

Para elaboración de vino tinto, se emplean uvas tintas de cualquiera de los dos tipos y para elaborar vino blanco se pueden emplear uvas blancas o bien uvas tintas de las que poseen color únicamente en los hollejos, siempre y cuando se retren estos a tiempo, para evitar la intensificación del color.

Al jugo de uva que se extrae para hacer vino, se le denomina " mosto ".

La elaboración de vino comienza propiamente con la cosecha de la uva a la que se le denomina " vendimia ".

De aquí en adelante hasta que el vino sale ya embotellado, desarrolla su labor el Enólogo, que es el profesionalista en vinos.

El Enólogo es quien deberá determinar el momento ideal de comenzar la vendimia, mediante análisis que practica al jugo de uva, que se va tomando como muestra del viñedo, y cuando este análisis demuestra que por los contenidos de

azúcares y de acidez de las uvas, se ha alcanzado la maduración conveniente y se decide a comenzar la vendimia.

La cosecha de las uvas la realizan los vendimiadores, que dotados de unas tijeras podaderas, van cortando los racimos y colocandolos en unos recipientes o cajas que posteriormente se colocan en vehículos adecuados y que una vez llenos de uvas van a descargar a la planta de vinificación.

El lugar donde se reciben las uvas, para comenzar a procesarlas se llama "lagar", y antiguamente consistía en una superficie plana inclinada, o bien una gran tina donde se colocaban los racimos para ser pisados por los operarios con los pies desnudos, de este hecho se origina el nombre de "pisado de la uva", que se da a la primera etapa de elaboración. Este procedimiento de pisado presenta serios inconvenientes de tipo higiénico, además de la lentitud de su realización, por lo cual ha sido sustituido por la operación moderna llamada "estrujado" de la uva que se realiza mediante máquinas.

Antes de estrujar las uvas es conveniente separar las ramas que forman el racimo y que sirven como soporte. A esta operación se le llama "despalillado".

La causa por la que se separa el escobajo y de impedir que tenga contacto con el mosto, es evitar que este adquiera un gusto herbáceo y además que se diluya con el agua vegetal de las ramas.

La máquina despalilladora se hace funcionar justo antes

de la estrujadora y por lo regular consta de un cilindro con perforaciones que gira a bastante velocidad y por el interior del cual van pasando los racimos, los cuales por la fuerza centrífuga y el impacto van soltando las uvas, que pasan por los orificios y de ahí entran a la estrujadora. Los escobajos, ya desprovistos de uva, siguen avanzando por el cilindro hasta llegar al extremo de salida, por donde se expulsan y desechan.

La máquina estrujadora recibe las uvas en una tolva que desemboca sobre dos cilindros que giran uno frente al otro con una separación tal, que al pasar las uvas entre ellos se revientan y sueltan su jugo.

Las uvas nunca se oprimen demasiado hasta llegar al grado de molerlas porque entonces se romperían las semillas, soltando una cantidad apreciable de taninos, que darían astringencia y dureza al vino.

Para el caso de vino tinto, las uvas estrujadas junto con su bagazo, al que se llama orujo, son enviados a un tanque destapado donde se va a llevar a cabo la fermentación alcohólica, que consiste en la transformación de los azúcares de la uva en etanol y dióxido de carbono, llevada a cabo mediante levaduras. Parte de las levaduras se encuentran adheridas a la superficie de la uva.

La fermentación comienza a ser notoria en unas cuantas horas y se comienza a observar la formación de burbujas de gas que comienza a desplazarse hacia la superficie.

Cuando la fermentación esta en su etapa intensa, se produce verdadero movimiento en el líquido, además de bastante espuma, lo que ha originado que se le designe fermentación tumultuosa.

Posteriormente se lleva a cabo la adición de un cultivo puro de levaduras para poder homogenizar el proceso fermentativo.

Durante el curso de la fermentación, que generalmente dura de 8 a 15 días, se van tomando muestras de cada día para analizarlas e ir siguiendo el curso de disminución de azúcares en el mosto, así como el incremento de alcohol.

A nivel práctico este análisis puede ser hecho por una simple determinación de densidad, pero al no ser muy exacto se procede a otras fuentes.

La fermentación se termina por si sola cuando se agotan los azúcares fermentables del mosto. Paralelamente a la fermentación, se produce un fenómeno de disolución de la materia colorante que se encuentra en el orujo y que pasa al líquido. Esta disolución va siendo más importante conforme avanza, ya que el alcohol se va incrementando y la materia colorante es más soluble en él.

Durante el tiempo que tarda la fermentación se acostumbra hacer circular el vino de vez en cuando, dejándolo salir por la parte inferior del fermentador y bombeándolo hacia la parte superior del tanque, para que al pasar entre el orujo, extraiga mejor la materia colorante.

A esta operación se llama "remontado", y al orujo que flota en parte sobre el líquido se le designa sombrero.

Cuando la fermentación ha terminado, se deja salir el vino por la parte inferior del tanque y se pasa a otro tanque, denominándose a esta operación "descube". A este vino que se hace escurrir espontáneamente se le llama vino de escurrimiento natural o vino de yema.

Posteriormente, el orujo que queda dentro del primer tanque, y que lógicamente está impregnado de vino se pasa a una prensa para que al oprimirlo suelte el vino que contiene. A esta operación se le denomina "prensado", y al vino obtenido se le designa vino de prensa.

A continuación el Enólogo degusta ambos vinos, el de yema y el de prensa y toma la decisión técnica de unirlos total o parcialmente, o bien de comercializarlos por separado, según las características que cada uno presente.

El vino tinto recién obtenido se acostumbra poner en barricas para que ahí madure y adquiera características agradables.

Una vez que el vino se ha añejado y adquirido características que repercuten en su bouquet se procede a la siguiente operación que es la clarificación, mediante la adición de sustancias que arrastran hacia el fondo las pequeñas partículas que producen la turbidez al vino, para que el producto quede limpio y brillante.

A continuación se procede a llevar a cabo la pasteuriza-

ción del producto, para su posterior embotellado, en el cual termina la maduración de todos los componentes formados en el proceso fermentativo, quedando en las cavas a una temperatura óptima durante algún tiempo para posteriormente ser consumido y deleitar un producto que ha sido elaborado con esmero y dedicación por todos los participantes desde su inicio.

Para la elaboración de vino blanco, las operaciones son básicamente las mismas, se comienza también por el despalillado y estrujado, en seguida se pasa el jugo que sale espontáneamente al tanque de fermentación y el orujo se desecha, ya que aquí no se desea color, este se pasa directamente a la prensa para extraer la cantidad residual del jugo que le quede.

La siguiente etapa del proceso es la fermentación alcohólica, que al terminar se obtendrá el vino blanco, que se dejara en reposo para que madure, ya sea en tanque o en barrica y también se podrá clarificar para abrillantarlo y posteriormente embotellarlo.

La vinificación para obtener vino rosado presenta varias opciones:

Cuando se dispone de uvas de color, pero de alguna variedad de las que el color es tan tenue que se les puede prácticamente considerar como rosadas, se vinifican con la técnica seguida para el vino tinto.

Lo más frecuente es elaborar vino rosado con uvas tintas de las que solo tienen color en el hollejo; empezar por el proceso igual que para vino tinto e ir tomando diariamente muestra del mosto en fermentación para apreciar el incremento de color que va logrando y cuando se ha alcanzado el color deseado, se separa el orujo del mosto y se deja que este siga su fermentación hasta el final, pero ya sin seguir adquiriendo color. Al vino rosado obtenido de esta manera podría llamarsele vino parcialmente tinto.

Otra forma de hacer vino rosado es procesando juntas uvas tintas con uvas blancas y siguiendo los pasos de la vinificación de tinto, con las proporciones adecuadas de cada tipo de uva para obtener un producto de color rosado deseable y de buen gusto.

Fuente: 3,44,45,47,77,61,35,12,87,50,53,89.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACION DE VINOS MEXICANOS.

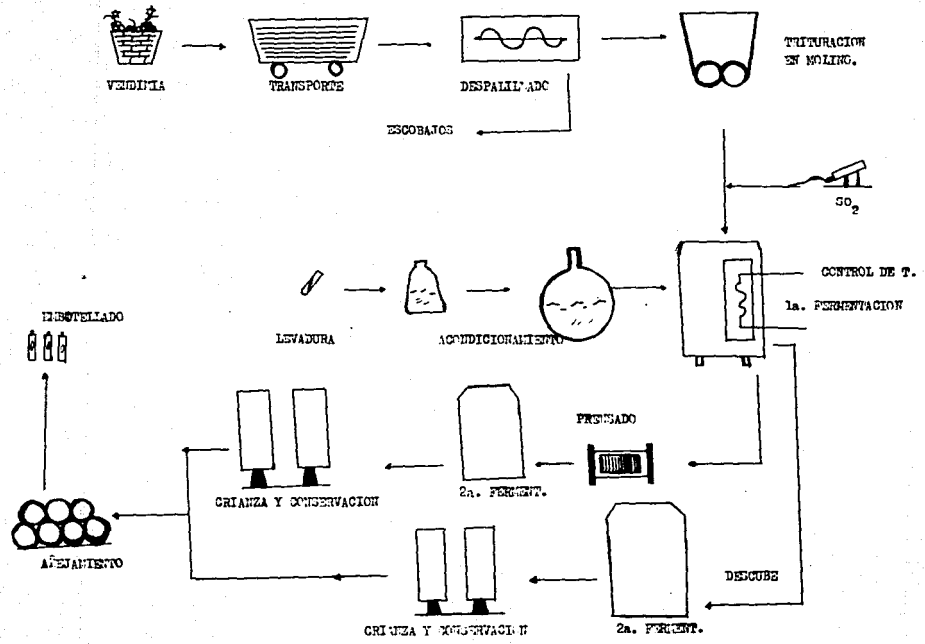
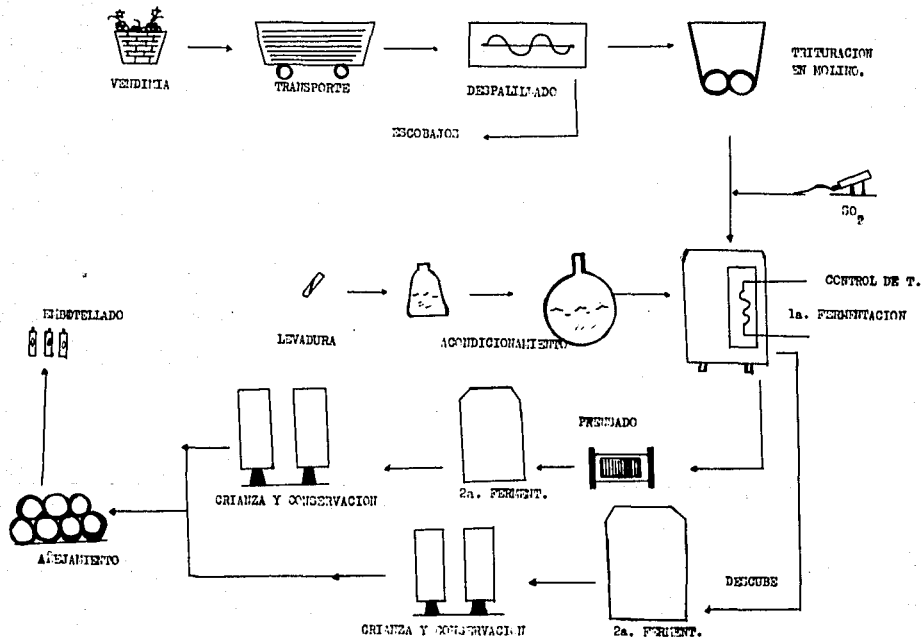


DIAGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACION DE VINOS MEXICANOS.



COMPOSICION QUIMICA DE LOS VINOS.

	<u>COMPUESTO</u>	<u>PROPORCION POR LITRO</u>	<u>OBSERVACIONES.</u>
Gases disueltos	CO ₂	0 - 50 cm ³	
	SO ₂	0 - 100 mg.	
Productos volátiles	H ₂ O	700 - 900 g.	
	CH ₃ CH ₂ OH	6 - 17 g.	en volúmen.
	Alcoholes superiores	Trazas.	
	Etanal	0.0005 - 0.5 g.	
	Esteros	0.5 - 1.5 g.	
	Ac. volátiles	0.3 - 0.5 g.	expresado en H ₂ SO ₄ g/l
	Productos fijos.	Azúcares	1 - 80 g.	vinos secos 1 a 2 g/l
	Glicerina	5 - 12 g.	
	Taninos y mat. colorante	0.4- 4 g.	
	Gomas y mat. páticas	1- 3 g.	

Acidos orgánicos	Tartárico	5 - 10 g.	libres o en forma de sales ácidas.
	Málico		
	Cítrico		
	Láctico	0 - 1 g.	
	Succínico	1 - 3 g.	
Acidos minerales	Sulfatos		la mayoría combinados con potasio.
	Cloratos	0.25 - 0.85 g.	
	Fosfatos		
Metales Combinados	Potasio	0.7 - 1.5 g.	
	Calcio	0.06 - 0.09 g.	

Fuente: 106, 112.

X. ANÁLISIS DE VINOS DE MESA MEXICANOS.

Actualmente el análisis moderno de vinos, es una de las herramientas más útiles para la producción racional de los vinos. Todas las fases de la elaboración de los vinos se controlan hoy mediante ensayos de laboratorio fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales, desde fijar la fecha de la vendimia hasta la determinación del momento adecuado para embotellarlo.

Ya que la materia prima es un producto natural, la uva en este caso, su calidad depende de factores que comienzan a afectarla antes de que esta se encuentre en la planta de procesamiento y que aun ahí esta sufriendo cambios ajenos al proceso y que no son controlables en forma simple, por lo que este conocimiento resulta más complejo y difícil.

La Química Analítica nos permite intentar este conocimiento en la mejor forma, ya que es importante recalcar el desarrollo de la misma en los últimos años, la incorporación de microprocesadores y sistemas de cómputo que permiten realizar análisis muy sensibles de aprox. 10^{-9} a 10^{-12} g/l.

En la actualidad se cuentan con sistemas de Cromatografía denominados de alta resolución, que tienen una mejor selectividad y sensibilidad, aunados a la Cromatografía de gases, espectrofotometría de masas, etc.

Por otro lado el desarrollo de la Cromatografía de líquidos de alta presión ha generado como subproducto de desga

rollo tecnológico las microcolumnas de concentración de muestras en las que por fenómenos de adsorción se logra obtener la concentración sin cambio en la estructura de los componentes adsorvidos.

Los resultados de estos análisis nos daran un control de todo el proceso de vinificación, lo que redundara en la calidad y uniformidad de los productos, así como la determinación de adulteración y adiciones o mezclas fraudulentas.

En este capítulo se hara mención a los análisis de rutina más comunes en el laboratorio de control de calidad, para la determinación de los constituyentes de mayor importancia en los vinos.

- a). Grado alcohólico.
- b). Acidez total.
- c). Acidez volátil.
- d). Extracto seco.
- e). Cenizas.
- f). Densidad.
- g). Anhídrido sulfuroso total.
- h). Azúcares reductores.
- i). pH.

X. 1 ANALISIS FISICOQUIMICO DE VINOS.

DETERMINACION DE GRADO ALCOHOLICO.

Fundamento: Esta determinación esta basada en un proceso físico de destilación simple, del cual se recupera un destilado hidroalcohólico y sobre el mismo se determina su densidad.

Procedimiento: Se mide por duplicado una muestra de 100 ml. de vino en un matraz aforado, atemperando la muestra a 20 C, se procede a colocar la muestra en el matraz de destilación enjuagando el matraz con dos porciones de 15 ml. de agua destilada, se adicionan piedras de ebullición para control y se procede a destilar. Se recoge el destilado en el mismo matraz en el que se midió la muestra. La destilación se detiene cuando se hallan colectado entre 195-198 ml. de destilado, aforar a 200 ml. con agua destilada y transferirlo a una probeta de 250 ml., tomar la temperatura del destilado e introducir el alcoholímetro para leer el contenido de alcohol rápidamente y evitar cambios apreciables en la temperatura.
Fuente: 47,5,13.

DETERMINACION DE pH.

Fundamento: La determinación de pH esta basado en la medición de la FEM de una celda galvánica utilizando un par de electrodos, uno de los cuales es de referencia ya que mantiene un potencial constante y el otro es de medida o indicador, ya que su potencial depende de la composición de la disolución electrolítica.

Procedimiento: Primero se procedera a calibrarse el Potenciometro, para lo cual se emplean dos soluciones amortiguadoras. Una de pH 4 y otra de pH 7. Se lava el electrodo con agua destilada, se introduce la parte sensible en la solución amortiguadora de pH 4, se toma la temperatura de la solución y se ajusta con el botón correspondiente. Se enciende el potenciometro y se escoge la escala, esperando que la aguja se estabilice. Se repiten las mismas operaciones con la solución amortiguadora de pH 7. Una vez calibrado el aparato se procede a colocar 100 ml. de vino en un vaso de precipitados y se toma la temperatura, posteriormente se procede a leer en la escala del potenciometro.

DETERMINACION DE LA ACIDEZ TOTAL.

Fundamento: La determinación de la acidez total tiene como fundamento la acción mutua entre ácidos y bases, es decir la reacción de neutralización, mediante soluciones alcalinas de concentración conocida al hacerlas reaccionar cuantitativamente sobre las soluciones de ácidos, se determina la concentración de estos.

Procedimiento: Tomar una muestra de 5 ml. de vino con pipeta volumétrica, pasarla a un matraz erlenmeyer de 250 ml., adicionar 50 ml. de agua destilada recién hervida y fría y cinco gotas de fenolftaleína al 1%.

Mediante una titulación, adicionar lentamente el hidró-

xido de sodio hasta que el indicador vire a un color rosa pálido persistente durante 30 seg. o más.

$$\text{Acidez total en g/l. de ác. tartárico.} = \frac{(Vx) (N) (25) (100)}{(1000) (Vy)}$$

donde: Vx es el vol. gastado de NaOH

Vy es el vol. de la alícuota.

Fuente: 47,5,14.

DETERMINACION DE LA ACIDEZ VOLATIL CORREGIDA.

Fundamento: La determinación de la acidez volátil esta basada en la extracción de los ácidos orgánicos volátiles del vino entre los que se encuentran: el acético, propiónico y butírico, por medio de una destilación y la posterior determinación de estos por medio de una reacción de neutralización.

Procedimiento: Método de Duclaux. Se mide una muestra de 110 ml. de vino, se coloca la muestra en un matraz de destilación, se añaden piedras para el control de la ebullición y se procede a destilar con llamo suave para evitar la formación de productos de pirólisis. Se detiene la destilación cuando se hallan recolectado 100 ml. de destilado en un matraz aforado limpio. Transferir el destilado a un matraz erlenmeyer de 250 ml., añadir cinco gotas de fenoftaleína 1% y adicionar lentamente el hidróxido de sodio, hasta que el indicador vire a un color rosa pálido persistente durante 30 seg.

Posteriormente se efectúa la corrección para descontar el SO_2 arrastrado durante la destilación, agregando al matraz erlenmeyer una gota de HCl al 25 %, 2 ml. de solución de almidón recién preparada y se titula con solución de Iodo 0.1 N hasta obtener una coloración azul pálida persistente. La acidez volátil es expresada en ácido acético y se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Acidez volátil en } \mu\text{l. CH}_3\text{COOH} = \frac{(V_1 - V_2) (N) (0.06) (1000)}{(110)} \frac{100}{80}$$

donde: V_1 volumen de NaOH 0.1 N.

V_2 volumen de solución de I_2 0.1 N.

N normalidad de NaOH .

100/80 equivale al % de eficiencia del método.

Fuente: 5,13,14,47.

DETERMINACION DE BIOXIDO DE AZUFRE TOTAL.

Fundamento: El SO_2 adicionado a los vinos reacciona con el acetaldehído formando el complejo bisulfato (sulfonato de hidróxiacetaldehído), el cual no reacciona con el Iodo, por ello y para provocar la oxidación se necesita hidrolizar el complejo bisulfato utilizando para ello una base fuerte, lo que libera los aldehídos y el ácido sulfuroso, que en este estado sí se oxida.

Procedimiento: Método de Rinper. Se toma una muestra de 50 ml. vino con pipeta volumétrica y se transfiere al matraz de Iodo se adicionan 25 ml. de NaOH 1 N, agitar y dejar en reposo durante 15 min., en un lugar completamente oscuro.

Al término del tiempo de reposo adicionar a la solución 10ml de H_2SO_4 dil. 1:3 para neutralizar el NaOH, adicionar 2 ml. de la solución de almidón al 1% como indicador y titular con solución de Iodo 0.02 N., hasta observar un color azul pálido persistente. El SO_2 total de la muestra de vino se calcula de la siguiente manera:

$$SO_2 \text{ total en mg/l.} = \frac{(Vx) (N) (32) (1000)}{(Vy)}$$

donde: Vx volúmen de SO_2 en ml.

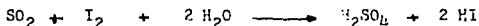
Vy volúmen de la muestra en ml.

N normalidad de la solución de Iodo.

Fuente: 13,14,47.

DETERMINACION DE BIOXIDO DE AZUFRE LIBRE.

Fundamento: La determinación de SO_2 libre esta basada en la siguiente reacción de óxido-reducción.



En donde el SO_2 disuelto en agua se encuentra en equilibrio entre varias formas inorgánicas como: HSO_3^- , SO_3^{2-} , H_2SO_3

Procedimiento: Se toma una muestra de 50 ml., de vino con pipeta volumétrica y se transfiere a un matraz erlenmeyer de 250 ml., se adicionan 2 ml. de H_2SO_4 1:3, para prevenir la oxidación de los fenoles con el Iodo, adicionar 2 ml. de almidón al 1% recién preparado como indicador y titular con solución de Iodo 0.02 N. hasta observar un color azul pálido persistente por lo menos 3 seg.

En el caso de dificultarse la observación del vire del indicador se recomienda emplear luz amarilla como fondo al matraz erlenmeyer, en el cual se observará un cambio en la coloración de rojo-naranja a rojo-purpura.

El SO_2 libre de la muestra de vino se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$\text{SO}_2 \text{ libre en mg./l.} = \frac{(V_1) (N) (32) (1000)}{(V_2)}$$

donde: V_1 volúmen de I_2 en ml.

N normalidad de la solución de Iodo.

V_2 volúmen de la muestra ml.

Fuente: 5,55,47.

DETERMINACION DE LA DENSIDAD RELATIVA.

Fundamento: Esta determinación esta basada en la obtención de la relación masa/masa de una muestra de vino con respecto al agua destilada, a una temperatura dada.

Procedimiento: Se procede a pesar el picnómetro vacío, perfectamente limpio y seco en una balanza analítica. Llenar el picnómetro con agua destilada hasta el aforo indicado y cubrirlo con el tapón capilar, posteriormente sumergirlo en el baño de agua durante 30 min. para equilibrar la temperatura del agua destilada con la del baño, transcurrido este tiempo secar perfectamente el picnómetro con papel filtro y pesar en la balanza considerado hasta la cuarta cifra decimal. Vaciar el picnómetro, enjuagarlo, secarlo y llenarlo con la muestra de vino, atemperarlo y pesarlo cuidadosamente como se indico.

La densidad relativa se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Densidad relativa a } 20^{\circ}\text{C} = \frac{M - P}{A - P}$$

donde: P peso del picnómetro vacío.

A peso del picnómetro con agua destilada.

M peso del picnómetro con la muestra de vino.

Fuente: 5,13,47.

DETERMINACION DEL EXTRACTO.

Fundamento: Se entiende por extracto la totalidad de las sustancias restantes después del proceso de evaporación de una muestra de vino. Entre estas sustancias se encuentran Carbohidratos, glicerina, los ácidos no volátiles, sustancias nitrogenadas, sustancias tánicas y colorantes, alcoholes superiores y sustancias minerales.

Procedimiento: Se procede a poner a peso constante la cápsula de porcelana y posteriormente se vierten 25 ml. de la muestra de vino con una pipeta volumétrica y se evapora casi a sequedad y posteriormente se pone dentro de la estufa de secado durante 30 min. a una temperatura que no rebase los 90 C. Una vez transcurrido el tiempo se deja enfriar y se procede a pesar en la balanza analítica.

$$a = W' - W$$

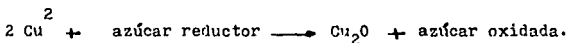
donde: W peso de la cápsula de porcelana vacía.

W' peso de la cápsula de porcelana más muestra seca

Fuente: 5,62.

DETERMINACION DE LOS AZUCARES REDUCTORES TOTALES.

Fundamento: La determinación de los azúcares reductores esta basado en la propiedad que tienen los grupos aldehídicos y cetónicos de la glucosa y la fructosa para reducir las soluciones alcalinas de ciertas sales metálicas (Cobre, Platino, Mercurio, Bismuto), de acuerdo con la reacción global:



En donde la cantidad de Cu_2O formado es proporcional a la cantidad de azúcar presente.

Procedimiento: Preparación de la muestra. Se mide una muestra de 100 ml., de vino en un matraz aforado y posteriormente se transfiere a un matraz erlenmeyer, se adicionan piedras de ebullición y se concentra la muestra hasta que alcance un volumen de 70 ml. Invertir los azúcares no reductores presentes en 2 ml., de HCl conc. durante 30 min. a 65-70 C, neutralizar el vino con NaOH utilizando papel tornasol como indicador y dejar enfriar la muestra.

Transferir la muestra neutra a un matraz aforado de 100 ml. enjuagando el matraz erlenmeyer con una pequeña porción de agua destilada, defecar utilizando 5 ml. de solución saturada de acetato de plomo neutro, 1 cc. de carbonato de calcio y carbón activado en la cantidad necesaria para su total decoloración. Dejar reposar durante 15 min., remover el exceso de plomo utilizando oxalato de potasio y aforar con agua destilada. Llevar a cabo la filtración.

Determinación de los azúcares reductores. Tomar con una pipeta volumétrica 15 ml. de la solución de Fehling-Bonnans y transferirlos a un matraz erlenmeyer. Adicionar 50 ml. de agua destilada y unas piedras de ebullición, calentar a ebullición y en ese momento adicionar con la bureta la solución filtrada de vino, manteniendo la ebullición constante, cuando el color azul pierda intensidad adicionar de 2 a 3 gotas de la solución de azul de metileno y continuar añadiendo la solución del vino hasta observar el vire del color azul al color amarillo.

Valoración y titulación de la solución de Fehling-Bonnans. Tomar con una pipeta volumétrica 15 ml. de la solución de Fehling y transferirlos a un matraz erlenmeyer de 250 ml., adicionar 50 ml. de agua destilada y algunas piedras de ebullición, calentar y adicionar con una bureta la solución estandar de glucosa, manteniendo la ebullición moderada, cuando el color azul pierda intensidad adicionar de 2 a 3 gotas de la solución de azul de metileno y continuar añadiendo más solución de glucosa hasta observar el cambio de coloración que indica el fin de la titulación. El resultado de esta determinación se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Factor de Fehling C-B} = (0.005) (\text{vol. de sol. de glucosa})$$

$$\text{Azúcares red. totales} = \frac{(\text{Factor}) (1000)}{\text{Vol. sol. filtrada de vino. ml.}}$$

Fuente: 6,13,14,15,47.

X. 2 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE VINOS.

Los análisis microbiológicos son significativos para el control de calidad de vinos y se clasifican de la siguiente manera: Análisis rutinarios, para controlar el proceso.

Análisis para el control de la materia prima.

Análisis para investigar causas de descomposición del producto.

Los análisis microbiológicos deben llevarse a cabo bajo estrictas normas de seguridad.

- a). Debe evitarse la contaminación por polvo y saliva.
- b). Las muestras deben tomarse con instrumentos perfectamente estériles .
- c). Las muestras no deben estar en contacto con detergentes y desinfectantes que afecten la viabilidad de los microorganismos.
- d). Los envases y recipientes que se empleen deberán etiquetarse perfectamente conteniendo: Fecha, condiciones de conservación, tipo de medio, temperatura.

Debido a que los microorganismos se multiplican con rapidez es necesario iniciar los análisis tan pronto como se tengan las muestras. Si esto no es posible estas deberán conservarse congeladas.

Los análisis siguen una cierta secuencia, primero se hace una solución de la muestra y se inicia la prueba cuantitativa, que consiste en hacer diluciones de la muestra y la siembra de estas en medios de cultivo.

Posteriormente se inicia la prueba determinativa que utilice medios de cultivo selectivos en donde puedan crecer ciertas clases de microorganismos bajo condiciones particulares.

A continuación se someten las colonias aisladas a reacciones bioquímicas para clasificar el organismo.

Las colonias aisladas de una dilución se cuentan para calcular el número de germenos contenidos en la muestra.

Para clasificar al microorganismo, los medios de cultivo deben contener un sustrato adecuado a este, dependiendo del metabolismo de la especie, se adicionan inhibidores de otros organismos y sustancias químicas que reaccionan con productos del metabolismo. Los medios de cultivo se preparan en forma líquida, semisólida y sólida, dependiendo del tipo de cultivo.

En el comercio especializado se pueden conseguir los medios preparados y deshidratados. Estos deberán esterilizarse antes de ser empleados, normalmente en un autoclave a 121 C durante 15 min., en algunos casos es conveniente distribuir el medio en las cajas petri y en los tubos antes para evitar contaminaciones.

Fuente: 15,34,81.

X. 3 ANÁLISIS SENSORIAL DE VINOS.

El vino ha dado ocasión a muchas leyendas y sobre todo respecto al misterio de la degustación.

Por lo que la degustación requiere de un largo aprendizaje y un consumo de cierta regularidad, para llegar a ser si no un experto al menos un buen aficionado.

El catador de vinos deberá leer la primera fuente de información con respecto a la leyenda que contiene la botella, para poder darse una idea general de los atributos que encontrará en ese vino. Estos datos son:

La geografía. es decir el mapa vitícola del lugar de procedencia o de la región.

La historia. Esta parte deberá contener la fecha (el año), de cosecha de la uva de la que fué elaborado.

El nombre. Este puede ser el nombre comercial o bien el nombre de la casa que lo produce, también se le puede dar el nombre de la variedad de uva de elaboración o de la región donde procede.

Tipo de vino. Podrá ser tinto, rosado o blanco, así como también su característica principal: ligero, seco, semisecco, con cuerpo, licoroso, etc.

Grado alcohólico. Este dato siempre nos será proporcionado en grados Gay-Lussac.

El material empleado para llevar a cabo el análisis sensorial de vinos es el siguiente:

Catavinos de metal. El cual permite observar el brillo del vino, mediante las partes cóncavas que posee.

Copa de cristal blanco en forma de tulipan. Cuya transparencia permite ver el color del vino y concentra su aroma hacia el olfato del catador.

Agua destilada. Que permitirá enjuagar la boca después de cada prueba. Si se procede a la degustación estando en ayunas, los expertos aconsejan tomar unos trozos de pan y queso.

Ficha de catado. En la cuál se deberán anotar las características más sobresalientes del vino en cuestión, dando valores en una escala para poder comparar los resultados obtenidos. Y además deberá contener: la fecha del análisis, el número de muestras que se analizaron, nombre de cada una de las muestras o bien código, nombre del analista.

Procedimiento para llevar a cabo la degustación.

El color y la apariencia. Generalmente no se suele hablar del tono del vino, sino de su color. Puede ser tinto, blanco o rosado, pero también brillante, apagado, oscuro, claro, rico triste, nuro o velado.

En especial en los vinos blancos puede ser: Amarillo verdoso, canario, oro, paja o ámbar. El color verde será generalmente señal de un vino joven.

Entre los vinos rosados, el color puede variar de rosa pálido a rosa fuerte, color ojo de perdiz o color teja.

Entre los tintos los colores van desde el rubí hasta el color cinabrio, pasando por el granate, púrpura, violeta.

El matiz azulado indicará la juventud de dicho vino, mientras que el color amarillento refleja el comienzo de una decadencia.

Por otra parte no se deberá confundir el color con el brillo debido a la pureza, cuando esta totalmente claro puede indicar falta de sabor, en cambio el estar un poco turbio es señal de que es un producto natural y vivo.

También puede ocurrir que un vino de gran transparencia que posea burbujas que suban hacia la superficie, denotará un proceso de fermentación incompleta o mal dirigida.

Algunos vinos al hacerlos girar dentro de la copa, tienen un aspecto viscoso, debido principalmente a una falta de alcohol y taninos. Aunque también algunos vinos blancos de gran clase contienen como consecuencia de una larga fermentación en barrica, una cantidad apreciable de glicerina que les confiere una notable untuosidad.

El aroma y el bouquet. Se enfoca en un órgano tan apreciado para el hombre que es la nariz, de la cual se menciona que es un centinela que libera a la boca de muchas sorpresas.

El aroma a lo que los franceses denominan el bouquet, es en general un conjunto extremadamente complejo de sensaciones olfativas que captan las personas especialmente dotadas de un olfato bien desarrollado. La copa donde se va a llevar a cabo la degustación se llena aprox. a la mitad y posterior

mente con un ligero movimiento se hace girar el contenido para que el aroma se desprenda poco a poco, posteriormente se aspira profundamente, repitiendo la operación varias veces.

Los expertos distinguen tres aromas sucesivos:

El primario u original, especialmente en los vinos jóvenes; el secundario que alcanza su plenitud gracias a la fermentación; siempre y cuando halla sido bien dirigida; y el terciario que aparece poco a poco y se desarrolla en los años de envejecimiento.

No es difícil encontrar los aromas primario y secundario en vinos jóvenes ya que presentan diversos aromas a frutas como la frambuesa, el melocoton y la ciruela o a flores como la violeta. Pero el aroma terciario que se desarrolla después es más complicado y posee aromas de humus, de pimienta, de sándalo, de nuez, de champiñon, etc. El conjunto perfectamente equilibrado de todos los aromas es lo que le confiere a los grandes vinos, lo que los expertos denominan "espectro oloroso", si este es tan duradero como fuerte, se dice que el vino tiene nariz larga.

El sabor. Para este caso no es posible formarse una opinión exacta desde el primer momento, para tener éxito en esta operación habrá que aprender a quebrar un sorbo. Primeramente se mantiene en la punta de la lengua un sorbo de vino, para ver si el vino esta fresco, templado, suave, fuerte, dulce o amargo.

A continuación se deja que se extienda sobre la lengua, manteniendo la boca bien cerrada, se concentra todo en el centro de la boca, se corta mediante una aspiración de aire que se realiza haciendo una especie de mueca con los labios y se proyecta hacia el final de la boca. En este momento es cuando los aromas suben hacia las fosas nasales y cuando realmente se tiene la impresión de estar bebiendo y respirando el vino al mismo tiempo. En general, cuando se llega a este punto el catador profesional tira el sorbo realizado con la boca haciendo un movimiento giratorio, quedando así el paladar con un sabor al que los aficionados conceden una importancia merecida, porque a fin de cuentas, el vino se juzga según la duración del mismo en el paladar.

Un experto francés Louis Orizot, ha hecho un cuadro de los tiempos estimativos:

vino corriente	duración	1 a 3 seg.
vino de clase	duración	4 a 5 seg.
gran vino	duración	6 a 8 seg.
vino blanco seco	duración	8 a 11 seg.
vino blanco licoroso	duración	18 seg.
grandes vinos de marca	duración	20 a 35 seg.

Glosario de términos empleados por los expertos en vinos para su degustación.

<u>Abocado.</u>	Vino que sin ser dulce, comunica cierto de je azucarado al paladar.
<u>Astringe.</u>	Vino aspringente, rudo y difícil de tragar

- Amontillado. Vino característico de Jerez, originalmente derivado de montilla, con cierto sabor a avellana y firme de cuerpo.
- Astringente. Vino que se agarra a las encías, con un exceso de taninos.
- Blando. Vino con falta de acidez, también se dice que posee falta de carácter o de firmeza al paladar.
- Carnoso. Se aplica a un vino que tenga cierta consistencia, sin que no tenga mucho cuerpo.
- Cuerno. Vino con fuerza vinosa, posee un sabor marcado y duradero al paladar.
- Crudo. Vino que no ha llegado a su madurez y conserva una acidez desagradable.
- Delgado. Vino muy ligero, falta de cuerpo y de color, al tomarlo da la sensación de no tener nada entre la lengua y el paladar.
- Espirituoso. Vino rico en grado alcohólico y que proporciona cierta sensación calorífica.
- Fresco. Vino que proporciona una agradable sensación de frescor y ha conservado las mejores cualidades de un vino joven.
- Frutal. Vino que posee aromas a frutas predominantes y con aroma agradable.
- Madera. Sabor que procede de una estancia demasiado larga en bodega o de una bodega mal cuidada.

- Perfumado. Vino que desprende fragancias con armonia.
- Seco. Caracteristica del vino blanco cuyo sabor es ta desprovisto de azúcar pero que resulta agradable al ingerirlo.
- Suave. Caracteristica de los vinos que contienen mucha glicerina y muchas materias gomosas, que estan entre los vinos secos y los vinos licorosos.
- Tosco. Vino joven con pequeñas partículas en su interior, provenientes de las heces de la fermentación.
- Ucado. Desprovisto completamente de sus cualidades, ya sea por falta de estancia en barricas o por estar embotellado demasiado tiempo.
- Verde. Es un defecto cuando este sabor astringente es debido a la falta de madurez de la uva y una cualidad cuando se trata de un vino joven, que contiene una buena proporción de elementos ácidos que aseguran una adecuada conservación.
- Vivo. Vino con un color y brillantez que sobresa-le de lo normal y que impresiona las papilas degustativas.

Fuente: 36,47,53,79,89.

CONCLUSIONES.

De acuerdo al presente trabajo monográfico de actualización titulado "La Vitivinicultura en México", se concluyen los siguientes puntos:

Con respecto a la parte geográfica, recalorando específicamente al suelo y al clima, se puede indicar que nuestra República Mexicana cuenta con una diversidad de microclimas óptimos para el cultivo de vid; sobre todo en la parte noroeste, donde se han conjuntado las condiciones idóneas que mejor se adaptan a este cultivo, no obstante la zona geoeconómica centro norte que abarca los estados de Aguascalientes, Querétaro y Zacatecas, en los cuales se desarrolla la vid por los accidentes geográficos, como lo son sus sistemas montañosos y sus altas mesetas que benefician al microclima del cultivo. Por lo que respecta al suelo propicio, este no resulta ser muy exigente, ya que en caso de no contar con los adecuados, estos se pueden acondicionar por medio de adición de componentes que sean necesarios.

Por lo que concierne a la producción de uva en nuestro país, este se ha incrementado paulatinamente desde 1971, siendo la superficie cultivada de 21 438 Ha., y un volumen de producción de 182 281 Ton., hasta 1984 siendo la superficie cosechada de 63 397 Ha., y un volumen de producción de 539 219 Ton. El rendimiento por año ha sufrido variantes principalmente por las condiciones climáticas con que se cuenta en cada año.

El volumen de exportación es mínimo, ya que la mayor parte de uva cultivada se destina al consumo nacional, siendo el porcentaje de exportación/producción en 1971 de 0.60 y para 1984 de 2.20.

Con respecto a los estados donde se produce uva, las estadísticas señalan a los de la zona noroeste como los de mayor superficie cultivada, siguiéndoles los que se encuentran en el contorno de la Comarca Lagunera y por último los que se encuentran en la zona geoeconómica Centro norte.

Se hace mención a cada uno de los estados productores; y se dan sus características generales, además de una tabla en la cual se encuentran datos de: Superficie cosechada, volumen de producción, rendimiento y valor, de cinco años consecutivos.

Por lo referente al capítulo del cultivo de la vid, se describen los pasos fundamentales para la instalación de los viñedos en suelos mexicanos y los cuidados que se deberán tener durante su cultivo.

Se resalta en el presente trabajo el conocimiento de los microorganismos involucrados durante: el Cultivo, Post-cosecha y Proceso de elaboración, para poder tomar las precauciones necesarias en cada caso.

Por consiguiente se ha incluido también la parte bioquímica, ya que es la base fundamental para la elaboración de productos fermentados.

En cuanto al proceso de elaboración de vinos mexicanos; se tubieron diversas opiniones de expertos en la materia y se menciona en este trabajo las partes que coincidieron con cada entrevistado, debido a que las industrias vinícolas existentes en nuestro país poseen cada una sus propias normas de elaboración.

Por lo que respecta al análisis de vinos de mesa mexicanos se mencionan los fundamentos químicos de cada uno de ellos y las técnicas empleadas para llevarlos a cabo. Ya que estos análisis nos darán un resultado sobre la variabilidad de los productos en cuanto a su calidad y para poder percatarnos de posibles fraudes o adulteraciones que contubiera.

Por lo cocerniente al análisis sensorial, este siempre ha tenido y sigue teniendo una importancia considerable desde tiempos remotos, ya que la cata de vinos es todo un arte gastronómico en el cual la desición del Enólogo es fundamental para efectuar las variantes que se desean y estas sean atinadas y acordes para alcanzar el éxito requerido que se pretende.

Por todo lo anterior el presente trabajo cumple con los objetivos iniciales; habiendo recopilado la información sobre la actividad vitivinícola en nuestro país, conjuntando a esto los parámetros: Geográficos, Microbiológicos, Bioquímicos y Fisicoquímicos más fundamentales.

Así como también genera una fuente de apoyo bibliográfico para la materia optativa Enología que se imparte en nuestra Facultad de Química.

Y por último el objetivo más ambicioso que intenta hacer una labor de conciencia a los profesionistas de área de Alimentos, para el desarrollo de esta agroindustria en beneficio de nuestros recursos naturales existentes en nuestro país.

BIBLIOGRAFIA.

1. ALLOZ ALBERTO. Los nuevos vinos varietales de México. Revista Independiente de Bebidas y Alimentos, El Abarrote. Enero 1984. No. 417.
2. ALISOPP D. SMITH'S. Introduction to Industrial Micrology. A.H.S. Onrons, Connon Wealth, Micological Institute Kew Surrey. Edt. Jchn Wiley and Sons. N.Y. 1981. pag.168-172
3. ARIAS JOSE. Levenda y realidad del vino. Revista indepen diente de bebidas y alimentos.El Abarrote. Noviembre de 1986. No. 451.
4. ARIAS MARIA. Nemátodos posibles transmisores de virus en los vifedos. Instituto Español de Nematología. 1978.
5. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST. (AOAC). Analysis of Alcoholic Beverages (WINE). 13a. edition. Washington, D.C. 1980.
6. BADUI DERGAL SALVADOR. Química de los Alimentos. Edt. Alhambra Mexicana. S.A. de C.V. 1984.
7. BANO. Instrucciones para el cultivo de la vid. Planta ción, injerto y poda. Dirección General de Agricultura. 4ta. edición. Instituto de Fisiología Celular. C.U.
8. BANO. Cultivo de la vid. Dirección General de Agricultu ra. Vol. III. Instituto de Fisiología Celular. C.U.
9. BOHINSKY ROBERT C. Biología. Edt. Fondo Educativo In teramericano. México, D.F. 1978.
10. BRIDGES EDWIN MICHAEL. Edafología. World soils. Cambrid ge University Press. 1978. Jardín Botánico. C.U.
11. BAURIGH P. Edafología. Introduction to the study of soils in tropical and subtropical regions. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. 1979. Jardín Botánico. C.U.

12. CARRANZA MARGARITA. El vino hijo del sol y de la tierra. Revista independiente de bebidas y alimentos. El Abarrote. Enero 1987. No. 453.
13. CHARALAMBOUS GEORGE. Analysis of Foods and Beverages. Food Science and Tecnology. Edt. Academic Press. Inc. St. Louis Missouri. 1984. Chapter Wine.
14. CHAINMAN AND PUBLISHER, PHILIP HIARING. Wines and Wines. Published by the Hiaring Company. Cal. 1988.
15. CLIFTON FADIMAN, SAM AARON. The Joys of Wine. Edited by Darlene Geis. Harry N. Abrhams, Inc. Publishers. New York. 1980. pag. 155,375,366.
16. COIRO MARIA I. Reproduction of Xirhinema index under different environmental conditieng. Work carried out un der the Nato Grant. Instituto de Fisiología Celular. C.U.
17. COMISION NACIONAL DE FRUTICULTURA. Uva. México 1980 a-fo I. No. 6
18. DAVIDSON DONALD A. Edafología. Edt. London Longman 1980.
19. DIAZ JIMENEZ BLAS. Los vinos Internacionales. Cia. Edito rial Continental. México,D.F. 1982.
20. DUGAS GERMAN, CRISTOPHER PENNEY. Biorganic Chemistry. Edt. Springer verlag. New York. 1981. pag. 1-12.
21. EXPANSION, Revista. La Industria Vitivinícola: La resaca de la apertura. Abril 1989. Vol. XXI. No. 514.
22. ENCICLOPEDIA FAMILIA 2000. Vinos y Licores. Tomo 20. Edt. Everest. S.A. León, España. 1981.
23. FLORES CASTRO. J. et Al. Situación actual del cultivo de la vid en la región de Caborca Sonora. FIRA. Instituto de Fisiología Celular. C.U.
24. GOODMAN AL. Rioja Third-Largest winery bought with Ita-
lian backing. The Wine spectator. 30 Junio 1989.

25. GONZALEZ PONBO FEDERICO. La apertura a la rama vitivinícola. Revista el Financiero. Agosto 1988. No. 41
26. GORDON JIM. Napa winery buys in to Chile. The Wine Spectator. 30 Jun. 1989.
27. GUZMAN PEREDO MIGUEL. El libro del vino. Ediciones Oceano, S.A., Barcelona, España. 1983.
28. HARPER, DAVID W., MARTIN JR., M.D. PETER. Biología. Edt. El manual moderno. 10a. edición. 1986. pag.150-180
29. HAWK, OSER, SUMERSON. Practical Physiological Chemistry. Edt. Mc. Graw-Hill. Thirteenth edition. pag. 58.
30. HIRLING E. PHILIP. The grape and wine industry in the U.S. this month. Wines and Vines. Vol. 69. August 1988.
31. HOLUM R. JOHN. Elements of General and Biological Chemistry. And introduction to the molecular basis of life. Edt. John Wiley and Sons. Fifth edition. 1979.
32. HOPKINS D.L. Pierce's disease of grape wine. Florida Agricultural Experiment Station Journal. serie 316. University of Florida. Instituto de Fisiología Celular. Ciudad Universitaria.
33. J.B.S. BRAVERMAN. Biología de los Alimentos. Edt. El Manual Moderno. S.A. de C.V. México, D.F. 1980.
34. J.G. VAUGHAN. Food Science and Technology. Food Microscopy. Biology Department Queen Elizabeth College. Academic Press. Londres. 1979. pag. 407-408.
35. J. IVES FERRER. Enólogo. El vino comienza con la historia. Excelsior, Diciembre 1987.
36. JOANNIDES MIKAEL. Hablando de vinos. Gerente del restaurant Fouquets de Paris-México. Revista de gastronomía y turismo de México. año V, No. 50, abril 1986.
37. JOHNSON H. FRANK, HENRY EYRING. The Kinetic basis of molecular biology. Edt. John Wiley and Sons N.Y. 1980.

38. JORGENSON A. Microbiología de las Fermentaciones Industriales. Edt. Acribia. 7a. edición. Zaragoza, España. 1980.
39. KOJI NATANISHI. Infrared Absorption Spectroscopy. Edt. Philip H. Solomon. pag. 1-10 post-grado Fac. Química.
40. ROBERTS STEWART-CASEIRO. Química Orgánica de Metano a Macromoléculas. Edt. Fondo Educativo Interamericano. Post-grado Facultad de Química. pag. 144-151.
41. LAMBERTI F. Nemátodos. Vectores de virus de la vid. Propagación y Control. Laboratorio di Nematologia Agraria del C.N.R. Italia. 1980. Inst. de Fisiol. Cel. Ciudad Universitaria.
42. LAWRENCE GEORGE H. Taxonomy of Vascular Plants. Edt. Mc. Millan Company. N.Y. Jardín Botánico. C.U.
43. LLANO GOROSTIZA MANUEL. Los vinos de Rioja. Edt. Publicaciones. Banco de Vizcaya, España. 1983.
44. LLANO GOROSTIZA M. Presente y futuro de los vinos mexicanos. Club de Gourmets. Año II. No. 14. México 1982
45. MACHUCA IZQUIERDO FLAVIO. Amar al vino por sus grandes cualidades. Revista independiente de bebidas y alimentos. El abarrote. No. 406. Febrero 1983.
46. MARVIN R. SHANKEN. Market Intelligence on the Wine, spirits and beer business. Market Watch. Vol. 8 No. 3 Enero-Febrero 1989.
47. MAYNARD A. AMERINE. El vino. Scientific American 1975.
48. MAZUR, ABRHAM, BENJAMIN HARROW. Textbook of Biochemistry. W.B. Saunders Company. Philadelphia, London. Tenth edition. pag. 265-270. año 1980.
49. MONSON ESTEBAN. Importancia de la viticultura y Enología Rusas. Revista independiente de bebidas y alimentos. El abarrote. No. 413. Septiembre de 1983.

50. MORALES ANGEL. La cultura del vino en México. Ediciones Castillo, México 1980. 1a. Edición.
51. N. LEVINE IRA. Molecular spectroscopy. Brooklyn College. University N.Y. Edt. Willey. pag. 240-249. Post-grado de la Facultad de Química.
52. NORMA OFICIAL MEXICANA. Norma Oficial de Calidad para vinos de mesa. NOM V-12-1971. Secretaria de Industria y Comercio. Dirección General de Normas.
53. Origen de las bebidas espirituosas. Club de Gourmets. No. 420. Abril 1984.
54. GOSTING J. HENRY. Ecología Vegetal. Edt. Aguilar S.A. pag. 3-12 Abril 1980. Jardín Botánico. C.U.
55. PEARSON DAVID. The Chemical Analysis of Foods. Chapter Wine. National College of Food Technology University of Reading Weybridge Surrey. Edt. J. and A. Churchill. London 1970.
56. PELCZAR J. MICHAEL, ROGER D. REID, CHAN. Microbiología General. Edt. Mc. Graw-Hill. 2a. edición. México 1982.
57. PEREZ GIRON PEDRO PABLO. Los vinos Latinoamericanos. Edt. Primavera. Guaremas, Venezuela. 1987.
58. PERKINS SAMUEL. Chateau d'yquem el vino más codiciado del mundo. Revista independiente de bebidas y alimentos. El Abarrote. No. 467. Marzo 1988.
59. PINEDA MIGUEL. Producción de Uva en Hermosillo. Excelsior 16 de Mayo de 1988.
60. QUINTERO RAMIREZ RODOLFO. Ingeniería Bioquímica. Teoría y Aplicaciones. Edt. Alhambra, S.A. Madrid España año 1981. pag. 33-35.
61. QUIROZ RAUL. Historia y Levenda del Vino. Revista independiente de bebidas y alimentos. El abarrote. No. 409 Mayo de 1983.

62. RENE GENTILS Y PATRICE JOLLIVET. El libro de la Alimentación. Edt. Daimon. Barcelona, España. 1979. pag. 55-56.
63. REVISTA EXPANSION. La Viticultura Mexicana. Vol. XII, No. 39, México, D.F. 1984.
64. RHODES M.J.C. The climateric and ripening of fruits, in the biochemistry of fruits and their products. Edt. Hulme A.C. Vol. I Academic Press. N.Y. 1970 pag. 521
65. RIOS RESILLO FERNANDO. Manual para la protección de la vid. Bayer de México. S.A. de C.V. División Agrícola año 1989.
66. ROBARDS TERRY. Italy's Enological Rebirth. The Wine spec tator A. Publication of W. Shanken Communications Inc. Junio 1989.
67. ROMERO J. A., PEÑA IGLESIAS, R. FISAC. Comparación de las propiedades biológicas, biofísicas y bioquímicas de algunas estirpes de virus del entrenudo corto infeccioso de la vid. Lab. de Virclogfa Vegetal. INIA. Madrid, España. 1978. Instituto de Fisiología Celular. C.U.
68. ROMO DE VIVAR ALPONSO. Productos naturales de la flora mexicana. Edt. Limusa. 1a. Edición. 1985. pag. 23-41. Jardín Botánico. C.U.
69. SAENZ JAIME. Hablando de Vinícola de Aguascalientes, S.A. Revista Industria Mexicana. Vol. XI No. 11 Nov. 1979.
70. SANCHEZ S. OSCAR. La flora del Valle de México. Edt. Herrero, 6a. edición. 1980. pag. 250-252. Jardín Botánico C.U.
71. SAN JUAN DEL RIC CAVAS. Querétaro en la Industria de los vinos. Entrevista al Sr. Francisco Domenech. Director General. Revista Industria Mexicana. Vol XI, No. 11 Nov. '79.
72. SOMMER CHARLES D. Edafología. Soils and soil management. Edt. Reston 1982. Jardín Botánico. C.U.

73. STEINAN HARVEY. White Wine from Chianti. The Wine spec-
tator of M. Shanken. Junio 1989.
74. STRYER LUBERT. Biochemistry. Edt. W.H. Freeman and Company
2a. edición. 1981.
75. SUCKLING JAMES. The best reds from Pomerol and St. Emi-
mion will make Bordeaux lovers Cheer. The Wine spectator
Publication of M. Shanken Communications Inc. Jun. 1989.
76. TELIZ DANIEL. La vid en México. Colegio de post-gradua-
dos. 1982.
77. TELLEZ VIRGINIA. El vino una bebida universal. Revista
independiente de bebidas y alimntos. 1984.
78. TERRERO JOSE. Geografía de España. Edt. Ramón Sopena,
Barcelona, España. 1970.
79. TRUJILLO ALFREDO. En torno al vino. Entrevista al Dr. Ber-
nardo Medina (Conafrut), Revista Industria Mexicana.
Vol. XI, No. 11. Noviembre 1979.
80. T. W. GRAHAM SOLOMONS. Chemestry Organic. University of
scuth Florida. Edt. Limusa. Pag. 565-573. Post-grado de
Facultad de Química.
81. USAMI OLMOS, R. MEYER MARCO. Control de calidad de pro-
ductos agronecuarios. Edt. Trillas. 3a. Edición 1984.
pag. 89-97.
82. VIVO A. JORGE. Geografía Económica y Humana. Edt. Fondo
de Cultura Económica. México 1980.
83. VIVO A. JORGE. Geografía Política. Edt. Herrero S.A.,
México, D.F. 1976.
84. W. C. FRAZIER. Microbiología de Alimentos. Edt. Acribia
Zaragoza, España, 2a. Edición.
85. WEAVER ROBERT J. Cultivo de la Uva. Cia. Editorial Con-
tinental, S.A. de C.V. México 1985.
86. William B. WOOD, JOHN H. WILSON. Bioquímica. Edt. Fondo
Educativo Interamericano. México 1974.

87. WILLIAM I. KAUFMAN. Champagne Text and Photographs. Chevalier et officier de L'Ordre des couteaus assistés 1983.
88. ZAILA FALCON, GARCIA ENRIQUETA. Atlas de la República Mexicana. Edt. Porrúa. México 1980.
89. ZALDIVAR MIGUEL ANGEL. El vino una bebida saludable y comunicativa. Revista independiente de bebidas y alimentos. El Abarrote. No. 413. Septiembre 1983.
90. HERNANDEZ CORZO GILBERTO. Atlas de Geografía. El Orbe y México. Edt. Kapelusz Mexicana. S.A. 1978.
91. ZONAS GEOECONOMICAS DE MEXICO. Manual de Geografía. Elaborado por el Colegio de Ciencias y Humanidades. Plantel Sur. 1985.
92. Z. BERK, J.B.S. BRAVERMAN. Introducción a la Bioquímica de los Alimentos. Edt. El Manual Moderno, año 1980.
93. Estadísticas de Producción Nacional. Dirección General de Economía Agrícola, S.A.R.H.
94. Estadísticas de Comercio Exterior. Fracción de Empresa Estado. I.M.C.E. 1977-1979.
95. Estudio de Mercado de la Uva. Comisión Nacional de Fruticultura, Subdirección Comercial.
96. Anuarios Estadísticos y Tabulares Preliminares de Comercio Exterior. Secretaría de Programación y Presupuesto.
97. Anuario F.A.O. de Producción. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Vol. 23, 1979.
98. Houston Fruit and Vegetable Market News. Texas Department of Agriculture, Vol. 6, No. 5
99. The Packer Produce Availability and Merchandising Guide. Vol. 87. No. 53, Jul. 1980.

100. XVII Congreso Internacional de la Vid y el Vino.
Tijuana, Baja California, Septiembre 1980.
101. X Convención Anual y XXI Asamblea General Ordinaria UNPH.
Mazatlan. Sinaloa. 20-22 Noviembre 1980.
102. La Biotecnología y la Industria Vitivinícola.
23-27 Septiembre 1985. Auditorio Nabor Carrillo, C.U.
103. Introducción a la Vitivinicultura.
12-17 Mayo 1986. Fac. Química C.U.
104. El mercado exterior frutícola.
Boletín bimestral. Mayo-Junio 1980. No. 6
105. Subdirección Comercial Conafrut.
Elaborado en base al anuario estadístico de producción
F.A.O. 1979.
106. Industrialización de desechos de la vinificación y evaluación sensorial de vinos cosecha 76-81.
Guadarrama Galan Ma. Beatriz.
Tesis Fac. de Química C.U. año 1983.
107. Clarificación de Vinos.
Varcacel Arjona Ma. del Pilar
Tesis. Fac. de Química C. U. año 1971.
108. Métodos de determinación de Estaño y Plomo en Vinos y Licores.
Castañeda Zepeda Andres.
Tesis. Fac. Química. C. U. año 1976.
109. Revisión de la Norma Oficial en jugo de uva y su aplicación a los productos existentes en el mercado.
Mendez Gutierrez Susana.
Tesis. Fac. Química C.U. año 1984.

110. Separación de orujo de uva y deshidratación de la semilla en un secador de Lecho Fluidizado.
Pereza Campos Ana Lilia.
Tesis. Fac. de Química. C.U. año 1983.
111. Determinación de Cobre y de Mercurio en alimentos, cereales y vino, por métodos de Colorimetría, Espectrometría, y absorción atómica.
Casillas Carreño Julieta.
Tesis. Fac. de Química. C.U. año 1977.
112. Análisis Químico Comparativo de Vinos Tintos Mexicanos.
Dominguez Sanchez Carlos A. y Martínez Iriar Julieta.
Tesis. Fac. de Química. C. U. año 1986.