

APUNTES DE ENOLOGIA

INTRODUCCION

En Baja California la viticultura se inicio con las misiones Católicas durante el siglo XVIII. En ese tiempo, una de las razones más importantes para el cultivo de la vid era la producción de vino, necesario para las ceremonias religiosas de tales misiones.

Hoy en día, una de las regiones mas importantes en México para la producción vitivinícola es Baja California, donde se produce el 90% de los vinos de México. En este estado es posible distinguir cuatro zonas productivas:

- *Valle de Guadalupe*
- *San Antonio de las Minas*
- *Valle de Santo Tomas*
- *Valle de San Vicente*

El Valle de Guadalupe es franja de la región costera de la Península de Baja California, que inicia en la frontera con California (EEUU) extendiéndose hacia el Sur por unos 250 Km. y desde las costas del Pacifico hacia el interior por unos 50-60 Km., es decir hasta el pie de la Sierra de Juárez que corre, como sabemos de Norte a Sur, dividiendo 2 regiones climáticas: La Costera con su clima templado, de tipo mediterráneo y la Continental con su clima caluroso y desértico.

I) DATOS GEOGRAFICOS DEL VALLE DE GUADALUPE

- *Latitud:* 32° 5' Norte
- *Altitud:* 350 msnm
- *Orientación:* Este-Oeste
- *Vientos Dominantes:* Oeste / Sur-Oeste
- *Distancia al Océano:* 25 Km.

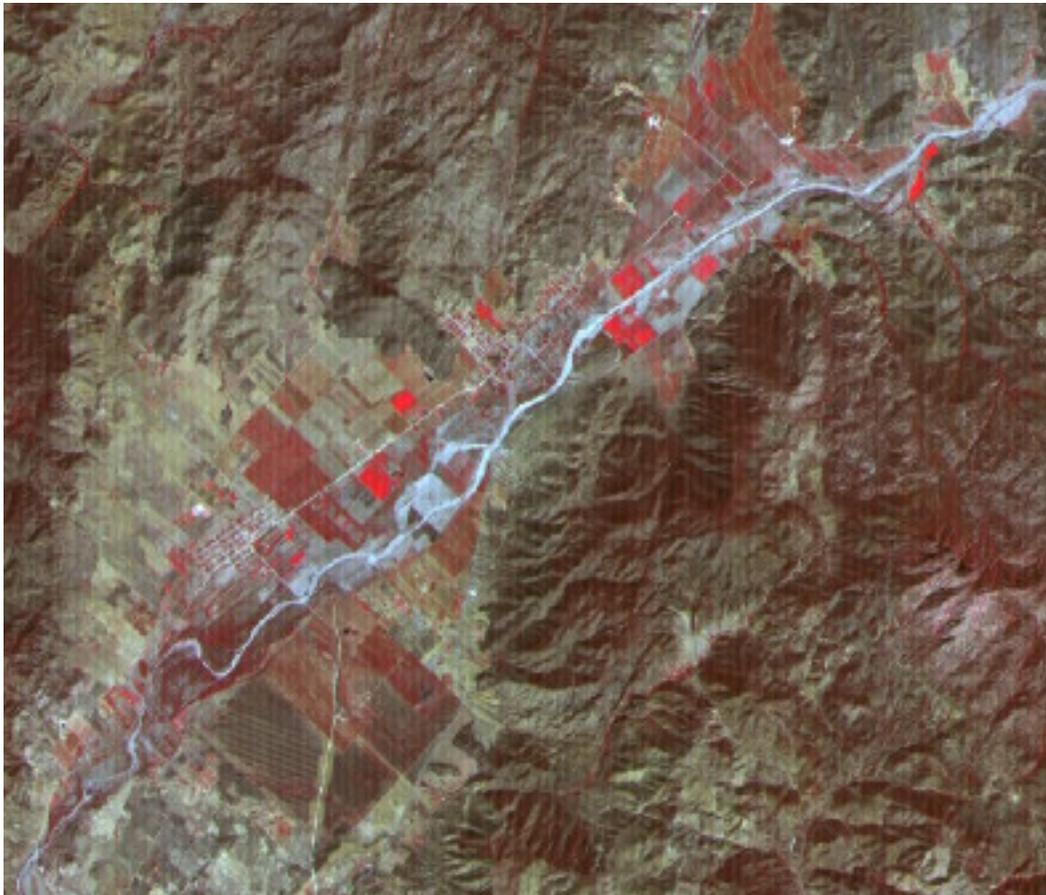
I a) Clima

- *Temperatura mínima media:* 8°C
- *Temperatura máxima media:* 21°C
- *Temperatura mínima absoluta:* -5°C
- *Temperatura máxima absoluta:* 39°C
- *Humedad relativa media:* 75%

- *Heladas de Primavera:* Ausentes
- *Época de Lluvias:* Noviembre-Marzo
- *Precipitación media anual:* 250 mm
- *Precipitación máxima registrada:* 550 mm
- *Precipitación mínima registrada:* 85 mm

I b) Suelos

- *Parte plana del valle:* Aluvional, limo-arenoso
- *Parte Colinar:* Ligero, granito descompuesto



Fotografía Satelital del Valle de Guadalupe

I c) Viticultura

- *Superficie regional total:* 2800 ha
- *Irrigación:* Sistema de Goteo

- *Orientación de los Viñedos:* *E>O o N>S*
- *Variedades:*
 - *Blancas: Chardonnay, Sauvignon Blanc, Chenin Blanc, French Colombard, Moscatel, Palomino, Riesling, Viognier*
 - *Tintas: Cabernet Sauvignon, Merlot, Malbec, Petite Sirah, Syrah, Grenache, Nebbiolo, Barbera, Zinfandel, Tempranillo, Sangiovese, Petite Verdot*
- *Época de Vendimia: Agosto, Septiembre y en algunos años hasta Octubre.*

PRIMERA PARTE: VITICULTURA

I) LA VID (*Vitis vinifera*.)

I a) Antecedentes generales

La vid europea, Vitis vinifera, es una especie de antiguo conocimiento de la humanidad, teniéndose referencias de ella y de su producto (el vino), hace mas de 5000 años en Egipto.

Su origen parece haber sido entre los mares Negro y Caspio, donde todavía crece en condiciones silvestres. Esta planta adquirió importancia cuando se extendió a los países del mediterráneo y por todo el Imperio Romano. Una importantísima viticultura se desarrollo en Francia, España, Italia, Bulgaria, y algo menor en Alemania, Hungría y otros países.

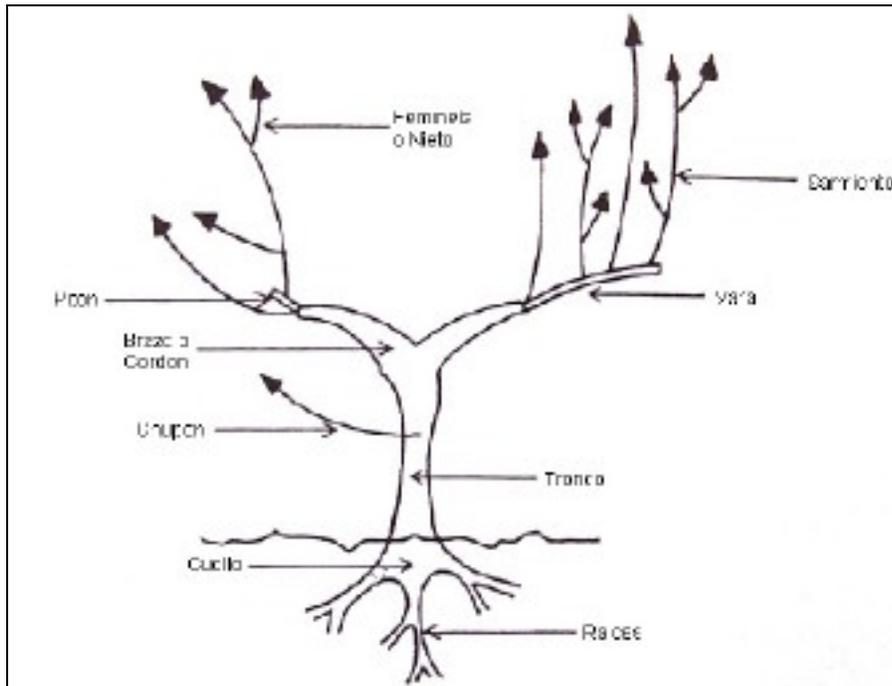
Los conquistadores españoles fueron los encargados de diseminar esta especie por América, consolidándose fuertemente en México, el suroeste de los Estados Unidos de América, Chile y Argentina, y en menor medida en Perú, Brasil y Uruguay.

Las variedades de vid para vino que existen en la antigüedad se han seleccionado lentamente desde tiempos muy remotos. Por ejemplo, la variedad Moscatel era conocida por los griegos y la variedad Syrah fue llevada por los romanos desde Siracusa a Francia en tiempos del imperio. Con el tiempo en cada localidad donde se producía vino se fueron seleccionando aquellas planta que presentaban mejor adaptación y calidad en el producto, quedando de esta forma ligadas a ciertos tipos de vino.

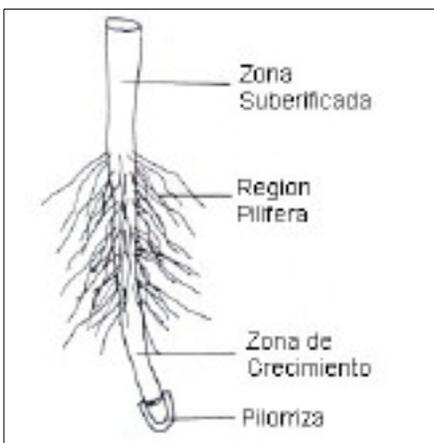
II) ANATOMIA DE LA VID

En una planta de vid se pueden distinguir fácilmente dos zonas, la parte enterrada, que corresponde a las raíces y raicillas, y una parte aérea que corresponde al tronco, los brazos (en el caso que se encuentren), los sarmientos o brotes, las hojas, yemas, y las inflorescencias.

Cada una de estas estructuras cumple un rol específico en la vida de la planta. A continuación se presenta un diagrama mostrando la ubicación de todas estas estructuras en la planta.



IIa) Las raíces



Las raíces en la vid cumplen el rol de nutrir a la planta con agua y nutrientes minerales, como el nitrógeno, fósforo, potasio y otros micronutrientes fundamentales para su subsistencia. Estas raíces dependiendo del tipo de suelo y de las condiciones climáticas puede alcanzar profundidades que varían entre 50 cm. y 6 metros.

El sistema de raíces se puede subdividir en dos tipos, las raíces mas viejas y gruesas que solo cumplen funciones de transporte de nutrientes y de sostén de la planta, y el sistema de raicillas o cabellera que es el encargado de la absorción de nutrientes desde el suelo. Este

sistema de raicillas se genera cada año a partir de las raíces mas viejas, y corresponde a tejidos muy sensibles a condiciones ambientales extremas, como exceso de sales o sequías severas.

Durante el otoño e invierno, cuando la planta se encuentra en estado dormante, el crecimiento de la raíz se detiene prácticamente por completo, volviendo a reanudarse este crecimiento a fines del invierno cuando comienzan a elevarse las temperaturas.

IIb) Tronco y Brazos



El tronco y los brazos (o cordones) de la vid cumplen con dos propósitos fundamentales para la planta. El primero de ellos es servir de sostén a el resto de las estructuras que forman la planta (sarmientos, hojas, racimos, etc..). El segundo propósito es de servir como canal de conducción de nutrientes desde la raíz hasta las otras estructuras de la planta y de transporte de nutrientes sintetizados en la hoja hasta el resto de las estructuras de la planta.

Una de las características mas importantes del tronco de la vid es que su corteza no permanece adherida al tronco sino que se va renovando continuamente desprendiendo las partes viejas.

IIc) Sarmientos, Brotes, Cañas o Pámpanos

Esta estructura, llamada sarmiento, pámpano, brote o caña (dependiendo del lugar y estado fenológico), se origina cada año a partir de una yema presente en un sarmiento del año anterior.

En este sarmiento se encuentran todas las estructuras de crecimiento vegetal de la planta para ese año, es decir hojas, inflorescencias (futuros racimos), zarcillos, y yemas (que serán las encargadas de formar un sarmiento nuevo la temporada siguiente).

En el extremo basal del sarmiento se suelen encontrar las inflorescencias del racimo que darán origen al racimo una vez polinizada, y que son las estructuras de reproducción de la planta. En el extremo apical del sarmiento (Punta) se encuentra el ápice de crecimiento que es el responsable del crecimiento.

El resto del sarmiento (su parte central) posee generalmente hojas (encargadas de la fotosíntesis), yemas (encargadas del crecimiento de la próxima temporada) y zarcillos, que corresponden a estructuras de sujeción de la planta en la parte aérea.

A mediados del verano el brote o caña comienza un proceso de maduración, donde los tejidos vegetales comienzan a lignificarse (transformarse en madera). A fines del verano o principios del otoño (después de la cosecha) comienza la caída de hojas en el sarmiento, permaneciendo en este solo las yemas

que ingresaran en un estado de dormancia durante el invierno para dar origen en la primavera siguiente a un nuevo brote.

En la siguiente fotografía se muestra un sarmiento de la variedad Cabernet Sauvignon cortado de la planta en el mes de Julio. En el extremo izquierdo (Primer tercio) se observan las estructuras de reproducción de la planta (Racimos) y en el resto del sarmiento se observa una gran cantidad de hojas.



Sarmiento de la variedad Cabernet Sauvignon

IId) Hojas



La hoja es uno de los componentes más importantes del sarmiento o caña, pues es la encargada de llevar a cabo la transformación de la energía solar en energía almacenable como azúcares, proceso comúnmente llamado fotosíntesis. Además esta hoja cumple un rol fundamental en la respiración de la planta y en el control de la temperatura de la misma.

En la producción de la uva para vino las hojas más importantes son las dos o tres más próximas al racimo pues son estas hojas las que le proveerán a las bayas del racimo del azúcar para madurar. En ausencia de estas hojas la acumulación de azúcar en los frutos suele ser muy lenta atrasándose la cosecha y obteniendo en algunas circunstancias vinos de menor calidad.

Ile) Yemas

Las yemas son las estructuras de crecimiento aéreo de la planta. A fines de invierno o inicio de primavera, cada una de estas yemas dará origen a nuevos sarmientos o cañas con sus respectivas hojas, zarcillos e inflorescencias. Estas yemas suelen encontrarse en cada nudo de un sarmiento del año, pero en

ciertas ocasiones se encuentran también en los brazos y tronco de la planta donde al brotar darán origen a los Chupones.

Cuando alguna de las yemas del sarmiento o caña del año brota, da origen a lo que se conoce como *Feminela* o *Nieto*, que corresponde a un brote adelantado que debiera haber brotado la temporada siguiente. Esta *feminela* fructificara en forma tardía produciendo racimos que no alcanzaran a madurar.

Al hacer un corte transversal de una yema se puede observar al interior de ella todas las estructuras que darán origen al sarmiento de la temporada siguiente, *ápice vegetativo*, *hojas*, *racimo*, etc. Ver Fig. Ille1



Yema presente en el brote joven de una planta de Cabernet Sauvignon

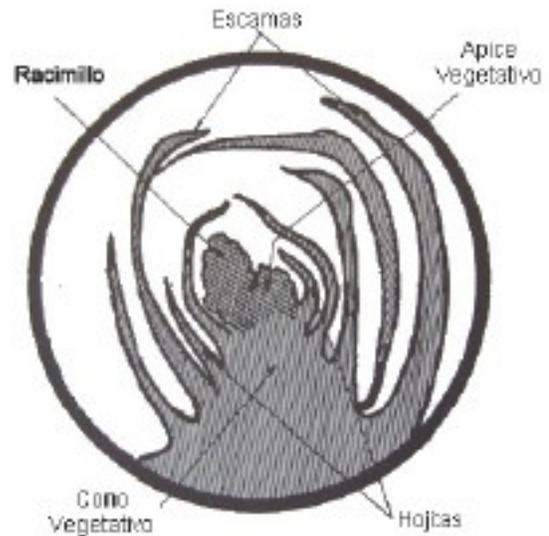


Fig. Ille1 Detalle de las estructuras presentes al interior de una yema

II) Inflorescencias y Racimos



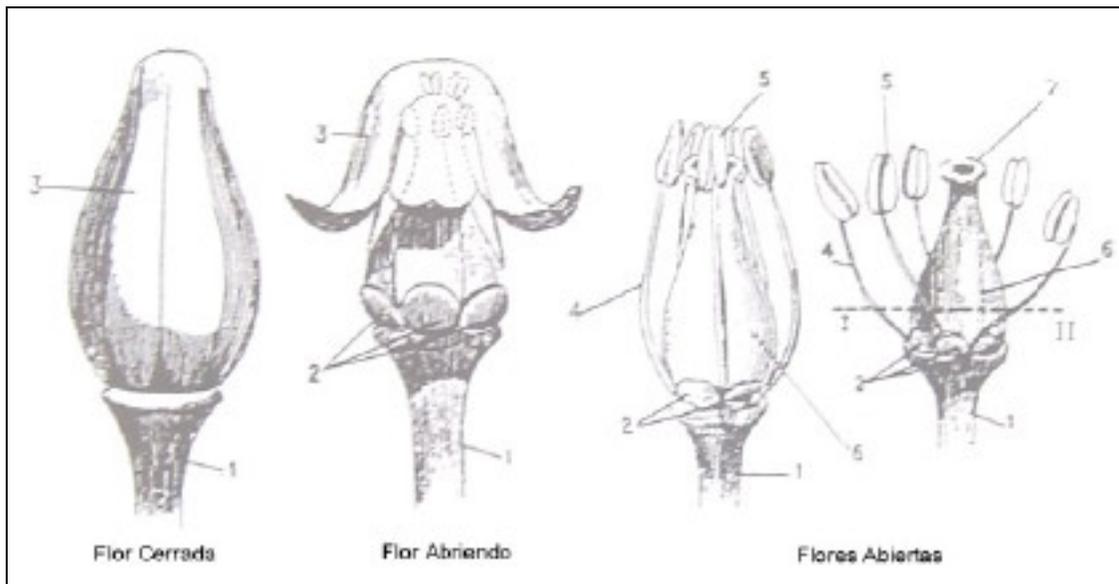
A diferencia de otras especies frutales, como el manzano o el durazno, la vid no presenta una flor única, sino que presenta una inflorescencia, que consiste básicamente a una serie de flores individuales formando un ramillete o racimo.

Esta inflorescencia ya se encuentra semi-desarrollada al interior de la yema antes que esta brote. A mediados de primavera esta inflorescencia florecerá y cada una de las flores individuales que la componen será polinizada y comenzara el desarrollo de el racimo si las condiciones climáticas son optimas, pero hay ciertas condiciones, como la falta de frío invernal, la sequía, el exceso de temperatura pueden dificultar esta polinización originándose racimos incompletos (o corridos).

La vid (*Vitis vinifera*) es una especie hermafrodita, es decir posee ambos sexos en la misma planta, por esa razón la polinización suele ser una autopolinización.

Una vez que la flor fue polinizada, comienza el desarrollo de las bayas (frutos provenientes de cada flor individual) con ayuda de hormonas de crecimiento liberadas por la semilla o embrión recién formado. En la primera parte del crecimiento del racimo existe una elevada tasa de reproducción de las células que conforman cada baya, y en la segunda parte del crecimiento del racimo, este crecimiento se lleva a cabo por la elongación celular, es decir el crecimiento en tamaño de estas células por absorción de agua.

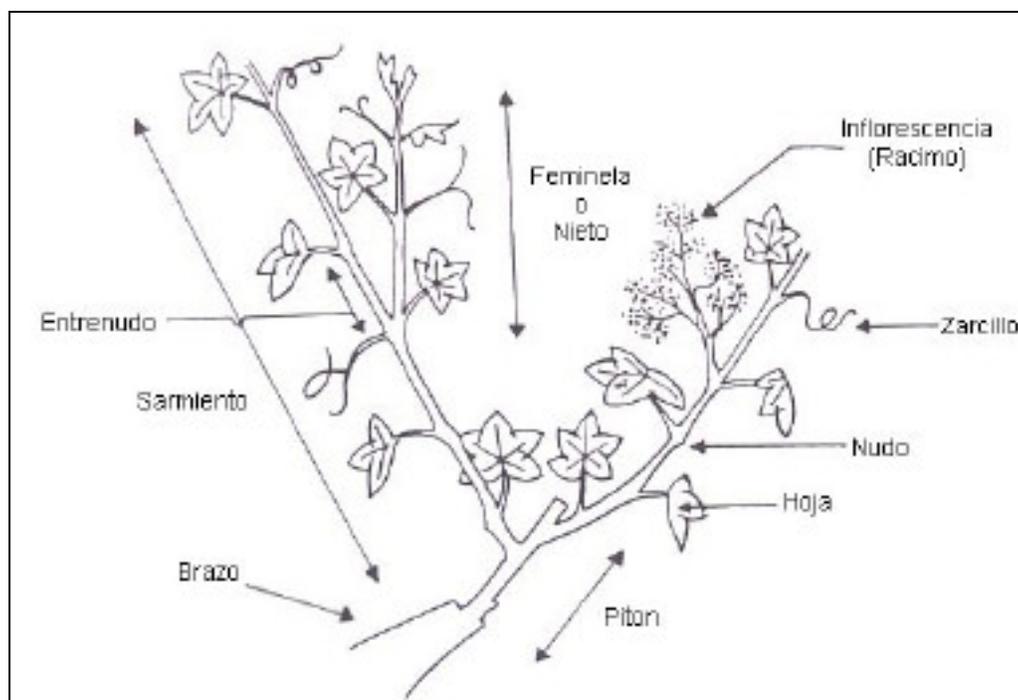
En el siguiente esquema se muestra las etapas de desarrollo de una flor de la vid, observándose los estados de flor cerrada (Antes de la floración), Flor abriéndose (o Antesis), y flor abierta, donde se pueden observar las estructuras masculinas y femeninas que conforman esta flor.



Distintas etapas de la floración de la vid

El racimo formado a partir de la inflorescencia presentara una vez maduro dos tipos de tejido; el primero corresponde a las bayas o frutos y el segundo corresponde al raspón o raquis que es el esqueleto vegetal (de color verde) que sostiene a cada una de estas bayas.

La disposición de las estructuras antes mencionadas puede observarse en el siguiente esquema:



Esquema de distribución de cada uno de los componentes que forman la parte aérea de la planta de vid

II g) Diferenciación de Variedades

Todas las variedades de vid (de donde se originan los distintos tipos de vinos varietales) provienen de una misma especie, *Vitis vinifera*, pero presentan ciertas diferencias tanto en su composición química, como aspecto físico. Estas diferencias físicas son empleadas para diferenciar y clasificar a grandes rasgos los distintos tipos de variedades, observando principalmente la forma de la hoja, el tamaño y forma del racimo y el tamaño de las bayas que conforman el racimo.

Cada una de estas variedades se origina por selección natural al tener que aclimatarse la vid a distintas condiciones climáticas y de suelos. De esta forma existen variedades que están más aclimatadas a climas calurosos produciendo vinos de mejor calidad en dichos climas y viceversa. Por otro lado existirán variedades más aclimatadas a suelos arcillosos donde se expresan mejor que en suelos arenosos y viceversa.

A continuación se presentan las hojas y racimos de 4 variedades de vid; Chenin Blanc, Chardonnay, Cabernet Sauvignon y Nebbiolo.



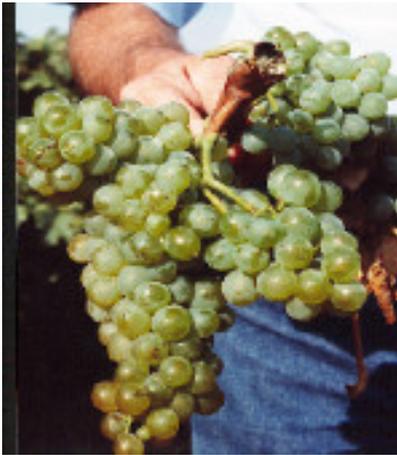
Hoja de la variedad Chenin Blanc



Hoja de la variedad Chardonnay



Hoja de la variedad Cabernet Sauvignon



Racimo de la var. Chenin Blanc



Racimo de la var. Chardonnay



Racimo de la var. Cabernet Sauvignon



Hoja de la variedad Nebbiolo



Racimo de la variedad Nebbiolo

III) FISILOGIA DE LA VID

La vid, como todas las especies caducas (que pierden las hojas durante el otoño) tiene un ciclo de desarrollo anual que se repite durante toda la vida de la planta.

Al final del verano y principios del otoño, comienza en la planta la caída de las hojas, como una preparación para el invierno. Previa a esta caída de hojas comienza el transporte de los nutrientes almacenados durante el verano desde los sarmientos y hojas hasta el tronco y la raíz donde permanecerán durante el invierno. La caída de las hojas se produce por acción de hormonas liberadas en forma natural de la planta.

En el otoño e invierno la planta se encuentra en un estado de pausa, comúnmente llamado "Dormancia", que es una medida de seguridad propia de la planta para evitar que las yemas en esta broten durante el invierno cuando las temperaturas son muy bajas y peligrosas para estos brotes nuevos.

La planta permanecerá en dormancia durante todo el invierno acumulando el frío necesario para una buena brotación de las yemas la temporada siguiente. Este frío comúnmente se mide como Horas Frío, que son el número de horas en que la planta está expuesta a temperaturas inferiores a 7 C.

Es durante esta temporada de dormancia cuando la planta no presenta crecimiento donde se llevan a cabo todas las labores de poda en los viñedos. Estas labores de poda cumplen con los objetivos de seleccionar las mejores yemas para que broten la siguiente temporada, controlar la cantidad de fruta que se producirá la siguiente temporada y controlar el vigor, forma y dimensiones de la planta.

A medida que se acerca la primavera y las temperaturas comienzan a ser más elevadas, la planta comienza a reactivar sus estructuras (raíces y yemas) para una nueva temporada de crecimiento.

A fines del invierno e inicio de primavera la planta comienza a mostrar los primeros signos de crecimiento en las yemas presentes en los sarmientos que crecieron el ciclo anterior. Estas yemas comienzan a hincharse hasta abrirse, mostrando el nuevo sarmiento con sus hojas e inflorescencias. Simultáneamente comienza el desarrollo subterráneo de las raicillas que alimentarán este nuevo brote con agua y nutrientes extraídos del suelo.

Durante la primavera este brote crecerá, sus inflorescencias florecerán y serán polinizadas dando lugar al desarrollo de los racimos y sus frutos. A su vez las hojas del nuevo sarmiento se expandirán y comenzarán a efectuar la fotosíntesis (transformación de la energía solar en energía química en forma de carbohidratos.).

Los carbohidratos producidos en la fotosíntesis por la planta durante la primavera y el verano serán usados en parte por la planta como fuente de energía para subsistir y crecer, y otra parte de estos

carbohidratos (aquellos originados en las hojas más cercanas al racimo) serán almacenados en los frutos durante toda la temporada de maduración.

A finales del verano, el crecimiento de los brotes se detiene y comienzan a madurar (transformarse en leñosos), a su vez el racimo alcanza su máximo contenido de azúcar y en las variedades tintas, los taninos de la piel y las semillas se encuentran en su estado de madurez óptima, iniciándose así la cosecha.

Posterior a la cosecha, al final del verano e inicios de otoño, la planta vuelve a perder sus hojas, reiniciándose el ciclo anual nuevamente.

IV) ESTABLECIMIENTO DE UN VIÑEDO (PLANTACION)

En el establecimiento de un nuevo viñedo se llevan a cabo dos elecciones básicas fundamentales previas a la plantación. La primera de ellas (que muchas veces es obligatoria) es la selección del terreno y el ambiente. Estas dos características (terreno y ambiente) son difíciles de modificar en forma económicamente rentable. La segunda elección, probablemente la más importante, es la elección de la variedad a colocarse en ese terreno.

Todas las variedades comerciales de vid para vino requieren de ciertas condiciones climáticas y de suelo donde mejor se desarrollan y donde mejor expresarán la calidad en el producto final, es decir el vino. Si bajo ciertas condiciones de suelo y climas se hace una mala elección de la variedad a plantar jamás se obtendrán calidades buenas de uva y por consecuencia de vino.

Una vez que se ha elegido la variedad a plantar en el terreno disponible, es necesario obtener estas plantas, existiendo diversas alternativas para este fin. Si los terrenos se encuentran sanos y la localidad donde se encuentran asegura una buena sanidad vegetal, entonces una alternativa posible es la plantación de las variedades de vino sobre lo que se denomina patrón o pie franco, es decir no hay injertación.

Cuando las condiciones del suelo, o algunas climáticas son desfavorables para obtener producto de calidad, se hace uso de los llamados "Patrones" o "portainjertos", que corresponden sencillamente a otras especies de vid, conocidas como vides americanas o silvestres, y que son compatibles con la variedad seleccionada y que a la vez presentan resistencia o tolerancia a aquellos factores del suelo o climáticos desfavorables. De esta forma, se encuentran comercialmente en el mercado portainjertos resistentes a una serie de condiciones desfavorables para el desarrollo de la vid, como por ejemplo:

- Salinidad
- Nematodos
- Phyloxera

IVa) Obtención de Plantas sobre Pie Franco (Sin Injerto)

Este es probablemente el procedimiento más sencillo de multiplicar plantas para una plantación de un viñedo. Durante la poda en invierno se seleccionan sarmientos de la variedad de interés, estos sarmientos deben tener ciertas características especiales, como un grosor similar al del dedo meñique (aprox. 1 a 1.5 cm.) y una separación entre nudos de más o menos 7 a 10 cm.



Este sarmiento una vez seleccionado es dejado en frío durante todo el invierno, para que las yemas en el junten las horas de frío necesarias para brotar. A fines del invierno estos sarmientos se sacan del frío y se

llevan al vivero donde se plantaran con sustancias enraizantes para producir la raíz. Se dejaran crecer todo el verano y a principios del invierno siguiente, ya teniendo raíz se podaran y sacaran de la tierra para ser plantados en el lugar definitivo.

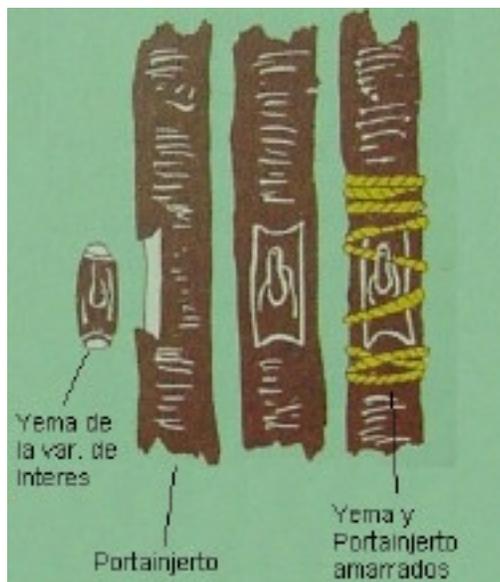
IVb) Obtención de plantas Injertadas

Este proceso es un poco mas complicado que el anterior pues involucra trabajar en su primera etapa con dos plantas independientes. La primera de estas es la planta que será empleado como portainjerto, que ya se selecciono de acuerdo a las condiciones de suelo, y la segunda corresponde a la variedad de interés.

La primera parte de este procedimiento consiste en obtener plantas enraizadas de la especie que servirá como portainjerto. Esto se lleva a cabo con el mismo método descrito anteriormente para las plantas con patrón franco, pero esta vez usando el portainjerto y no la variedad de interés.

Una vez que el portainjerto ya se encuentra enraizado y en estado de dormancia (Invierno), se poda para eliminar todas las yemas aéreas. Simultáneamente de la variedad de interés se extrae una yema con el tejido circundante y se coloca en una muesca sobre la madera en la planta patrón hecha previamente. Posteriormente este injerto se cierra y afirma muy bien y se espera hasta la primavera cuando se reactiva el crecimiento para ver si la yema injertada "prendió" bien en el portainjerto.

Lo anterior se puede ver en las siguientes imágenes



Pasos seguidos en la injertación sobre el portainjertos

Injerto sobre tronco viejo, similar al método empleado sobre patrones

Una vez que ya se han obtenidos plantas vivas y enraizadas para colocar en el terreno de plantación definitivo viene una serie de decisiones que se deben tomar previas a la plantación, como son:

- Seleccionar la orientación del viñedo
- Seleccionar la distancia de plantación entre hileras y en la hilera
- Seleccionar el sistema de conducción a emplear.

IV c) Selección de la orientación del viñedo

La selección de la orientación del viñedo, aunque suene irrelevante suele ser muchas veces fundamental para la obtención de fruta de calidad. Esto se debe a que la calidad y uniformidad de maduración de un viñedo dependerá directamente de la orientación que tenga dicho viñedo.

Es sabido que el sol presenta un movimiento aparente durante el día de Este a Oeste, es decir sale por el Este y se pone por el Oeste. Además el sol en su recorrido diario por el cielo no pasa por la parte mas alta del cielo, sino que presenta un ángulo de elevación sobre el horizonte dependiendo de la latitud del viñedo.

Todos estos factores astronómicos sugieren que la orientación de las hileras del viñedo optima es la orientación Norte-Sur. De esta forma ambas caras, tanto la oeste, como la este reciben las mismas horas de luz diariamente, por lo que la maduración de ambos lados es pareja, y por lo tanto la fruta presenta una calidad uniforme.

Si las hileras de un viñedo se orientan en la dirección Este-Oeste, en el hemisferio norte, la cara sur de las hileras recibirá mas luminosidad que la cara norte, y en el hemisferio sur la cara norte recibirá mas radiación que la cara sur. Esto se traduce en que la maduración de la uva en cada cara de las hileras es en forma dispareja, lo que obliga a hacer dos cosechas de un mismo viñedo, primero la cara que madura antes y después la cara que madura mas tardía (dependiendo del hemisferio).

De todo lo anterior resulta obvio que la mejor orientación es la orientación Norte-Sur, y que no es necesario ahondar mas en el asunto, pero existen ciertas circunstancias excepcionales que obligan a establecer viñedos en orientación Este-Oeste. Estas situaciones suelen ser:

- Fuertes vientos en dirección Este-Oeste que obligan a colocar las hileras en esta dirección para evitar daños a la planta
- Presencia de pendientes susceptibles de erosionarse al plantar en dirección Norte-Sur

IV d) Selección de las distancias de plantación

La selección de las distancias de plantación dependerá de una serie de factores, tales como:

- Fertilidad física y química del suelo
- características propias de la variedad o portainjerto empleado
- Disponibilidad de la maquinaria.
- Sistema de conducción a emplear

Existen algunas reglas generales que se deben seguir al determinar las distancias de plantación. Si la fertilidad del suelo es elevada, se seleccionan distancias de plantación menores, con esto se logra tener una mayor cantidad de plantas por unidad de superficie pero con crecimiento y vigor mas controlado lo que se traduce en una mejor calidad final. Por el contrario si el suelo es poco fértil (química y físicamente) se seleccionan distancias de plantación menores de forma que las plantas puedan desarrollarse de buena forma y entregar buenas calidades de fruta.

Por otro lado, ciertas variedades o portainjertos seleccionados suelen ser bastante vigorosos, en esos casos, una alternativa es seleccionar distancias de plantación menores para que exista una competencia entre plantas por los recursos del suelo y por lo tanto una reducción del vigor de cada planta con una mejor calidad de fruta.

Finalmente, existen ciertas ocasiones en que la maquinaria para el cultivo de los viñedos ya se tiene, por lo que para evitar hacer inversiones en nueva maquinaria se opta por elegir distancias de plantación que sean favorables para la maquinaria ya existente.

En el caso de los viñedos de L.A. Cetto, las distancias de plantación que se manejan son en los viñedos viejos entre 1 y 3 metros en la hilera y entre 2.5 y 3 metros entre hileras. En los viñedos nuevos existe una reducción en las distancias de plantación por la aparición de nueva maquinaria con ancho de trabajo mas reducido, por lo que actualmente en la hilera se manejan distancias de entre 1 y 1,5 metros y entre hileras entre 2 y 2.5 metros.

V) SISTEMAS DE CONDUCCION

La vid es una planta rastrera de crecimiento muy desordenado cuando no es conducida de buena forma. El crecimiento natural de la vid es similar al de la hiedra, es decir crece muy próxima al suelo y cuando encuentra estructuras de donde aferrarse comienza a crecer en forma vertical.

Bajo condiciones de buena nutrición y riego es necesario guiar a la planta en su crecimiento mediante los sistemas de conducción. Estos sistemas de conducción cumplen con dos objetivos fundamentales.

- Permitir un óptimo desarrollo y maduración del racimo según el tipo de producto que se desea obtener
- Favorecer las labores agrícolas que se realizan en la planta (poda, cosecha, desbrotos, aplicaciones, etc.)

V a) Sistemas de Conducción de Espaldera Simple

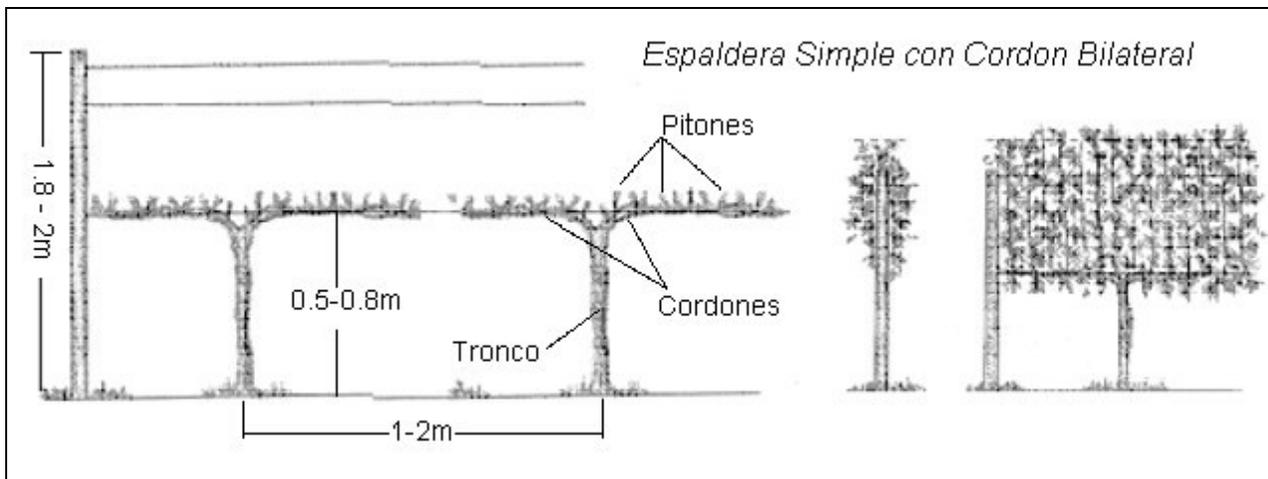


Este es uno de los sistemas mas simples de lograr y de manejar una vez que el viñedo esta establecido. Consiste en plantar las plantas sobre la hilera a una distancia variable entre 1 y 2 metros dependiendo de la fertilidad del suelo y el vigor de la variedad. Una vez plantadas se forma un tronco simple hasta una altura entre 0.5 y 0.8 metros desde donde se formaran uno o dos brazos (unilateral o bilateral).

Desde estos brazos se desarrollaran centros productivos llamados Pitones, que se podan cada año a una o dos yemas de longitud. Estas yemas al brotar dan origen a sarmientos que son conducidos en forma vertical hacia arriba con ayuda de alambres de sujeción. De esta forma los racimos que crecen en el primer tercio del

sarmiento quedan expuestos a la luz y son mas fáciles de cosechar y de proteger contra algunas enfermedades de la planta.

Estos sistemas tienen la ventaja de poseer una gran superficie de hojas expuesta a la luz, permitiendo además el empleo de maquinaria automatizada para la cosecha y poda, lo que se traduce en costos de operación inferiores.

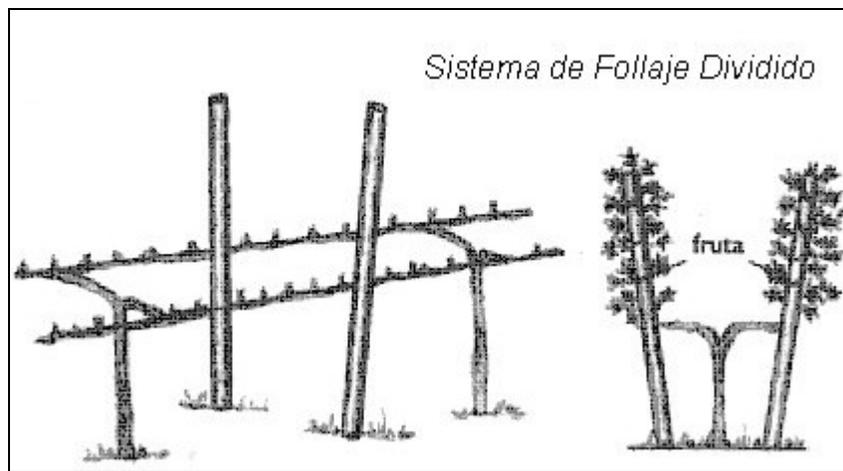


V b) Sistemas de conducción de follaje dividido

Este tipo de sistemas tiene un fundamento similar al que tiene el sistema de espaldera simple, que es el maximizar la intercepción de la luz del sol por parte de la planta, permitiendo a la vez facilitar al máximo las labores de cultivo (Poda, cosecha, etc.)

Este sistema de follaje dividido suele usarse en condiciones de alto vigor, tanto por una fertilidad excesiva del suelo o por una adaptación muy favorable de la variedad al clima donde se esta desarrollando.

En la figura siguiente se observa uno de los sistemas empleados en la vinícola, que corresponde al sistema de Lira o Cordón cuadrilateral. Este sistema consiste en un tronco único del cual se desprenden dos brazos en sentido perpendicular al sentido de la hilera y de cada uno de estos brazos se desprenden dos cordones (uno para cada lado) con pitones o centros productivos desde donde brotarán los sarmientos o cañas productivas cada año.



Sistema de conducción en U o Lira

V c) Sistema de conducción de Arbolito o Cabeza



Este es sin discusión el sistema de conducción de la vid mas simple y probablemente uno de los mas antiguos conocidos por el hombre debido a su simplicidad y economía. Consiste básicamente en conducir a la planta para que forme un tronco único de una altura variable entre 50 cm. y 1.5 m. De este tronco se dejaran al momento de la poda, ya sea pitones o cargadores según sea la variedad que se trate.

Es muy común el empleo de estos sistemas en los viñedos de temporal o en condiciones de suelo muy extremas, donde los rendimientos suelen ser bajos. Con este sistema se mantiene a la planta de tamaño bastante pequeño y con producciones mas bien limitadas.

En la fotografía de la izquierda se observa una planta de vid guiada en sistema de cabeza, con un sistema de poda de pitones y guiada por un tutor de madera que sirve como sostén a la planta. El uso de este tutor es opcional y dependerá de la altura que alcanza la planta y la cantidad de fruta que producirá.

VI) PODAS

La poda es una labor fundamental para la obtención de fruta de calidad en forma constante en el tiempo. Dependiendo del objetivo que se busque en la poda, esta se puede clasificar en tres tipos.

- Poda de Formación
- Poda de Invierno
- Poda en verde

VI a) Poda de formación

Como su nombre lo dice este tipo de poda es el que se lleva a cabo mientras el viñedo se encuentra en formación, es decir se hace para adaptar y orientar el crecimiento de la planta al sistema de conducción que se ha seleccionado. Como el tipo de poda dependerá del tipo de sistema de conducción, explicaremos el caso del sistema de espaldera simple.

El primer paso en este sistema es la formación del futuro tronco de la planta, para lo cual se selecciona un brote que crezca en forma vertical y en línea con la hilera. Una vez que este brote ha alcanzado los alambres de sujeción, se seleccionaran en las siguientes temporadas los brotes que formaran los brazos o cordones de la planta, los cuales a su vez deberán ser guiados mediante amarres para que crezcan lo mas horizontal posible sin sufrir daño. Posteriormente se permite que la planta crezca y engrose el tronco y los brazos ya formados para poder comenzar a ser productiva. Todo este proceso suele tardar entre 3 y 4 años dependiendo de la variedad y la zona donde se plante.

VI b) Poda de invierno

Esta poda, también llamada poda de producción, tiene como objetivo seleccionar las mejores yemas para que sean las encargadas de producir la uva la siguiente primavera y además generar nuevas yemas para la siguiente temporada. Se lleva a cabo durante el invierno cuando la planta esta en reposo o dormancia.

Los criterio elementales que se manejan para seleccionar dichas yemas son los siguientes:

1.- Diámetro del sarmiento donde se encuentra ubicada

Las yemas que se encuentran sobre sarmientos excesivamente gruesos o delgados producen brotes desequilibrados que producirán uva de mala calidad.

2.- Ubicación de la yema en la planta

Las yemas que crecerán durante la temporada deben estar distribuidas uniformemente sobre los brazos de la planta para que cubran toda la superficie disponible para el crecimiento y no compitan entre si por nutrientes.

3.- Orientación del crecimiento de la yema

Las yemas que vayan a brotar cada temporada deben poder crecer en forma vertical hacia arriba y completamente alineadas con la dirección de la hilera, para recibir de mejor forma la luz solar, no entorpecer la recepción de luz en otras partes de la planta y finalmente para no entorpecer el paso de la maquinaria que trabajara en los viñedos.

La cantidad de yemas a dejar durante la poda dependerá de varios factores, como:

- Rendimiento por hectárea deseado
- Distancias de plantación del viñedo
- Variedad de uva (peso promedio del racimo y número de racimos por brote)

Una vez conocidos todos estos datos, mediante simples cálculos matemáticos se puede determinar el número de yemas que deben brotar y producir fruta para obtener el rendimiento por hectárea deseado.

VI c) Podas en verde

Este tipo de podas se lleva a cabo una vez que la planta está en crecimiento y tienen como objetivo facilitar el buen desarrollo de la fruta y corregir el crecimiento de la planta. Dentro de la poda en verde se distinguen 4 tipos de labores:

1.- Desbrote

El desbrote consiste en eliminar todos aquellos brotes no planeados en la poda de invierno y aquellos brotes que no darán origen a fruta. Todos estos brotes suelen crecer en plantas de mucho vigor durante la primavera de yemas que quedaron en la planta en forma accidental debido a malas labores de poda o de yemas existentes sobre la madera vieja. Estos brotes deben ser eliminados porque entorpecen el desarrollo de los brotes de interés (los brotes que darán los racimos ese año).

2.- Despunte

Esta labor consiste en cortar el extremo de los brotes en crecimiento y reducir el desarrollo excesivo de estos brotes. Con esto se logra desviar el azúcar producida en la fotosíntesis hacia las uvas.

3.- Deshoje

Consiste en eliminar algunas hojas cercanas al racimo, lo que ayuda a mejorar la recepción de luz por parte de el racimo a la vez que mejora la aireación de la planta, evitando así la aparición de algunas enfermedades causadas por hongos que pueden perjudicar la calidad de la uva.

4.- Raleo de racimos

El raleo de racimos consiste en eliminar el exceso de racimos en la planta. Se lleva a cabo después de la cuaja de frutos, cuando las plantas tienen más fruta de la que pueden madurar en forma exitosa. Los racimos eliminados son aquellos que se han desarrollado en brotes muy débiles o aquellos tardíos, que no alcanzaran a madurar a tiempo, poniendo en riesgo la calidad de la cosecha.

VII) RIEGO Y NUTRICION

El riego y la nutrición son de los aspectos mas importantes de manejar en un viñedo por dos razones; asegurar por un lado la supervivencia de la planta con producciones constantes en el tiempo, y por otro lado, que estas producciones sean de la calidad necesaria para la elaboración de vino.

Durante gran parte de la historia de la viticultura en el mundo, y aun en la actualidad en ciertos lugares, la principal fuente de agua para el desarrollo de las plantas proviene de las lluvias invernales. En aquellos sitios donde las precipitaciones anuales superan los 600 mm es posible producir vinos de excelente calidad sin necesidad de hacer riegos artificiales. Durante los últimos años, con la llegada de nuevas tecnologías de riego y de aprovechamiento del agua ha sido posible crear nuevas regiones productivas donde antes no era posible. Este es el caso de la región vitivinícola de Baja California, donde las precipitaciones anuales no suelen superar los 350 mm anuales, pero con el empleo de tecnología de riego es posible producir vinos de alta calidad en forma competitiva.

Desde el punto de vista del riego, los viñedos se pueden clasificar en dos grandes tipos:

- *Viñedos de Temporal o Secano*
- *Viñedos bajo sistemas de riego artificial.*

VII a) Viñedos de temporal o secano

Se define como viñedo de temporal a todos aquellos viñedos que no reciben riego en forma artificial, es decir crecen y producen solamente con el agua de lluvia. En la siguiente fotografía se observa el aspecto de un viñedo de temporal de la variedad Zinfandel, perteneciente a la vinícola L.A. Cetto, ubicado cerca de la localidad de Tecate, B.C.



Estos viñedos, dependiendo de la zona en que se encuentren tendrán rendimientos de uva que varían entre 8 toneladas por hectárea (algunos viñedos de Bordeaux, Francia) y menos de 1 tonelada por hectárea en algunas regiones extremadamente áridas para la producción de uva. En casos en que los rendimientos son

muy bajos, la producción de estos viñedos es difícil desde el punto de vista comercial pues los costos de operación suelen ser mas altos que las ganancias obtenidas del viñedo.

Pese a lo explicado con anterioridad, en este tipo de viñedos de secano la calidad de la uva que se obtiene suele ser mejor que la que se obtiene por sistemas de riego artificial. Esto se debe a que como la planta se encuentra viviendo con cantidades de agua reducida, tiene racimos y frutos de menor tamaño que "concentran" todas las sustancias buscadas en un vino de calidad (polifenoles, azúcares, etc.).

Todo esto se traduce en que generalmente los vinos provenientes de viñedos de temporal suelen ser muy intensos en color y aromas pero de rendimientos bajos por lo que deben ser vendidos a precios bastante elevados en el mercado para que la operación de producción sea económicamente rentable.

VII b) Viñedos bajo sistemas de riego artificial.

Se definen como viñedos de riego a todos aquellos viñedos que requieren aportes de agua de riego cuando las aguas de lluvia no son suficientes para obtener producciones de calidad en forma rentable.

Durante la historia del hombre se han creado una serie de sistemas de riego para todo tipo de cultivos, tales como:

- Riegos por inundación: Consiste en inundar periódicamente el cultivo o plantación con agua conducida a través de canales especiales
- Riegos por Surco: Consiste en conducir agua periódicamente por canales o surcos cercanos a las hileras de la plantación. A diferencia del anterior, este sistema hace mejor uso del agua. Es decir con una misma cantidad de agua es posible regar una mayor superficie de terreno.
- Riego tecnificado: Consiste en conducir el agua directamente a la planta, entregándole a ella la cantidad exacta que necesita para producir. Estos sistemas a diferencia de los dos anteriores requieren el uso de bombas, tuberías y mangueras de conducción del agua y algún dispositivo de dosificación del agua. Entre los sistemas mas comunes de este tipo se encuentran los de aspersión, microaspersión y de goteo.

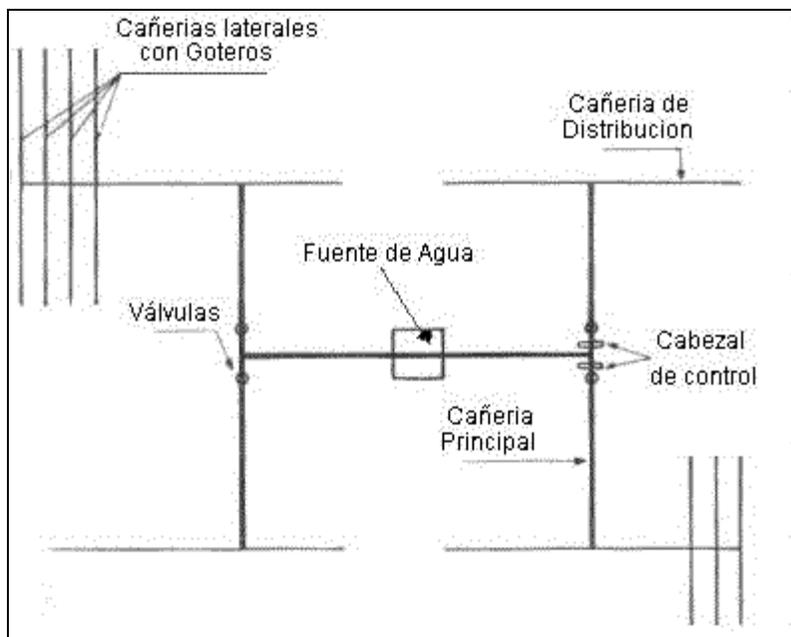
Sistema de riego por goteo

Este es probablemente el sistema de riego mas empleado en viticultura moderna. El sistema consiste básicamente en un sistema de tuberías de diversos materiales y diámetros que conducen y dosifican el agua desde la fuente de agua (Pozo o tranques) hacia cada planta en forma individual, reduciendo así las pérdidas de agua por evaporación o por riego en zonas no deseadas.

Un sistema de riego por goteo tradicional tiene los siguientes componentes:

- Fuente de Agua
- Cañerías Principales (Subterráneas)
- Cabezales de control de distribución (Aéreos)
- Cañerías de distribución o secundarias (Subterráneas)
- Cañerías laterales (Aéreos)
- Goteros (Aéreos)

Todos estos componentes van organizados de acuerdo al siguiente diagrama:



Esquema de un sistema de riego por goteo tradicional

Las principales ventajas de este sistema son; permite reducir al mínimo las pérdidas de agua y, probablemente la más importante, permite entregar a la planta en forma precisa el agua que esta necesita para crecer. De esta forma es posible controlar el vigor del viñedo (capacidad de crecimiento) y por consiguiente la calidad de la fruta que se obtendrá.

Recordaremos que existe una relación entre el vigor y rendimiento de un viñedo, mientras más alto es el vigor y tamaño de la planta, ya sea por exceso de riego, fertilización o poda mal hecha, la calidad de la fruta es inferior y por lo tanto la calidad del producto final obtenido (vino) también es menor. Por el contrario cuando el vigor es controlado (por riegos y fertilización controlados), el rendimiento de fruta por hectárea es menor, pero con fruta de mayor calidad (este es el caso que se da en forma natural en los viñedos de temporal).



Viñedo con un sistema de riego por goteo perteneciente a la Vinícola L.A. Cetto.

La determinación de la cantidad de agua que requiere un viñedo para producir uva de calidad se puede determinar mediante varias formas; una de ellas consiste en calcular el consumo teórico de la planta mediante complejas formulas y datos climáticos, como temperatura, radiación solar, humedad relativa y velocidad del viento. Otra forma consiste en medir directamente la evaporación de agua diaria desde un recipiente especial y estimar mediante cálculos el gasto de agua diario de la planta. Una tercera alternativa consiste en medir directamente el contenido de agua en el suelo mediante el uso del tensiómetro.

Una vez que ya se conoce la cantidad de agua que gasta el viñedo, y conociendo el diseño del sistema de riego se puede determinar la frecuencia y duración de riego para cada viñedo. (Por ejemplo 2 horas diarias o 4 horas por semana, etc.)

SEGUNDA PARTE: VINIFICACION Y ENOLOGIA

I) LA VENDIMIA O COSECHA

I a) Fechas de Vendimia

La determinación exacta de la fecha de vendimia depende de una infinidad de factores, entre los cuales los más importantes son:

- *El clima que haya existido durante la temporada de crecimiento,*
- *El manejo en cuanto a fertilización, riego y poda que se le haya dado a la plantación durante esa temporada*
- *Búsqueda de alguna característica en particular en la fruta, como mayor acidez, mayor contenido de azúcar, pudriciones nobles, etc. Que son algunas veces necesarias para la elaboración de un producto en especial.*

Como regla general, las fechas de vendimia de las variedades blancas son anteriores a las fechas de vendimia de las variedades tintas, existiendo a su vez una variación en las fechas de vendimia dentro de cada uno de estos grupos.

I b) Vendimia de las variedades blancas

Dadas las características especiales de los compuestos aromáticos presentes en las variedades blancas, como son una alta vulnerabilidad al daño mecánico (golpes y maceración), mayor velocidad de degradación y oxidación al estar en contacto con el oxígeno del aire y con las altas temperaturas, debe ser necesario cumplir con dos objetivos fundamentales durante el proceso de la vendimia:

- *Realizar la vendimia en los momentos del día donde la temperatura sea lo mas baja posible, es decir después de la puesta de sol y antes del amanecer.*
- *Las labores de corte de racimos y transporte deben ser lo mas cuidadosas posibles, evitando al máximo el daño a la fruta, debiendo emplearse para los vinos finos recipientes de transporte de baja capacidad.*

I c) Vendimia de las variedades tintas

A diferencia de los vinos blancos, en los vinos tintos, la característica más importante es su cuerpo y su color. Una buena parte de estas características se encuentra concentrada en la piel de la uva, y es extraíble solamente bajo condiciones de temperatura elevada y un cierto grado de maceración, situación que es absolutamente opuesta a la vendimia de los vinos blancos.

Por esta razón la vendimia de los vinos tintos es mucho mas tolerante a las condiciones de manejo de la uva y temperatura, pudiendo hacerse esta labor durante todo el día y con un relativo menor cuidado.

II) MOLIENDA

II a) Objetivos generales de la Molienda

La molienda presenta dos objetivos fundamentales:

- *Separar en el racimo las bayas o granos de uva de las partes vegetales denominadas raquis o raspón que corresponden a las estructuras que sirven de soporte a los granos y que en conjunto se denominan racimo. Esta labor es necesaria pues el raspón posee y aporta al mosto (Futuro vino) sabores y aromas vegetales desagradables.*
- *Moler parcial o totalmente los granos de uva ya separados de forma de facilitar el prensado en los vinos blancos y facilitar el proceso de maceración y la acción de las levaduras en los vinos tintos.*

II b) Tipos de Molino

Los molinos mas comúnmente empleados son aquellos molinos denominados despalladores-moladores. A continuación se muestra una fotografía de un molino de origen italiano (Diemme).



Molino

Esta maquinaria consiste de dos partes fundamentales:

- *Un tambor rotativo, generalmente de acero inoxidable, que presenta perforaciones circulares sobre toda su superficie. Al interior de este tambor se encuentra una serie de varillas ordenadas en forma helicoidal que rotan en sentido opuesto al sentido de rotación del tambor. Los racimos son colocados enteros al interior del tambor donde son golpeados por las varillas, separando así el grano del resto del raspón. Este grano*

cae por las perforaciones del tambor hacia el molidor mientras que el raspón ya sin granos es arrastrado por las mismas varillas hacia el exterior del molino para ser descartado.



Despalillador

- *Un molidor, que es el encargado de reventar el grano. Este molidor consiste en dos o mas cilindros de superficie ondulada que giran en forma paralela entre si y en sentido transversal de caída de las uvas. De esta forma la uva se ve obligada a pasar entre estos molidores donde es aplastada. Estos cilindros ondulados pueden ser ajustados en su distancia de forma de ajusta el grado de molienda que causan.*



Molino

Posterior al proceso de molienda, las uvas ya molidas pueden tomar dos vías distintas de acuerdo al tipo de vino que se trata, así se puede observar que:

Los vinos blancos pasan al proceso de prensado y posteriormente a la fermentación

Los vinos tintos pasan al proceso de fermentación y posteriormente al prensado

III) PRENSADO

III a) Objetivos generales del Prensado

El prensado tiene como objetivo principal separar las partes sólidas, formadas por la piel de las uvas, las semillas, hojas y trozos del raspón, de las partes líquidas, ya sea en un vino o un mosto (jugo de uva sin fermentar).

III b) Grado de Prensado

La calidad final o fineza que tendrá un vino depende en gran medida del prensado a que este sometido. Así, como regla general, se puede decir que mientras mas fuerte y prolongado sea el prensado al cual este sometido el vino, menor será la calidad final de este. Esto se debe a que los prensados excesivos extraen de la piel u orujos una serie de sustancias (aromas, taninos vegetales, etc.) que deterioran enormemente la calidad del vino.

Por esta razón, todas las vinícolas separan los productos obtenidos de diversos grados de prensado en distintas calidades de vino final, pudiendo encontrarse las siguientes categorías de prensado:

- *Vino gota o flor: Es aquel vino (o mosto) que se separa del orujo (o piel) por medio de la acción de la gravedad, no existiendo prensado. Este es el vino de mejor calidad, y se emplea generalmente en los vinos de reserva o de producción limitada.*
- *Vino de prensado suave: Es aquel vino que se obtiene mediante la acción leve del equipo de prensa, dependiendo de la calidad obtenida puede ser empleado en vinos exclusivos o bien puede ser empleado en la fabricación de vinos de consumo diario.*
- *Vino de prensado fuerte: Es el ultimo vino que se obtiene en el prensado. Es aquel que se extrae del ultimo (y mas fuerte) prensado que se le hace a la uva. Se emplea generalmente en la producción de vinos baratos o bien como un subproducto de la vinificación destinado a la producción de otro tipo de bebidas.*

III c) Prensado de variedades blancas

Como ya se dijo anteriormente, el prensado de los vinos blancos ocurre antes del proceso de fermentación. Esto se debe a que la piel y semillas de los granos de uva blanca poseen taninos y otros compuestos aromáticos que resultan perjudiciales para la calidad final del vino.

Por esta misma razón el proceso de prensado en este tipo de variedades debe ser muy suave, empleando de preferencia prensas neumáticas de presión controlada. Prensados excesivos en los mostos blancos destruyen en exceso la piel y las semillas entregando estos sabores desagradables al futuro vino.

Una vez que el mosto fue separado de las partes sólidas, ya se encuentra en condiciones de empezar su proceso de fermentación.

III d) Prensado de Variedades Tintas

A diferencia de los vinos blancos, el prensado en los vinos tintos se produce después de la fermentación alcohólica. Esto se debe a que los compuestos de interés en un vino tinto, como son los polifenoles (antocianinas y taninos), aromas, y otros se concentran principalmente en la piel o película del grano y en la semilla. Estos compuestos solo pueden ser extraídos de la piel y semilla mediante el proceso de

fermentación, ya que durante este proceso existe una acción de las levaduras y condiciones de temperatura optimas para su extracción.



Prensa Neumática (Diemme)

III e) Modo de acción de una Prensa Discontinua (Prensa Neumática)

Este tipo de prensa consiste en un tambor rotatorio horizontal en cuyo interior y a todo lo largo se encuentra una cámara de aire hecha de goma de alta resistencia. La carga de uva u orujo se lleva a cabo por una apertura ubicada al centro del cilindro. Una vez que el cilindro se encuentra cargado se comienza a inyecta aire a presión a la cámara de gas en el interior con lo cual esta se expande presionando la uva contra las paredes del cilindro, extrayendo de esta forma el jugo o vino de las partes sólidas. Después de un determinado periodo de tiempo, este aire es extraído con lo que se desinfla la cámara de aire, liberando así a la uva. Posteriormente se hace rotar el tambor cilíndrico con la uva en su interior con lo cual esta se reacomoda y nuevamente se inicia el prensado con presiones de aire cada vez mayores. El ciclo de prensado tarda en este tipo de equipos aproximadamente 3 horas.

III f) Otros tipos de prensas

1.- Prensas Continuas



Este tipo de prensas, a diferencia de las anteriores tiene la ventaja que trabaja en forma continua, es decir la alimentación, prensado y descarga ocurren simultáneamente en el tiempo, por lo que es mucho mas efectiva en el prensado de grandes cantidades de uva.

Sin embargo, tiene la desventaja de que su forma de trabajo es excesivamente violenta con la uva destruyendo enormemente los tejidos vegetales liberando así al vino una serie de sustancias no deseadas. Actualmente no se encuentran en operación.

2.- Prensas Manuales



Estas prensas empleadas en la antigüedad y aun hoy en día por casas vinícolas de baja producción se caracteriza por ser un equipo de operación manual, es decir para trabajar requiere la fuerza humana por lo que es bastante laboriosa, entregando sin embargo prensados de alta calidad.

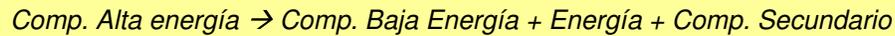
Consiste, como se observa en la fotografía de la izquierda, en un conjunto de trozos de madera separados por un espacio entre si, ordenados en forma circular y sostenidos por cinturones metálicos.

Al interior de este círculo se coloca la uva molida y posteriormente se coloca la tapa o pistón, también hecho de madera, que baja por acción del hombre y con ayuda de un tornillo, presionando la uva contra las paredes y liberando así el jugo de estas.

IV) FERMENTACIONES

IV a) Conceptos Básicos

Una fermentación (del latín *fervere* =hervir) se define como el proceso biológico que consiste en la transformación de algún compuesto rico en energía en otro compuesto de menor nivel energético y energía disponible para procesos biológicos. La fórmula general para esta transformación es:



Esta transformación suele ser llevada a cabo por organismos microscópicos, como hongos y bacterias. En la industria del vino se pueden encontrar dos tipos de fermentaciones de importancia, que son:

- Fermentación Alcohólica
- Fermentación Maloláctica

IVb) FERMENTACION ALCOHOLICA

La fermentación alcohólica consiste en la transformación de los azúcares existentes en cualquier líquido, para formar alcohol etílico (Etanol), anhídrido carbónico y energía. Su fórmula general es:



En el caso de la industria vinícola el líquido transformado es el mosto (jugo de uvas) que posee entre 200 y 250 gramos de azúcares por litro. Estos azúcares pueden encontrarse básicamente en forma de monosacáridos, ya sea como glucosa o como fructosa.

La transformación biológica en la fermentación alcohólica es llevada a cabo por hongos microscópicos del género *Saccharomyces* (del latín *saccharo*=azúcar y *myces*=hongo) que comúnmente reciben el nombre de levaduras. La tasa de transformación que presentan estas levaduras es de aproximadamente 100/47 es decir de cada 100 gramos de azúcar presentes en un mosto, la levadura producirá 47 gramos de alcohol etílico, y el resto de la masa se transforma en anhídrido carbónico, glicerol y otros compuestos.

El proceso de fermentación es un proceso exotérmico (que libera calor) por lo que la temperatura durante la fermentación se eleva varios grados centígrados.

Durante la fermentación alcohólica realizada en condiciones de vinificación pueden observarse dos fases distintas. La primera conocida como fase turbulenta, que tiene una duración de dos a tres días se caracteriza por una alta actividad microbiana, con gran aumento de la temperatura y una gran liberación de CO₂. Durante esta fase las levaduras presentan una alta tasa reproductiva y un alto requerimiento de nutrientes.

La segunda fase se caracteriza por presentar una menor actividad microbiana, la temperatura suele estabilizarse y la liberación de CO₂ disminuye. En esta fase el número de levaduras se estabiliza y tiende a decrecer hasta que la fermentación concluye.

IVc) Tipos de Levadura

En la clasificación botánica, las levaduras se designan con un doble nombre latino: el primero corresponde al Género (Saccharomyces) y el segundo corresponde a la especie (bayanus, cerevisiae). Dependiendo de la especie de levadura que se trate, puede presentar ciertas características particulares de interés enológico. También es posible encontrar diferentes comportamientos entre levaduras de la misma especie (denominadas razas). Así, existen en el mercado una gran variedad de levaduras con distintas características buscadas para distintos tipos de producto, por ejemplo:

- *Lograr una mayor extracción de color (vinos tintos)*
- *Presentar una mayor resistencia al alcohol (vinos espumosos o de alta azúcar)*
- *Presentar menores requerimientos nutritivos (mostos pobres)*
- *Mayor tolerancia a las bajas temperaturas (vinos blancos)*
- *Formar una mayor cantidad de glicerol*

IVd) Tipos de Recipientes de Fermentación

En teoría casi cualquier recipiente es posible de ser usado en la fermentación. Durante la historia se han usado gran cantidad de materiales para dichos recipientes, en un principio fueron vasijas de arcilla, posteriormente recipientes de madera, luego cemento y finalmente durante los últimos años recipientes metálicos, especialmente de acero inoxidable. A continuación se presenta una lista de las principales características y desventajas de cada uno de estos materiales de construcción:

1.- Vasijas de arcilla: Ya no se emplean en forma comercial, tienen la desventaja de presentar una alta fragilidad por lo que su manipulación es difícil. Además las sales tartáricas presentes en el vino se adhieren a las paredes siendo muy difíciles de remover, pueden además aportar sabores desagradables al vino.

2.- Recipientes de madera: Se usan comercialmente, vienen en diversas capacidades y maderas, se emplean ya sea en la fermentación o bien en el envejecimiento de los vinos tintos. Tienen la desventaja de ser difíciles de limpiar y de ser muy susceptibles a pudriciones y otras alteraciones microbianas.

3.- Recipientes de Cemento: Fueron empleados por mucho tiempo como recipientes alternativos a los recipientes de madera para la fermentación por ser mas económicos. Tienen la desventaja de presentar una alta reactividad a los ácidos presentes en el vino por lo que le confiere a este sabores desagradables. Además, otra desventaja significativa es que el control de la temperatura (factor fundamental para una buena fermentación) es prácticamente imposible.

4.- Recipientes de Acero Inoxidable: Entre los metales conocidos por el hombre, el acero inoxidable es el único que se puede emplear en la fermentación a un costo razonables: Esto se debe a que es un metal de nula reactividad, que no aporta elementos extraños al vino y que presenta una buena conductividad al calor. Lamentablemente es el que presenta el mayor costo de inversión entre todos los recipientes presentados, por lo que muchas vinícolas se ven imposibilitadas de hacer tales inversiones.

IVe) Temperaturas de Fermentación

Como ya se dijo anteriormente, la temperatura es un factor fundamental para la vida de las levaduras y por lo tanto para el éxito de la fermentación. Las levaduras presentan un rango de temperaturas para desarrollarse y multiplicarse entre los 9°C y los 35°C. Fuera de este rango las levaduras mueren o la fermentación se detiene.

La regla general dice que dentro de el rango de temperatura, mientras mas elevada sea esta mas rápida será la fermentación, así, a 30°C la fermentación de un recipiente de gran volumen puede tardarse 48 horas.

IVf) Fermentación de Vinos Blancos

Dadas las características de los componentes aromáticos presentes en un vino blanco, las temperaturas de fermentación de los vinos blancos deben controlarse para que se mantengan muy próximas a las temperaturas mínimas de crecimiento (entre los 10 y 14°C), preservando así los aromas y promoviendo el desarrollo de nuevos aromas.

A estas temperaturas tan reducidas la fermentación de un vino blanco puede durar entre tres semanas y un mes.

Para las fermentaciones de vinos blancos suele emplearse levaduras que presenten una alta extracción de aromas de la fruta y que a la vez puedan desarrollarse sin problemas bajas temperaturas.

IVg) Fermentación de Vinos Tintos

En los vinos tintos, las condiciones de fermentación son diametralmente opuestas a la de los vinos blancos. Esto se debe a que en los vinos tintos, el mayor interés es lograr la máxima extracción de los polifenoles (antocianas y taninos) presentes en la piel del grano. Este proceso de extracción se ve facilitado cuando las temperaturas son mas elevadas y por lo tanto la maceración de la fruta es mayor. Por esta razón las temperaturas de fermentación de los vinos tintos suelen variar entre 25 y 28 °C donde la duración del proceso es de entre 7 y 12 días.

Maceración: Proceso en el cual se ponen en contacto las partes sólidas de la uva junto con en liquido y mediante la acción de los remontajes, de la temperatura y de las levaduras se logra una destrucción de las vacuolas al interior de las células y por consiguiente la liberación de su contenido al jugo (antocianas y taninos).

Remontaje: Una labor fundamental para obtener vinos tintos de buena calidad es realizar las labores de remontaje, especialmente durante los tres primeros días de fermentación (fase turbulenta). Esta labor consiste en mojar con el mismo vino o mosto en fermentación el orujo que flota sobre el tanque. Con esto se logra incorporar al vino los compuestos liberados por la maceración. Este remontaje se lleva a cabo mediante una bomba que extrae vino o mosto desde la válvula inferior del tanque y por medio de una manguera es conducido hacia la puerta superior donde se distribuye mediante un aspersor sobre toda la superficie de orujo (o sombrero). El remontaje debe hacerse durante toda la fermentación. Los primeros días debe hacerse de dos a tres veces diarias, reduciéndose la frecuencia a uno los últimos días.

Para determinar la finalización de la fermentación alcohólica se emplea un dispositivo simple de medición llamado hidrómetro, que permite medir la densidad de un vino o mosto, estimando así el contenido de azúcar remanente. Una vez que contenido de azúcar (o densidad) permanece constante por dos o mas días, la fermentación alcohólica se da por terminada procediendo así al próximo paso (descube).

El termino descube suele ser empleado solo en los vinos tintos, pues considera la separación de los orujos (inexistentes en el vino blanco).

Los vinos blancos que han terminado su fermentación inician su proceso de decantación y posteriormente el proceso de estabilización y clarificación.

Posterior al descube los vinos tintos son sometidos a una segunda fermentación llamada fermentación maloláctica.



Tanques de fermentación de pequeña capacidad. Este tipo de tanques se emplean para la elaboración de vinos de producción limitada , que se procesan en partidas muy pequeñas debido a que vienen de viñedos de producción restringida



Tanques de fermentación empleados para la producción de vinos de línea tradicional, con uva proveniente de viñedos de producción controlada.

V) DESCUBES

Una vez que la fermentación ha terminado, es elección del enólogo permitir que el vino permanezca en contacto con el orujo durante un par de días mas para lograr una mayor extracción de taninos de la uva. Esta practica se conoce como maceración post-fermentativa y la decisión sobre la realización de esta practica se basa en la acción de bacterias acéticas sobre el vino nuevo, que se determina mediante análisis químico. Si los análisis indican una alta actividad bacteriana se determina no realizar la maceración post-fermentativa.

El descube consiste en la separación del vino nuevo (o vino gota) de sus orujos. Esto se hace mediante el empleo de bombas o por simple gravedad. Se inicia sacando el vino por la válvula inferior del tanque de fermentación hasta llegar a las partes sólidas una vez que comienza a salir el orujo, todo el remanente del tanque se dirige a la prensa para terminar el escurrido del vino gota y comenzar el prensado de los orujos.



Extracción del Vino por acción de la gravedad



Extracción de los orujos en forma manual

VI) ESTABILIZACION

El vino es una solución acuosa de muchos compuestos y sustancias, entre las cuales se encuentran iones metálicos, microorganismos (levaduras y bacterias), proteínas, y ácidos (tartárico, láctico, málico, cítrico, etc.) . Todos estos compuestos pueden en determinadas condiciones reaccionar o formar precipitados que entregan a la botella de vino una mala apariencia y una impresión de mala calidad. Es objetivo entonces en el proceso de vinificación el eliminar estas sustancias del vino, acción que se denomina estabilización.

Las estabilizaciones mas importantes que se deben llevar a cabo en un vino son las siguientes:

Vla) Estabilización al Frío

Esta estabilización se hace con el fin de prevenir la formación de cristales de ácido los cuales precipitan y se van al fondo de la botella cuando esta es sometida al frío. El ácido mas importante que debe ser estabilizado en el vino es el ácido tartárico. Este ácido, cuando se encuentra en presencia de bajas temperaturas y de iones de Potasio y en menor medida de Calcio forma sales llamadas Bitartrato de Potasio y Tartrato Neutro de Calcio, las que pueden precipitar dentro de la botella cuando un cliente enfría el vino antes de consumirlo.

Esta estabilización se hace sometiendo el vino a bajas temperaturas (inferiores a 0°C) por un determinado periodo de tiempo. Con esto se fuerza la formación de estas sales y su posterior precipitación quedando así el vino estable a las precipitaciones por frío.



Equipo de estabilización al frío (Gianazza)

Vlb) Estabilidad Biológica

La estabilidad biológica se refiere como su nombre lo dice, a lograr que un vino quede en condiciones de ser almacenado en la botella sin peligro de que microorganismos lo puedan alterar en el futuro. Esta estabilidad se logra mediante el uso de filtros esterilizantes que logran remover del vino todas las células de levadura o bacterias que pudiera contener y así evitar el desarrollo de estos microorganismos dentro de la botella por ausencia de los mismos.

VII) CONSERVACIÓN

CONCEPTOS BASICOS DE CONSERVACION

El vino, como cualquier producto para consumo humano, esta sometido al accionar de una serie de microorganismos y factores fisicoquímicos que pueden comprometer su calidad. Par evitar que esto ocurra se deben tomar una serie de medidas tendientes a evitar estas transformaciones.

La conservación se refiere, a aquellas medidas que se deben tomar para evitar daños al vino causado por diversos factores, entre los cuales los mas importantes son:

- *Microorganismos*
- *Oxígeno*
- *Luz*
- *Altas Temperaturas*

Los microorganismos son responsables de desarrollar en el vino una serie de problemas, debido a la transformación de los componentes en el vino en sustancias no deseadas. Tal es el caso de la transformación del alcohol en vinagre, causado por una bacteria.

La luz en determinados vinos puede modificar las propiedades físicas o químicas de este alterando la calidad. Algunas de estas reacciones pueden causar enturbiamientos u otros problemas.

El oxigeno es el responsable de la ocurrencia de una serie de transformaciones oxidativas que alteran la composición de un vino y por lo tanto de sus características organolépticas y su apariencia física. También tiene una alta incidencia en el desarrollo de microorganismos.

Las altas temperaturas suelen causar alteraciones a las características organolépticas del vino y por lo tanto alterar su calidad. También son factor preponderante en el desarrollo de microorganismos en el vino.

CONSERVACION EN RECIPIENTES DE ACERO INOXIDABLE



La conservación de un vino en un recipiente de acero inoxidable es probablemente la mas fácil de lograr. Esto se debe a la nula reactividad de este material, a su facilidad de limpieza y asepsia, y debido a que en la actualidad es posible contar con recipientes de este tipo prácticamente herméticos, lo que permite mantener a un vino al amparo del aire de forma muy fácil.

Sumado a esto, es muy común el empleo de Nitrógeno en forma gaseosa, como medio de modificar la atmósfera de un tanque. El fundamento de su uso se basa en que es posible arrastrar y desplazar todo el aire de un tanque y reemplazarlo con nitrógeno, gas que es inerte e inodoro. Esto se hace inyectando nitrógeno por la parte inferior, ya sea cuando un tanque se esta llenando bien una vez que este esta lleno. Con esto se logra arrastrar hacia el exterior todo el oxigeno del aire, dejando así al vino y a los microorganismos en el en condiciones anaeróbicas (en ausencia de aire).

CONSERVACION EN TANQUES DE MADERA Y BARRICAS

La conservación en tanque de madera, es en conjunto con la conservación en barricas, las mas difíciles de lograr con éxito. Esto se debe a las siguientes razones:

- *Al ser compuestas de material orgánico, están sujetas a una serie de pudriciones cuando no se encuentran totalmente llenas o cuando no han sido debidamente lavadas.*
- *Por el tipo de construcción que tienen, lograr un hermetismo total es prácticamente imposible por lo que evitar el ingreso del aire es difícil.*
- *Por el hecho de ser de madera, su aseo, sanitización y conservación es difícil. Las labores de limpieza entre usos deben ser muy prolijas para evitar la contaminación entre vinos sucesivos.*

Las precauciones que se deben tener al conservar vinos en recipientes de madera son las siguientes:

- *Cuando se encuentran en uso con vino deben permanecer completamente llenas durante todo el tiempo. El dejar espacio vacío en el interior solo provoca un desarrollo de hongos sobre la superficie de la madera y un desarrollo de bacterias en el vino, lo que en conjunto lleva a una reducción importante en la calidad final de este.*
- *Cuando no se estén empleando con vino deben permanecer con una solución de agua y desinfectante en una concentración tal que evite el desarrollo de hongos, algas y microorganismos.*
- *Previa, y posteriormente a su utilización, el recipiente de madera, ya sea un tonel o una barrica, debe ser lavada y desinfectada meticulosamente mediante el uso de productos para el control de microorganismos.*

VIII) AÑEJAMIENTO

El Añejamiento se puede definir como el periodo de tiempo en que un vino termina su fermentación alcohólica y el momento en que este es consumido. Durante ese periodo de tiempo ocurren grandes transformaciones, principalmente químicas, que llevan a una modificación de sus características más esenciales, como su color, su aroma y su sabor. Este añejamiento puede dividirse en dos categorías dependiendo del lugar donde se lleve a cabo. así existirá:

- *Maduración en Toneles de Gran Volumen*
- *Añejamiento en Barricas*

VIII a) Maduración en Toneles de Gran Volumen

Este añejamiento consiste en almacenar el vino durante periodos de tiempo más bien reducidos (4 a 8 meses) en toneles de madera de grandes volúmenes (12.500 litros) hechos generalmente de roble. Dada la edad de estos recipientes y su baja relación superficie volumen (medida cuantitativa que permite determinar cuál es la superficie de madera en contacto con una unidad de volumen de vino.) el aporte de tanino de madera que hacen al vino es prácticamente nulo, lográndose en este tipo de añejamiento una leve estabilización y una preparación para el posterior desarrollo del "bouquet" de un vino.



Tanques de maduración de vinos tintos en la Vinícola L.A. Cetto

Dadas las características de este recipiente, durante su estancia, el vino puede recibir cierta cantidad de oxígeno que entra en disolución el cual es capaz de modificar levemente el color de un vino por oxidación, cambiando este de un rojo púrpura a un rojo rubí en un vino tinto. También existe un cierto acomplejamiento entre las sustancias fenólicas presentes, especialmente entre antocianinas y taninos, formándose complejos Antociano-taninos, que son más estables en el tiempo y presentan una mayor estabilidad en el tiempo. Otro

fenómeno que es posible de observa en este tipo de recipientes es una polimerización de los taninos de la uva, que causa que dichos taninos sean mas agradables al gusto (mas redondeados)

Este tipo de añejamiento es empleado para aquellos vinos tintos de astringencia media y de buena composición de aromas primarios (Frutales), como por ejemplo el Petite Syrah y Zinfandel.

VIII b) Añejamiento en Barricas

El añejamiento en barrica se diferencia se diferencia de la maduración en toneles de madera de gran volumen en tres aspectos básicos:

- 1) *Tiempo de permanencia del vino en el recipiente: En el caso de los vinos de barrica, el tiempo de permanencia suele variar entre 1 y 2 años, dependiendo de la composición del vino y de la edad de la barrica.*
- 2) *Relación Superficie/Volumen del recipiente: En el caso de las barricas, la relación superficie/volumen es mayor que en el caso de los recipientes de gran volumen. Esto se traduce en una mayor extracción de compuestos de la madera por lo que los vinos adquieren mayor aroma y sabor a madera.*
- 3) *Tiempo de uso de la madera: En el caso de las barricas, el tiempo de uso de la madera es muy inferior al de los tanques de madera de gran volumen. Por esta razón la madera de barricas es mas rica en compuestos aromáticos y taninos que son traspasados al vino durante el añejamiento.*



Lote de barricas de roble francés y americano en la Vinícola L.A. Cetto

En este tipo de recipientes, al igual que en los toneles también existirá un intercambio de oxígeno con el medio lográndose los mismos efectos beneficiosos antes descritos.

IX) FILTRACION

La filtración consiste básicamente en hacer pasar el vino turbio a través de una capa filtrante y obtener así un vino limpio. Esta filtración o filtraciones se llevan a cabo con una serie de maquinarias distintas que trabajan con distintos materiales de filtración, y que por consiguiente tienen un distinto poder de filtración.

Estas maquinarias se distinguen de acuerdo a su poder de filtración (que tan pequeñas son las partículas que pueden retener) y su poder colmatante (que tan rápido se obstruye el material filtrante). De esta forma, mientras mas poder de filtración tenga un equipo, mayor será su poder de colmatación.

En orden creciente de poder de filtración los distintos equipos de filtración comúnmente empleados:

- Filtración por diatomeas
- Filtración por Cartón
- Micro filtración

IX a) Filtración por Diatomeas (o de tierras)



Filtro de Capas Vertical

El material filtrante puede tener varios orígenes, siendo el mas común las diatomeas, que consiste básicamente en material silíceo proveniente de fósiles de algas microscópicas o diatomeas. Estos fósiles tratados producen material filtrante de gran porosidad cuyo peso por litro varia entre 100 y 250 gramos. De acuerdo a diámetro que presente este material, será el poder filtrante y colmatante que posea. así, los materiales mas finos tendrán un mayor poder filtrante, pero a la vez un mayor colmatado, y viceversa.

En la fotografía de la izquierda se observa un filtro de aluvionado continuo en cuyo interior se ubican placas que retienen el material filtrante y que fuerzan al vino a pasar a través de esas placas obteniendo así el efecto de filtrado. Al interior de este tipo de filtros es posible encontrar una serie de capas filtrantes por las cuales el vino tiene que atravesar y el efecto filtrante se obtiene por la unión de los efectos de cada una de estas placas.

Las placas en este filtro presentan una delgada red de alambres de acero inoxidable que cumplen la función de retener la primera capa de material filtrante o precapa. Una de las funciones de esta precapa es servir de soporte y retención a las demás capas de material filtrante que se agregan para el filtrado.

Una vez que el vino ha sido filtrado por este medio, será sometido a dos filtraciones mas previas al embotellado, estas filtraciones tienen como objetivo terminar el vino, dándole la máxima claridad y brillo posible, así como también eliminar de él cualquier microorganismo.

IX b) Filtración por Cartón

La filtración por cartón siempre se lleva a cabo después de la filtración por diatomeas, donde ya se han retenido las partículas de mayor tamaño. Este filtro tiene un poder de filtración mucho mayor que el filtro de diatomeas, pero es de mayor poder colmatante (es decir se tapan mas rápido).

Esta filtración, consiste básicamente en hacer pasar el vino a través de un cartón de celulosa donde son retenidas las partículas mas finas y algunas células de microorganismos. Con esto se logra abrillantar el vino dejándolo mas atractivo a la vista. Los cartones que se emplean en esta filtración vienen en distintos tamaños de poro, con distintos poderes de filtración.

III) Microfiltración



Esta filtración, o microfiltración es el ultimo proceso de filtración que se lleva a cabo en un vino. Dependiendo de las características particulares de cada vino puede ser un proceso opcional.

El equipo consiste, como se ve en la fotografía de la izquierda de dos campanas o cámaras de acero inoxidable, en cuyo interior se encuentran cartuchos desechables con membranas que presentan en su superficie perforaciones muy pequeñas de 0.8 y 0.45 μ de diámetro, en la primera y segunda cámara respectivamente (1 μ equivale a 0.001 milímetros) . Debido a que las perforaciones son tan pequeñas, el poder de colmatación de estos filtros es muy elevado, es decir se tapan muy fácilmente.

Se hace pasar el vino a través de estas membranas quedando retenidas en ellas todas las células de bacterias o levaduras que no hubieran sido eliminadas en las anteriores filtraciones. Con esto se logra una esterilización 100 % efectiva de los vinos, evitándose así que se pudieran descomponer por acción de microorganismos posteriormente.

Estos son equipos de reciente aparición en los últimos años y son de gran utilidad en la actualidad para prolongar la vida del vino una vez en la botella

X) EMBOTELLADO

El embotellado consiste en colocar el vino ya filtrado y terminado al interior de las botellas, ya sea para su distribución inmediata en el caso de los vinos blancos jóvenes o para su añejamiento en botella en el caso de los vinos de guarda.

El vino, al igual que los materiales empleados en el embotellado, como botellas tapones, etc., deben estar completamente limpios y estériles para evitar que ocurran problemas microbiológicos con el vino una vez que este ya se encuentre al interior de la botella.

Las etapas en el proceso del embotellado son las siguientes:

- Alimentación de botella vacía
- Enjuague de la botella
- Barrido de gases
- Llenado
- Taponado
- Etiquetado y encasquillado
- Encajonado y estibado



Línea de embotellado de la vinícola L.A. Cetto en el Valle de Guadalupe, B.C.

En el enjuague de la botella, que se lleva a cabo con agua filtrada, se busca remover de ella cualquier partícula de polvo que pudiera contener.

En el barrido de gases, se extrae de la botella todo el aire que contiene y se llena con un gas inerte, para evitar así que no quede oxígeno en el interior que pudiera perjudicar al vino.

En la etapa de llenado se coloca el vino esterilizado al interior de la botella en el volumen exacto dependiendo de la capacidad de dicha botella, que puede ser desde 187 ml hasta 3 litros.

En el taponado se colocan tapones de corcho o de aluminio, dependiendo el tipo de producto que se trate, y en las siguientes labores se terminan de colocar todos los otros componentes de una botella, es decir, casquillos, etiquetas, sellos, etc.

En el caso que se trate del embotellado de vinos que serán añejados en botella antes de su venta al público, el encasquillado y etiquetado se lleva a cabo después de el añejamiento, para evitar así que el casquillo y la etiqueta se dañen durante el añejamiento.

XI) CONSERVACION Y AÑEJAMIENTO EN BOTELLA

El añejamiento en botella comienza inmediatamente después que el vino ha sido embotellado. Durante este añejamiento, suelen ocurrir en el vino una serie de modificaciones, tanto de sus características químicas, como físicas, que se traducen finalmente en cambios en el color, aroma y sabor del vino.

Este añejamiento solo se debe hacer a aquellos vinos que tengan una estructura de aromas, sabor y color que resista dicho añejamiento. Si se añejan vinos débiles, como por ejemplo vinos blancos jóvenes, al cabo de un tiempo no van a existir mejorías en la calidad del producto, sino que se habrán perdido algunas características de dicho vino, y por consiguiente un deterioro en la calidad. Por el contrario, vinos bien estructurados, de intenso color, aroma y sabor al cabo de un tiempo en añejamiento en botella ven modificadas positivamente sus características, obteniéndose así una mejora en la calidad final.

La duración del añejamiento en botellas optimo para los vinos es difícil de definir pues dependerá de las características particulares del vino, de las condiciones en que se encuentre añejando (conservación) y de la evolución en el tiempo, durante el añejamiento, de todas sus características organolépticas.

XI a) Conservación durante el añejamiento

Para llevar a cabo un añejamiento en forma exitosa, existen una serie de condiciones que se le deben dar al vino, para que realmente exista una mejora en la calidad, las mas importantes son:

- *Mantener la botella en posición horizontal*
- *Ausencia de luz*
- *Temperaturas homogéneas y bajas*

Las botellas en añejamiento deben permanecer en posición horizontal para mantener el corcho húmedo, evitando así que se deshidrate y descomponga. La luz puede desencadenar en ciertos vinos una serie de reacciones químicas que modificaran su calidad, por lo que los vinos el añejamiento deben mantenerse alejados de ella.

La temperatura es otro factor fundamental en la conservación de vinos. Temperaturas elevadas aceleran una serie de reacciones en el vino envejeciéndolos rápidamente, y en casos extremos el sobrecalentamiento puede llevar a un aumento en el volumen del vino, pudiendo algunas botellas perder el tapono por esta razón. Por otro lado variaciones en las temperaturas también modifican negativamente la calidad.

TERCERA PARTE: PRINCIPIOS DE DEGUSTACION

Sentidos Empleados en la Degustación

- Vista
- Olfato
- Gusto
- Tacto

Percepción Visual

- Limpidez y Lustrosidad
- Presencia de Precipitados (Sales, M. Colorante)
- Presencia de Enturbiamientos (Quiebra Proteica)
- Tono o Tinte
 - Tintos Jóvenes: Violeta
 - Tintos de Crianza: Rojizos
- Intensidad de Color
- Contenido de Glicerol (Lagrimas o Piernas)

Percepción Olfativa

- **Aromas Primarios** (Provenientes de la Uva)
 - Aromas Frutales (Frambuesa, Ciruela, Durazno, Plátano, Piña)
 - Aromas Florales (Rosa, Violeta)
 - Aromas Herbáceos
- **Aromas Secundarios** (Producidos en la Fermentación)
- **Aromas Terciarios** (Producidos en el Añejamiento)
 - Tabaco, Vainilla, Ahumado, Café, Chocolate, Mantequilla, Madera

Percepción Gustativa

- Vía Retronasal
 - Percepción de aromas no captados por la vía nasal
- Lengua
 - Sabores Dulces (Alcoholes, Azucares)

- Sabores Ácidos (*Ácidos Orgánicos*)
- Sabores Amargos (*Polifenoles*)
- Sabores Salados (*Sales inorgánicas*)

Equilibrio de un Vino

Gusto Azucarado	=	Gusto Ácido	+	Gusto Amargo
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Etanol</u> • <u>Azúcares</u> • <u>Glicerol</u> 		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ác. Tartárico</u> • <u>Ác. Málico</u> • <u>Ác. Cítrico</u> • <u>Ác. Láctico</u> • <u>Ác. Acético</u> 		<ul style="list-style-type: none"> • <u>Taninos</u> • <u>Antocianas</u>

Tipos de Vino

• **Vinos Secos**

- 8 a 14% Alcohol
- Azúcar Residual Inferior a 3 g/l

• **Vinos Semisecos**

- 8 a 14% de Alcohol
- Azúcar Residual entre 3 y 15 g/l

• **Vinos Semidulces**

- 8 a 12% de Alcohol
- Azúcar Residual entre 15 y 30 g/l

• **Vinos Generosos**

- Azúcar residual sobre 30 g/l
- Alcohol superior al 15%
- Ejemplos: Oporto y Jerez

• **Vinos Espumantes**

- Presencia de CO₂ por una segunda fermentación
- Ejemplos: Champagne