

# Facultad de Ingeniería Industrial - UNCuyo

## Cátedra: Industrias y servicios I - 2021

Prof. Ing. Pablo Mauad

# La industria del vino

Esta industria milenaria, a encontrado en Argentina condiciones especiales para su desarrollo, encontrándose desarrollado el cultivo de vides en al menos 10 provincias, cada una con sus características particulares, la mayor cantidad de cultivos se encuentran en la provincia de Mendoza, siguiéndole en importancia la provincia de San Juan.

El conjunto de condiciones especiales que determinan la calidad de las uvas aptas para producir vinos en un lugar geográfico, se conoce como “**terruño**” o “terroir” en lengua francesa, y es la suma de factores como: la composición de los suelos, las aguas de riego y su régimen, la marcha climatológica durante todo el año, la altura sobre el nivel del mar, el tipo de conducción de los cultivos y la cultura del trabajo humano.

Sin duda, la provincia de Mendoza, ha reunido como pocas, diversidad de terruños, cada uno con su especial aptitud para generar uvas de gran calidad de diversas variedades, siendo el Malbec la variedad emblemática que nos representa a nivel mundial, aunque disponemos de una gran cantidad de variedades de uvas, que se expresan con diversidad de calidades en cada región.

Entre las variedades más difundidas en nuestra región podemos citar:

**En uvas tintas:** Malbec, Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot Noir, Bonarda, Barbera, Syraz y Tempranillo entre otras

**En uvas blancas:** Chardonay, Sauvignon Blanc, Torrontes, Chenin, Riesling, Pedro Jimenez y Ugni Blanc entre otras.

**En uvas rosadas:** Moscatel en sus diversas expresiones, Criolla chica y grande.

**Uvas tintoreras:** (que tienen color en la pulpa) variedad Aspiran Boucher

Las uvas se cultivan en forma ordenada, disponiendo de maderos ( postes y rodrigones) y alambres para la conducción de los sarmientos o ramas de la vid, así podemos encontrar estructuras denominadas: **Parral**, en las cuales los sarmientos se acomodan en un entramado de alambres en el plano horizontal a unos 2 metros de altura, sostenidos por maderos, y los racimos de uvas cuelgan de esta estructura y también estructuras denominadas: **Espalderos altos o Espalderos bajos** , en las cuales los alambres se disponen en el plano vertical sostenidos por los maderos.

El espacio entre hileras de maderos, se diseña para permitir el paso de maquinaria agrícola, tales como tractores de laboreo y máquinas de cosecha mecánica.

La cosecha de las uvas, denominada “**la vendimia**” se realiza cuando estas alcanzan su madurez, expresada en concentración de azúcar, cosa que en esta región del mundo ocurre entre fines de enero y principios de mayo de cada año, dependiendo de la variedad de uva, por lo general las blancas se cosechan al principio en febrero y las tintas y rosadas de marzo en adelante.

Normalmente la vendimia es una tarea que requiere un gran esfuerzo de mano de obra y de logística, aunque al presente se va adoptando cada vez más el sistema de conducción en espaldero alto adaptado a la cosecha mecanizada con máquina cosechadora.

Hay una gran diversidad de vinos disponibles en el mercado Argentino que cuenta con un mercado interno interesante, que consume alrededor de 26 litros de vino por cápita por año elaborándose mas de 1000 millones de litros de vinos y una cantidad importante de otros productos, como por ejemplo mosto concentrado y también cuenta con un importante mercado externo, que alcanza entre 800 y 900 millones de dólares anuales.

En el sector productor –elaborador hay mayoría de empresas pequeñas y medianas de tipo familiar, pero se destacan también grandes empresas tales como el grupo Peñaflor, FECOVITA ( que es una federación de cooperativas vitivinícolas) y RPB Baggio, que suman entre los tres gran parte del mercado de vinos fraccionados.

Pasemos ahora a realizar un análisis de los procesos de elaboración necesarios para producir vinos:

## **La elaboración del vino o vinificación**

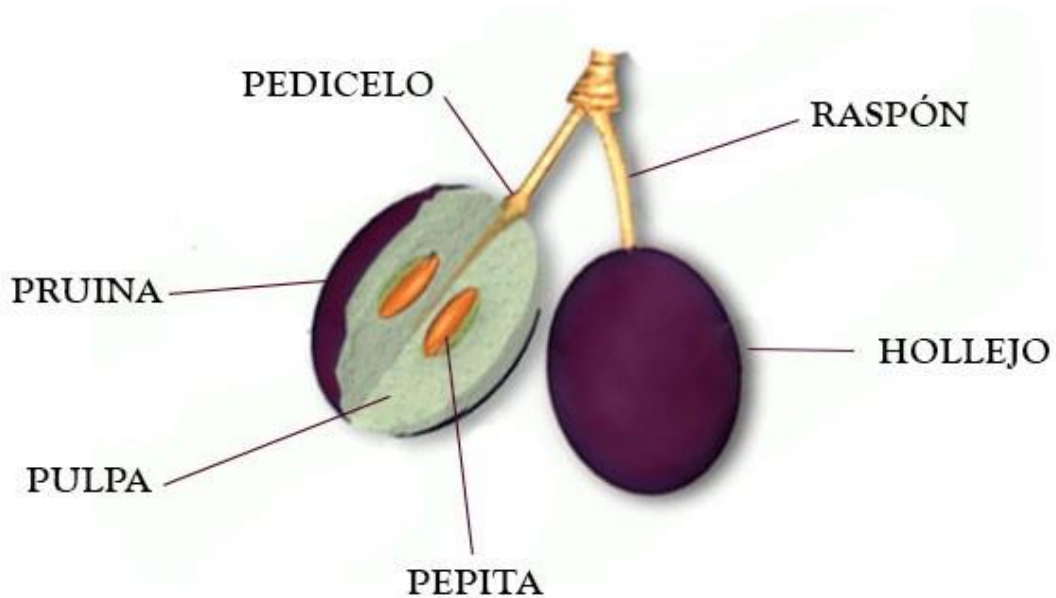
### **Aspectos generales y vinificación del vino tinto**

Es el conjunto de procesos que transforman el mosto o jugo proveniente de uvas frescas en una bebida alcohólica denominada vino. El proceso principal por el que ocurre esta transformación es la fermentación alcohólica. La elaboración del vino comienza con la recepción de las uvas , despalillado y estrujado de la uva para la obtención del mosto y acaba exactamente en las operaciones de embotellado. Los procesos que llevan a la fermentación del mosto, así como las reacciones durante la maduración, son muy diversas y dan el "carácter" propio al vino. La ciencia encargada de la elaboración y estudio de los atributos del vino se denomina enología.



Conjunto de uvas recolectadas para el prensado

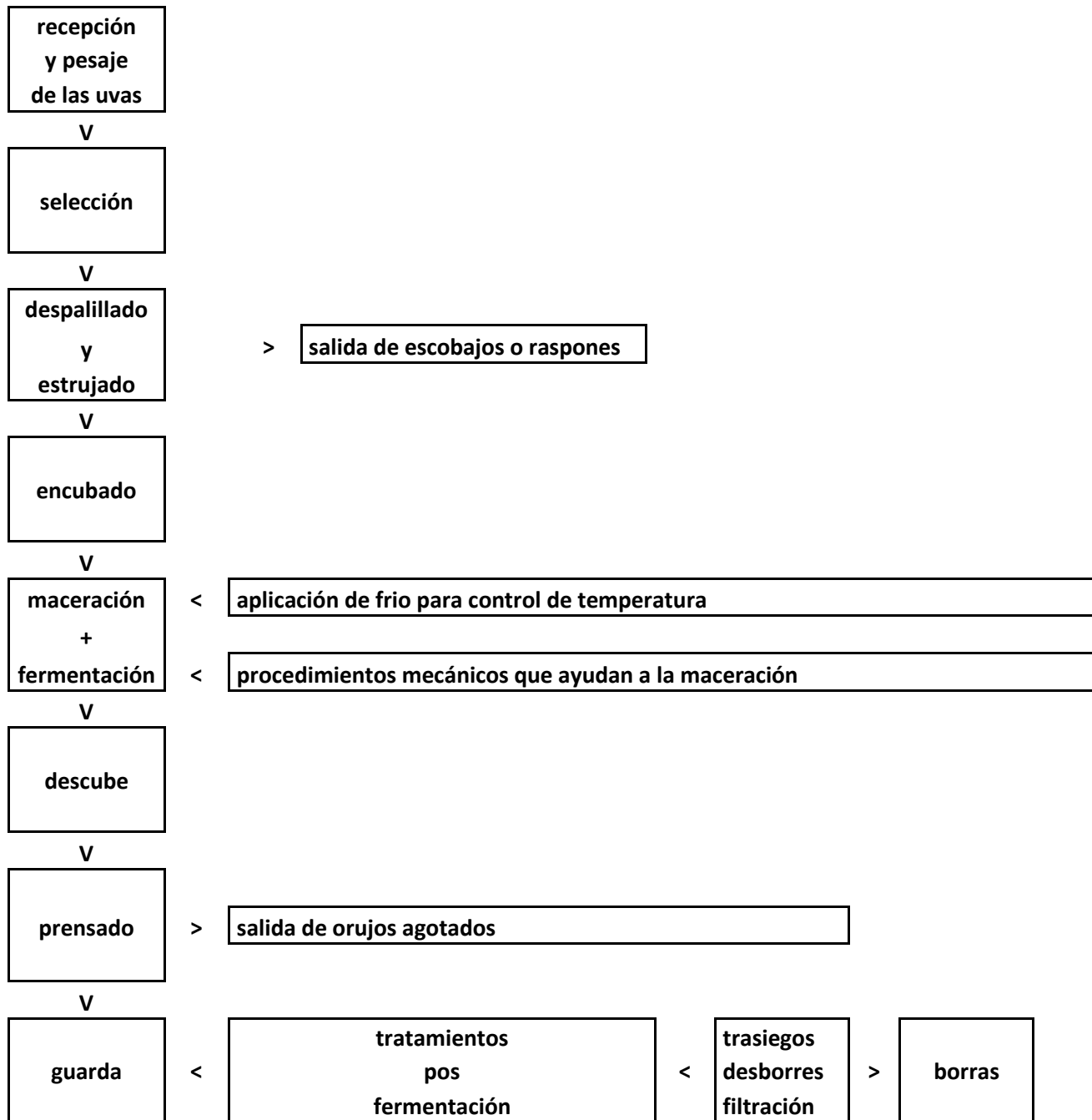
Para entender los procesos de vinificación, es necesario entender como se compone un grano de uva



así como los contenidos que posee en sus diferentes partes, por ejemplo en el gráfico se puede observar que la pulpa no tiene color y que casi todo el color está presente en el hollejo. El aplastamiento de las uvas produce un zumo que se denomina mosto y es el origen del proceso de la vinificación. Parte de los compuestos químicos naturales que posee la uva son transformados en diferentes fermentaciones y procesos oxidativos.

Vamos a analizar los pasos necesarios para obtener el vino

## Pasos para la obtención de vinos tintos



## Recepción de la uva y pesaje

Como en cualquier tipo de industria, a la llegada de la materia prima debe realizarse un control de calidad y cantidad, el primero se realiza tomando una muestra de la partida, de la cual se evalúa el grado de concentración de azúcar presente, el cual se mide en grados baume, o en °Brix, por lo general las uvas se consideran maduras cuando tienen una concentración de azúcar de alrededor de 13 grados baume.



Máquina vendimiadora

Mediante el empleo de remolques que transportan cajas que no sobrepasen 25 kg de capacidad. El transporte se realiza con la mayor rapidez posible debiendo llegar la uva a la bodega el mismo día de ser vendimiada, evitando en lo posible el aplastamiento de la uva y un calentamiento excesivo de esta. Existen también en las variedades de baja calidad enológica el transporte a granel, Se procede inmediatamente al pesado y toma de muestra, esta se realiza en cada carga y posteriormente se analizará para comprobar el estado sanitario y riqueza en azúcar de la uva.

Para comprobar el estado sanitario, se pasa la uva por cinta de inspección y se realiza la llamada **selección**, eliminando los racimos y granos defectuosos

## El uso del anhídrido sulfuroso en la elaboración y guarda de vinos

Antes de continuar con el desarrollo del proceso, es necesario detenerse unos minutos para saber que hay un insumo enológico que está presente en cada etapa del proceso y que es esencial para lograr mantener las condiciones de calidad de los vinos, se trata del **anhídrido sulfuroso, SO<sub>2</sub>**, este gas se obtiene por la combustión de azufre (de hecho hay bodegas que lo fabrican de esta manera en dispositivos llamados azufradores), o se puede adquirir de proveedores especializados en forma gaseosa en recipientes especiales (con ciertas normas de seguridad porque es un gas asfixiante) o

se puede obtener mediante el uso de sales de meta bisulfito de sodio o potasio, que en ambiente húmedo, se desdoblen entregando SO<sub>2</sub>.

Este gas tiene varias funciones, entre las que podemos enumerar:

-Retarda la acción de las levaduras, permitiendo retrasar su acción y bajar la velocidad de inicio de la fermentación.

-Es sanitizante y desinfectante, frenando la acción de bacterias y otros microorganismos.

-Es antioxidante y protector de los colores del vino.

-Colabora en el acomplejamiento de moléculas del vino, ayudando a dar estabilidad al color a largo plazo.

Es una sustancia tan importante en el proceso de elaboración de vinos que es una de las pocas que se permite utilizar en la elaboración de vinos de uvas orgánicas

Solo requiere precauciones en su uso, porque es asfixiante y en presencia de humedad puede generar ácido sulfúrico que es corrosivo.

**En todas las etapas del proceso se va dosificando de diversas maneras y se controla su presencia en los vinos constantemente, debiendo siempre haber una saturación y un cierto nivel de SO<sub>2</sub> libre**

### **Tratamiento mecánico de la vendimia**

La maquinaria utilizada en el procesado de la vendimia en la bodega, está fundamentalmente destinada a la extracción total o parcial del mosto. Esta maquinaria también posibilita el transporte de la vendimia dentro de la bodega (bombas, cintas transportadoras, transportes a sin fin), el bombeo o traslado mediante bombas se realiza por medio de tuberías de gran diámetro rígidas o flexibles con destino a las distintas fases del proceso de elaboración.

### **Despalillado**

La operación del despalillado consiste en la separación de los raspones o escobajos, pudiéndose hacer antes o después del estrujado. Supone una mejora gustativa de los vinos, pues los elementos disueltos de los raspones presentan sabores astringentes, vegetales y herbáceos, procedentes de la savia, el retirar los raspones o palos se confiere finura a los vinos.

### **Estrujado**

Por lo general, el estrujado se hace con estrujadora de rodillos ( 2 rodillos que giran apareados en contraposición, los granos al pasar entre ellos se estrujan)

Primitivamente el estrujado era la única operación que se podía aplicar a una vendimia para extraer su mosto, la aparición de las prensas permitió aprovechar una mayor

cantidad de mosto contenido en los racimos estrujados. Se debe rasgar simplemente el hollejo por un meridiano de la baya, liberando la pulpa que contiene el mosto y las pepitas de su interior, y siempre sin triturar los hollejos, ni tampoco romper las pepitas. La excesiva rotura de los hollejos por un estrujado excesivo de las bayas o por un transporte inadecuado, se traduce en un aumento del volumen de fangos y borras, así como también en una mayor cesión de ácidos grasos, sustancias que al oxidarse producen compuestos de carbono de fuerte sabor herbáceo. Se debe por lo tanto, respetar en la medida de lo posible, la integridad de los hollejos y las pepitas. El estrujado debe ser suave, pues simplemente basta con liberar mosto, respetando la estructura del hollejo; la cual será suavemente degradada por el complejo enzimático del mosto con una extracción selectiva de los compuestos de bondad o calidad que contiene.

### **Evacuación de raspones o escobajos**

Este subproducto ocupa un gran volumen, formando una masa esponjosa de poco peso, que debe ser regularmente retirada de las inmediaciones de las máquinas despalilladoras. Los escobajos caen por su propio peso desde un lateral de las máquinas despalilladoras, pudiendo instalarse para su evacuación una o varias cintas transportadoras nervadas dotadas de una pequeña tolva de acumulación o alimentación, estando colocadas en posición horizontal o inclinadas, y permitiendo la descarga de raspones en una zona fuera de la bodega. La extracción y transporte de raspones mediante la aspiración neumática, es el sistema más frecuentemente utilizado por las bodegas.

### **Encubado**

Consiste en depositar el mosto en los depósitos para que fermente y se convierta en vino. La duración de la fermentación será de 6 días para el vino joven y será la primera que entre en la bodega y 6-20 días para el vino de crianza y reserva, dependiendo mucho de la temperatura de fermentación que se mantenga.

En el proceso de vinificación de tintos al introducir la vendimia en los tanques, los hollejos y demás sólidos presentes, flotan ubicándose en la parte superior de la cuba, este proceso es favorecido grandemente por el burbujeo del gas carbónico que se produce durante la fermentación, a esta masa flotante de sólidos se la denomina **“el sombrero”**

### **Maceración**

La maceración es el contacto entre líquido y partes sólidas de la uva. Es un proceso que se inicia en el momento en que el mosto entra en contacto con los hollejos de la uva.

En los vinos tintos, este proceso es esencial, ya que las sustancias colorantes y demás sustancias valiosas presentes en los hollejos deben pasar a la fase líquida, mediante este proceso.

La maceración se favorece mediante la aplicación de tareas mecánicas, que tienen por objeto poner en contacto íntimo los hollejos con el mosto e ir haciendo un trabajo de estrujado, para que los hollejos cedan sus sustancias útiles

Las principales técnicas para lograr este objetivo son:

- **El remontaje:** consiste en tomar líquido de una válvula en la parte inferior del tanque y bombearlo a la parte superior, donde está el sombrero, haciendo que llueva e hidrate el sombrero, se logra también de esta manera mantenerlo fresco.
- **El delestaje :** consiste en retirar el mosto en fermentación por la válvula inferior del tanque y trasvasarlo a un segundo tanque , de esta manera cuando todo el líquido haya sido trasvasado , el sombrero quedará depositado en el fondo del primer tanque , en ese momento se comienza a trasvasar el líquido desde el segundo tanque al primero, haciéndolo llover por arriba , hidratando el sombrero y desbaratándolo, obligándolo a formarse nuevamente a medida que el tanque se llena nuevamente , todo este proceso garantiza una completa hidratación y un gran trabajo mecánico que permite obtener muy buenos resultados en cuanto a color sobre todo. La desventaja es que se necesita disponer de un tanque vacío adicional para realizar el procedimiento.
- **El bazuqueo:** consiste en utilizar un elemento denominado pisón, que se utiliza para pechar el sombrero hacia abajo y obligarlo a sumergirse, logrando así la hidratación del mismo, la desventaja es que requiere mano de obra y esfuerzo.
- **El sombrero sumergido:** consiste en colocar en el interior del tanque a media altura una red de contención , de forma tal que introduciendo la vendimia al tanque por válvula inferior , al intentar formarse el sombrero , es impedido de subir hacia la parte más alta quedando retenido a media altura y por lo tanto sumergido en forma permanente.

Cualquiera de estas maniobras o una combinación de ellas , es programada por el enólogo en varias oportunidades durante la fermentación , lográndose así dar cuerpo al vino ( mayor concentración de sustancias útiles enológico hablando) para que soporte la guarda prolongada , obviamente estos procesos tienen un costo asociado y los vinos que están destinados a la alta gama serán trabajados mucho más intensamente que los vinos finos más económicos.

### **Fermentación**

Es el proceso por el cual el azúcar del mosto se convierte en alcohol etílico mediante la acción de las levaduras naturales presentes en el hollejo de la uva (en la pruina) y en la propia bodega. Se trata de uno de los momentos fundamentales del proceso de elaboración del vino. En el caso de los vinos tintos , la fermentación y la maceración se producen mayormente en simultaneo, aunque a veces , se puede prolongar la maceración , una vez terminada la fermentación ( retrasando el descube) o anticipándola a la fermentación , en cuyo caso se denomina “maceración pre fermentativa” , para lo cual es necesario conservar la vendimia a baja temperatura por debajo de los 10°C ,para que no comience la fermentación y agregar enzimas para que operen sobre los hollejos comenzando la extracción de sustancias, en este caso también se estará incurriendo en un costo importante ya que la generación de frío es de alto costo.

Para que la fermentación comience en forma normal, los mostos deben estar a una temperatura media entre 16 y 24 °C y se deben inocular levaduras seleccionadas para que actúen de una forma prevista por el enólogo y se logren resultados más estándar y trazables, si no se inoculan levaduras, entonces operaran las levaduras presentes en el



ambiente denominadas “indígenas”, y el proceso no tendrá una trazabilidad, ya que no sabemos que tipo de levaduras se impondrán en forma natural y al azar.

En condiciones de control de temperatura, la fermentación durara entre 7 y 20 días, y se dará por terminada cuando todo el azúcar disponible haya sido convertido a alcohol, para esto se va controlando el grado alcohólico y la cantidad de azúcar remanente en forma periódica durante el proceso.

Las temperaturas de fermentación, en los vinos tintos se mantienen por lo general entre 20 y 24°C, con algunos momentos en los que se la deja llegar a 28°C para incrementar la extracción de sustancias, pero siempre bajo control.

### **Descube y prensado]**

Es la operación que consiste en sacar el vino de los depósitos donde ha fermentado, el vino se traspasa a otros depósitos donde permanecerá cierto tiempo. El vino separado en esta operación se denomina vino yema. Dependiendo del momento en que se realice el descube se obtienen vinos diferentes, más o menos aptos para la crianza, e inclusive si se descuba antes de terminar la fermentación, quedará azúcar sin fermentar que hay que gestionar ya sin orujos presentes. El descube por lo general se realiza después de que haya acabado la fermentación, consiguiendo un aumento en la maceración de los orujos que suele ser idóneo para la obtención de un vino que tiene que ser sometido a un largo envejecimiento consiguiendo un vino fuerte, complejo, con mucho color y taninos. Después de realizar el descube de los vinos las partes sólidas, hollejos y pepitas son enviados a la **prensa**. Son prensados para extraer en la medida de lo posible la mayor cantidad de vino posible, este vino denominado “vino prensa”, es de inferior calidad y aproximadamente representa el 15 % del vino elaborado.

En condiciones normales, el rendimiento en vino de la uva elaborada, debería estar en torno al 80% en peso , o sea por cada 100 Kg de uva elaborados, se deben obtener alrededor de 80 litros de vino ( dentro de este porcentaje un 15% es vino prensa y un 85% vino yema)

La eficiencia en el prensado , es muy importante y en muchos casos es una fuente de rentabilidad en la industria, sobre todo en los vinos de bajo costo o en la producción de mostos, en los cuales el rendimiento en litros por kg de uva elaborado será trascendente en la ecuación económica, a diferencia de los vinos de alto valor, donde el coeficiente de rendimiento no es tan trascendente, porque la rentabilidad está en el valor agregado en el resto de las etapas.

### **Tipos de prensas**

- Hay diversas tecnologías aplicadas al prensado, la elección de la adecuada a un proceso a menudo pasará por cuestiones referidas al nivel de inversión posible (las prensas son los equipos más costosos de la bodega), la cantidad a procesar por hora y el rendimiento y calidad del producto.
- **La prensa discontinua de canasto** : actualmente en desuso en las grandes bodegas, pero todavía utilizada en producciones artesanales, es de gran rendimiento, pero lenta y si se excede en las presiones, provoca problemas de calidad porque extrae sustancias indeseadas.



-la prensa discontinua a canasto

-**La prensa continua a tornillo:** este tipo de prensa muy utilizado en las bodegas que elaboran mostos de uvas y vinos de baja gama, consta de un tornillo sin fin robusto de grandes dimensiones, que gira justo dentro de una canasta ranurada, de forma que presiona los orujos contra esta canasta exprimiéndolos con una gran presión hasta secarlos, se va cargando continuamente y por el extremo opuesto salen los orujos ya agotados. Es de gran eficiencia, pero produce un poco de borras y tiene un consumo energético importante.



-La prensa continua a tornillo, en la foto se aprecia la salida del orujo agotado.

-**La prensa mecánica de platos, tipo vaslin**

Consiste en un canasto horizontal ranurado, en cuyo interior se mueven dos platos robustos, que se mueven merced a un tornillo central giratorio, acercándose entre ellos y apretando la masa de orujos hasta agotarla y luego separándose entre ellos y girando el canasto para la descarga de sólidos agotados, el proceso es discontinuo, ya que se carga, se opera y se descarga.

Las cadenas que se ven en su interior, están fijadas en sus extremos a los platos, de forma que cuando los platos se separan, se estiran y desbaratan el sólido apretado para que se pueda descargar.



-Vista del tambor de una prensa de platos abierto, se observan las cadenas y el tornillo central que acciona los platos, los platos no están a la vista por encontrarse en sus posiciones extremas en ese momento

#### **-La prensa neumática**

Es la máquina que mejor respeta la calidad de los vinos, con un trabajo suave, progresivo y programable, es lenta en su proceso y muy alta la inversión necesaria, pero es el equipo necesario (aunque con las otras prensas trabajando adecuadamente también se obtienen buenos resultados) en las bodegas con nivel de calidad elevado.

Consiste en un tambor horizontal, que puede tener capacidades de 500 litros a 32000 litros, en el interior del cual hay canales de drenaje y una membrana que se infla mediante un compresor de aire, presionando los orujos contra los drenajes para secarlos, este proceso se realiza durante unas 2 horas, inflando con presiones cada vez crecientes, desinflando, girando para desbaratar la carga y repitiendo el proceso una y otra vez hasta terminar.



- Vista de una prensa neumática con uvas en su interior ( además de orujos también pueden prensar uvas o uvas estrujadas, por ejemplo en la elaboración de vinos para champagne, donde se usa el Pinot noir, pero se extrae su jugo sin macerar, para que no tome color o de vinos blancos)



-en esta foto se aprecia el interior del canasto, con la membrana desinflada a mano izquierda y los canales de drenaje perforados a mano derecha, en la parte superior se observa la puerta de carga en este caso abierta.

## Almacenamiento



Instalaciones de una cooperativa vinícola.



El vino debe ser almacenado a temperatura estable de unos 15 °C (nunca inferior a 10 °C ni superior a 18 C), en un sitio oscuro (la luz oxida el vino), y no moverlo. Los contenedores o vasijas se cierran e inertizan con gases inertes. El vino absorbe todo lo que hay alrededor, por lo que debe ser almacenado en sitios poco húmedos y sin olores fuertes.

Es sumamente importante la higiene en todo momento en la bodega, ya que las contaminaciones con bacterias son muy habituales.

También se debe mantener un nivel adecuado de SO<sub>2</sub> presente en el vino , como gas protector que evita la oxidación y tiene efecto sanitizante.

## Tratamientos pos fermentativos

Estos tratamientos tienen por objetivo limpiar los vinos de sustancias que los pueden perjudicar en su evolución , tales como borras, sólidos en suspensión , restos del metabolismo de bacterias y levaduras , etc.

Dentro de lo posible se trata de que los vinos se limpien por decantación, utilizando algunas sustancias de ayuda como gelatinas y otros productos de uso enológicos que

actúan como floculantes y se realizan trasiegos, pasando la fracción líquida a otra vasija y retirando los sólidos floculados.

Finalmente si es necesario, se procede a filtrar utilizando dispositivos adecuados a tal efecto.

### **Filtración por tierras:**

Filtración de desbaste grueso: se utiliza para filtrar las borras, mediante filtros de placas sobre las que se hace una precapa de tierras filtrantes.

Actualmente muchas bodegas de gran capacidad de elaboración han adquirido equipos especiales tales como **filtros de vacío o extractores centrífugos** de gran capacidad para procesar rápidamente los vinos ni bien termina la elaboración y separarlos de las borras lo más rápido posible a fin de mantener una higiene importante en los caldos.

### **Destartarización o estabilización tartárica:**

en los vinos recién elaborados hay una buena cantidad de sales del ácido tartárico, que deben ser retiradas, porque precipitan a bajas temperaturas, lo cual puede generar deposiciones de feo aspecto en botellas que se enfrían en refrigeradores.

La Destartarización, se logra enfriándolos vinos a  $-5^{\circ}\text{C}$  y dejándolos en reposo a esa temperatura durante 3 a 5 días, o también se puede hacer usando productos enológicos destartarizantes.

### **Filtración abrillantadora:**

Se realiza después de la estabilización tartárica, normalmente en los vinos se mantienen partículas sólidas en suspensión que no floculan y le dan al vino un aspecto opaco a la luz, para solucionar este problema se filtra con placas abrillantadoras, que tienen el poro lo suficientemente fino como para retener estas partículas, quedando el vino al final más brillante, con reflejos de luz.

### **Filtración esterilizante (amicróbica)**

Se realiza con placas esterilizantes (de poro muy fino, inferior a 0,5 micrones) o con cartuchos de microfiltración o filtros de membrana. Se realiza para conseguir una estabilidad biológica del vino antes del embotellar, frente a levaduras y bacterias, que pudieran estar presentes y provocar la picadura del vino (acidez acética)

Este tipo de filtrado se realiza inmediatamente antes de la línea de embotellado.

Observación importante: en los procesos de filtración, siempre se pierde alcohol y sustancias colorantes, por lo tanto son procesos en los que el enólogo evalúa y decide el curso de acción y el momento oportuno. No se filtra si no es necesario.

## **El proceso de guarda de vinos**

No todos los vinos tintos son destinados a la guarda, para ello deben reunir características que los hagan aptos para soportar el envejecimiento, en una primera etapa, la totalidad o una parte de los vinos son puestos en barricas de roble, durante un período más o menos prolongado durante el cual tendrán una evolución en su contacto con el oxígeno en micro dosis (micro oxigenación), también irán recibiendo de la madera diversas sustancias presentes en la misma (taninos típicos de la madera de roble) que dependerán del tipo de tostado que tenga la madera, (las hay de tostado suave, medio, medio plus y fuerte), por ejemplo el vino en barricas de roble tostado suave, recibe notas de vainilla, en cambio en tostado medio plus, puede tomar notas de chocolate e inclusive en tostado fuerte puede tomar notas de café entre otras cosas., por lo tanto la elección del tipo de bodega es un proceso complejo, las hay de roble francés y de roble americano, y se comportan diferentes unas de otras.

Después de este período, se hará el blend entre los vinos que han estado con madera y vinos que no y este blend pasará a embotellarse, para pasar un período de guarda más o menos largo en botella, a veces como en La Rioja España, este proceso en un vino reserva Rioja puede durar varios años.

Todas las botellas deben permanecer tumbadas y en posición horizontal para que el corcho esté permanentemente húmedo. Para que un vino dure mucho tiempo en botella requiere alcohol y color. Por otro lado, cada vino tiene una duración relativa. Mientras unos deben beberse en el momento, otros envejecen favorablemente en la botella y es recomendable guardarlos algunos años para beberlos en su momento óptimo. La mayoría de los tintos jóvenes (sin bodega) deben beberse en el mismo año aunque el tiempo puede variar. Los tintos de crianza con 12 meses en bodega. Los vinos reserva pueden consumirse hasta los diez años posteriores a la vendimia, y los grandes reservas pueden mejorar hasta los 15 años. En ningún caso se recomienda superar este tiempo, pues las probabilidades de que el vino se estropee son muy grandes. Por lo tanto, aunque pocas veces viene especificado en las etiquetas de las botellas, el vino tiene una fecha de caducidad, que depende del tipo de vino (principalmente de su grado de acidez, grado de alcohol y contenido en taninos) y de las condiciones en que es almacenado. De no consumirse en el momento adecuado, el vino se oxidará, llegando incluso a transformarse en **vinagre**.

## **Embotellado**

### **Preparación para el embotellado**

La preparación de los vinos para el embotellado comprende los preparativos necesarios para dejar el vino en condiciones de durar la vida útil que ha sido prevista.

Se analiza la composición química se realiza la filtración final y la modificación de las cantidades de oxígeno y dióxido de carbono y el anhídrido sulfuroso disuelto y libre, en los vinos. La preparación de mezclas, clarificación, estabilización y el ajuste de la acidez.

## **Embotellado**

Los sistemas de embotellado están formados por varias partes, normalmente muy parecidas al embotellado de otras muchas bebidas. Los principales componentes de

estos sistemas, por lo general, incluyen lo siguiente: equipos para quitar polvo y enjuagar las botellas, máquinas de llenado, máquinas para insertar el corcho, máquinas para etiquetar y máquinas para poner la cápsula y envolver. La línea de embotellado puede variar desde una operación manual, en la cual varias personas manejan cientos de botellas por hora, hasta una automática, con dos o tres operadores manejando varios cientos de botellas por minuto. Para muchas bodegas pequeñas el uso de un equipo móvil de embotellado, incluso para embotellado estéril, en el que la línea completa de embotellado está alojada dentro de un remolque, y todo ello se alquila a conveniencia, es preferible a mantener una instalación técnicamente inferior o parecida, pero cara, para el tiempo que se usa. No es solamente favorable económicamente para la pequeña bodega, sino que los alquiladores de estos equipos tiene mucha más experiencia en la operación de embotellado.



-Corchos

En algunas instalaciones se colocan las máquinas en línea recta, con los materiales yendo de uno a otro extremo, y también es común extenderlo en forma de U, con las botellas terminadas volviendo a un punto cercano donde al principio fueron descargadas de sus cajas. Los componentes más importantes del embotellado se colocan en una sala separada, diseñada especialmente para que sea fácil su limpieza (suelos revestidos al epoxi o debidamente enlucidos, y también las paredes enlucidas o cubiertas con paneles de acero inoxidable) y algunas veces con atmósfera estéril (con presión positiva y aire filtrado a través de membranas) con restricciones de circulación para evitar contaminaciones cruzadas.

Detrás de un gran vino, siempre hay un gran trabajo y mucha gente con gran dedicación y profesionalismo, más que una fabricación es un verdadero arte.

## **ELABORACIÓN DE VINOS ROSADOS**

Hemos descrito con detalle el proceso de elaboración de los vinos tintos, y vimos que una etapa importantísima en la obtención del color es la maceración, que en el caso de los vinos tintos, puede durar hasta 20 días o más.

La diferencia entre vinos tintos y rosados es básicamente la concentración de sustancias colorantes, que en los tintos es elevada y en los rosados es muy inferior, por debajo del umbral previsto por las normas para poder denominar un vino como tinto, o sea que si un vino tiene un nivel de color en unidades internacionales por debajo del nivel mínimo establecido por la autoridad para clasificar como tinto, deberá considerarse como vino rosado.



Para ser considerado vino blanco , en cambio, debe carecer de color, por lo tanto en ese caso habrá un límite máximo de color tolerable, por arriba del cual el vino dejará de ser blanco.

### **Como se elabora un vino rosado entonces?**

Las etapas de elaboración son las mismas que en el vino tinto, pero la maceración en contacto con los hollejos será de corta duración, es decir que al encubar las uvas estrujadas, se dejará el mosto en contacto con los hollejos durante un corto tiempo de solamente unas horas hasta un par de días y se procederá al prensado para separar el mosto en fermentación de los hollejos, continuando con el proceso de fermentación ahora sin hollejos.

Obviamente por no tratarse de un vino de cuerpo, por no haber tenido una maceración larga, no habrán vinos rosados de guarda, sino que se consumirán como vinos jóvenes y frutados, que es su principal virtud.

Entonces en resumen , la diferencia es: **tiempo de maceración corto**, no hay guarda a largo plazo en estos casos, no es habitual darle madera a estos vinos.

## **ELABORACIÓN DE VINOS BLANCOS**

La elaboración de vinos blancos se realiza a partir de uvas blancas, o de muy bajo nivel de color, aunque existen excepciones, como por ejemplo la obtención de vino blanco a partir de la variedad Pinot noir que se utiliza como base para la elaboración de vinos espumantes.

La cosecha de las uvas blancas, por lo general es al principio de la vendimia, desde fines de enero hasta fines de febrero, ya que maduran adecuadamente es esa época y conservan todo su frescor y sustancias volátiles aromáticas y el nivel de acidez ideal para su elaboración.

La diferencia fundamental con la elaboración de vinos tintos está en el momento del prensado, en la vinificación de blancos, el prensado se realiza inmediatamente después del estrujado, se trata de que los hollejos estén el menor tiempo posible en contacto con el mosto una vez estrujadas las uvas. O sea que en este caso la fermentación se realiza sin hollejos, sin sólidos.

Como en todo existen excepciones, por ejemplo hay variedades de uvas blancas que tienen sustancias interesantes en los hollejos, por ejemplo algunas variedades de uvas muy finas como Chardonnay, Chenin, etc. y a veces es interesante, enfriar estas uvas por debajo de 10°C y añadir enzimas especialmente seleccionadas para extraer esas sustancias, durante unas horas y luego prensar para separar los hollejos y así continuar con la siguiente etapa que es la fermentación.

En la vinificación de vinos blancos, como no hay maceración, la fermentación comienza con el sembrado de levaduras seleccionadas y en general dura entre 5 y 6 días,

durante los cuales se controlan estrictamente las temperaturas, manteniéndose en general por debajo de las utilizadas en vinos tintos, generalmente entre 16 y 22°C, al cabo de la fermentación, el vino se pone en depósito a la espera de los futuros tratamientos pos fermentación, que al igual que en el vino tinto, consistirán en trasiegos, limpieza, y filtrados, hasta el momento del fraccionamiento, no existiendo en este caso el período de guarda en barricas ni en botella, ya que se fracciona para consumir a corto plazo.

Los vinos blancos, tienen su mayor virtud en sus sabores y aromas frutados y florales, se beben casi siempre jóvenes y frescos, se utilizan mucho en la preparación de aperitivos y tragos diversos, cocktails, etc.

## **LA TRANSFORMACIÓN O FERMENTACIÓN MALO-LACTICA**

Vamos a analizar una transformación que ocurre en los vinos, durante el proceso pos fermentativo, que se conoce como fermentación malo-láctica, aunque en realidad no hay azúcares en fermentación en este caso, porque ocurre en vinos.

Ocurre que en muchos vinos ( aunque no en todos ), hay presencia de **ácido málico**, el cual tiene un sabor intenso, que nos recuerda a la acidez de las manzanas ( que son las frutas donde se encuentra en forma natural ), este tipo de acidez, no es muy deseable en los vinos, pero también existen **bacterias** que digieren el ácido málico y como producto de su metabolismo, lo transforman en **ácido láctico** ( que es una acidez que nos recuerda a los productos lácteos), que es un ácido más suave al paladar. Por esta razón, ya sea que la transformación se produzca en forma espontánea (por la presencia de bacterias indígenas) o que se haga en forma inducida (mediante el agregado de bacterias seleccionadas) esta transformación trae efectos beneficiosos en los vinos.

Por lo general para que se produzca es necesario que los vinos estén a una temperatura superior a los 18°C, por lo cual muchas bodegas, disponen de instalaciones para atemperar los caldos en invierno que es cuando se debe producir esta transformación.

Esta es la única transformación en donde se utilizan bacterias en la elaboración de vinos, la presencia de bacterias en otras ocasiones, es motivo de alarma, puesto que son precursoras de enfermedades del vino y graves defectos. ( Ej.bretanomices, gusto a corcho, olor a trapo de piso)

## **ELABORACION DE VINOS PARA BASE DE ESPUMANTES**

Existen vinos que se elaboran de una manera especial y se declaran ante las autoridades como vinos para base de espumantes.

Se cosechan las uvas muy tempranamente, durante el mes de enero , analizando sobre todo el grado de acidez que debe ser especialmente cuidado, como las uvas no han

terminado de madurar, este será un vino de bajo grado alcohólico, por ejemplo 10,5 u 11 grados, por eso requiere de una autorización oficial para elaborarlo.

La diferencia entonces no está en el proceso sino en las uvas de partida. Por supuesto estos vinos deben ser controlados muy bien en sus temperaturas, ya que se debe preservar especialmente su estructura de aromas y su acidez.

## **ELABORACION DE ESPUMANTES**

La elaboración de vinos espumantes (al estilo del champagne francés), es un proceso que se realiza por dos métodos tradicionales, uno de los cuales se denomina **Champenoise** (se pronuncia shampenuas) y el otro se denomina **Charmat**.

En ambos casos se parte del denominado vino para base de espumantes.

La diferencia entre ambos métodos es que uno se realiza en botellas y el otro en tanques especialmente diseñados.

**Una observación importante** : en la elaboración de los espumantes por estos métodos se utiliza azúcar como parte del proceso, el azúcar está prohibido en las bodegas, porque puede ser utilizado para producir alcohol en forma no autorizada, entonces los vinos espumantes no se elaboran en las bodegas, sino que se debe construir o preparar un recinto separado por barreras concretas y verificables, que se denomina “fábrica de champagne o de espumantes”, esta fábrica lleva sus propios libros de control, tiene un número diferente de establecimiento , etc.

Vamos a ver ahora en que consisten estos métodos:

### **El método Champenoise**

En este método se hacen las siguientes operaciones:

- Se coloca el vino para base de espumantes en botellas especiales (champañeras)
- En cada botella se le agrega al vino base una dosis del llamado “**licor de tiraje**” que se prepara con **azúcar, agua y levaduras**.
- Una vez agregado el licor de tiraje se tapa la botella con una tapa corona (similar a la tapa de las botellas de cerveza, el pico de la botella champañera viene preparado para esto)
- Comienza en el interior de la botella una segunda fermentación debido a la presencia del licor de tiraje, esta fermentación genera gas CO<sub>2</sub>, que se va difundiendo en el vino.
- Durante un tiempo prolongado las botellas se colocan en pupitres en forma levemente inclinadas con el pico hacia abajo, y se van rotando periódicamente para que las borras se muevan y no permanezcan sedimentadas en la parte baja.

-Al cabo del tiempo de guarda, se realiza una operación denominada degüelle, que consiste en poner las botellas cabeza abajo con el pico sumergido en una solución refrigerada a -10°C, de esta forma el líquido en el pico se congela, esto permite destapar la botella y sacar el tapón de borras congelado. Las botellas deben estar frías, para que el CO2 no haga ebullición del contenido y se derrame.

-En el momento de extraer el tapón de borras, agregamos un nuevo licor que se denomina en este caso “**licor de expedición**” y se prepara mezclando **un vino añejo con azúcar**, en este caso la cantidad de azúcar determinará el tipo de espumante, existiendo diversas categorías a saber: **Sec, Demi Sec, Brut, Extra Brut, Dolce**, siendo el Sec el más seco (menos azúcar) y el Dolce el más dulce.

-Ahora tapamos la botella, pero esta vez con el típico tapón de corcho con su bozal de alambre, ya que el producto está terminado.

-Etiquetado, colocación de cápsula y expedición.

Como se puede deducir, el hecho de la gran cantidad de tareas manuales como la dosificación de licores, la rotación en los pupitres durante meses, el degüelle, etc. hace que este método tenga un costo de operación especial y requiera mucha mano de obra, por lo tanto es el método habitualmente utilizado en las fábricas de champagne especiales o artesanales.

### **El método Charmat**

Ante el problema de elaborar espumantes en grandes cantidades, a industria se vio obligada a desarrollar un método que no fuera tan demandante de trabajo manual y así se desarrolló el método Charmat, que si bien no requiere tanta mano de obra requiere eso si un gran inversión en infraestructura, los tanques necesarios son tanques con **una presión de prueba de 8 bar**, lo cual en grandes volúmenes los hace muy caros y el fraccionamiento se realiza en líneas de fraccionamiento isobarométricas (para evitar la ebullición del espumante) que también requieren de una inversión importante.

En este método se realizan las mismas actividades que en el Champenoise pero en lugar de realizar se en la botella, se realizan en tanques especialmente diseñados que se denominan **autoclaves**, que tienen los accesorios necesarios para realizar todas las tareas necesarias a saber: bocas de entrada, sistema de refrigeración, agitador lento para mover las borras, válvulas para dosificación, etc.

-Se carga el autoclave con el vino base para espumantes

-Se dosifica el licor de tiraje

-Se cierra herméticamente el autoclave.

- Se realiza la segunda fermentación a temperatura controlada.
- Se mantiene un tiempo en guarda el espumante con agitación suave programada de las borras.
- Una vez terminado el proceso, se dosifica el licor de expedición.
- Se enfría a 0°C
- Se procede al fraccionamiento en botellas en una línea de llenado isobarmétrica, que tiene la particularidad de mantener la presión constante en todo el recorrido del espumante ( de ahí su nombre iso y barmétrica), de forma de que no se produzca la ebullición del CO2
- Se tapa con corcho y bozal, se etiqueta y capsula
- Expedición

### **Conclusiones**

Hemos realizado un recorrido por los principales aspectos de la elaboración de diversos tipos de vinos, que a modo de ejemplo permiten asomarse a esta industria tan interesante, pero el mundo del vino es muy amplio y la cantidad de variantes y productos es solamente limitada por la imaginación ,cada región , cada artesano enólogo , es una fuente de creación de nuevos productos y es notable como estos productos han evolucionado a lo largo del tiempo encontrando cada vez nuevos consumidores con nuevos hábitos y gustos y siempre adaptándose a todos los interesados.

La Argentina es sin duda un protagonista de nivel mundial, gracias a la cultura recibida de enorme cantidad de inmigrantes fundamentalmente europeos que trajeron con ellos el arte del cultivo de la vid y de vinificar.

Actualmente la ciudad de Mendoza se encuentra entre las Great Capitals of Wines, distinción esta que costó mucho conseguir y que requiere de un esfuerzo constante mantener, con el objetivo de aprovechar la ventaja competitiva que supone atrayendo al turismo internacional que es una fuente sumamente importante de riqueza y divisas.