



LA ELABORACIÓN DEL VINO



Rafael Beltrán Lucena
Área de Química Analítica
Facultad de Ciencias Experimentales
Universidad de Huelva

La Elaboración del Vino

El vino

Definición

Vino es la bebida resultante de la fermentación alcohólica, completa o parcial de la uva fresca, estrujadas o no, o del mosto de **uva**. Su graduación alcohólica natural no será inferior a 8,5% en volumen.



Vino Blanco es la bebida resultante de la fermentación alcohólica del jugo de uva **Blanca** sin las partes sólidas del racimo.

Raspón o Escobajo
Grano de uva
Hollejo
Semilla
Pulpa o mosto





El vino

Definición



Vino Tinto es la bebida resultante de la fermentación alcohólica del jugo de uva **Tinta** con las partes sólidas del racimo.

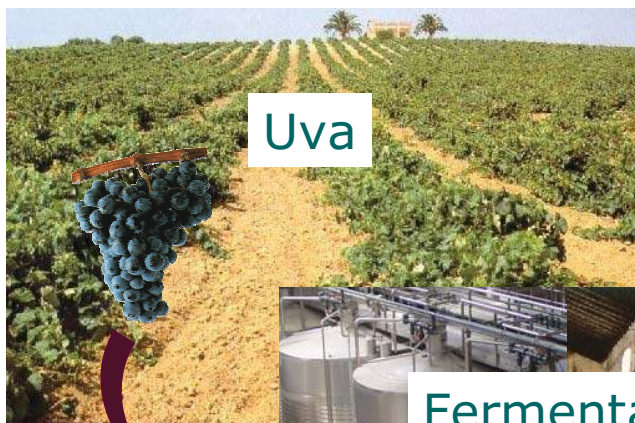


Vino Rosado/Claretos es la bebida resultante de la fermentación alcohólica del mosto procedente de uvas tintas o mezclas de tintas y blancas, que una vez despalladas y suavemente molturada se mantienen varias horas en contacto con los hollejos que le aportan el color aroma característico.

Calidad de un vino

Uva

Técnicas de elaboración



Uva

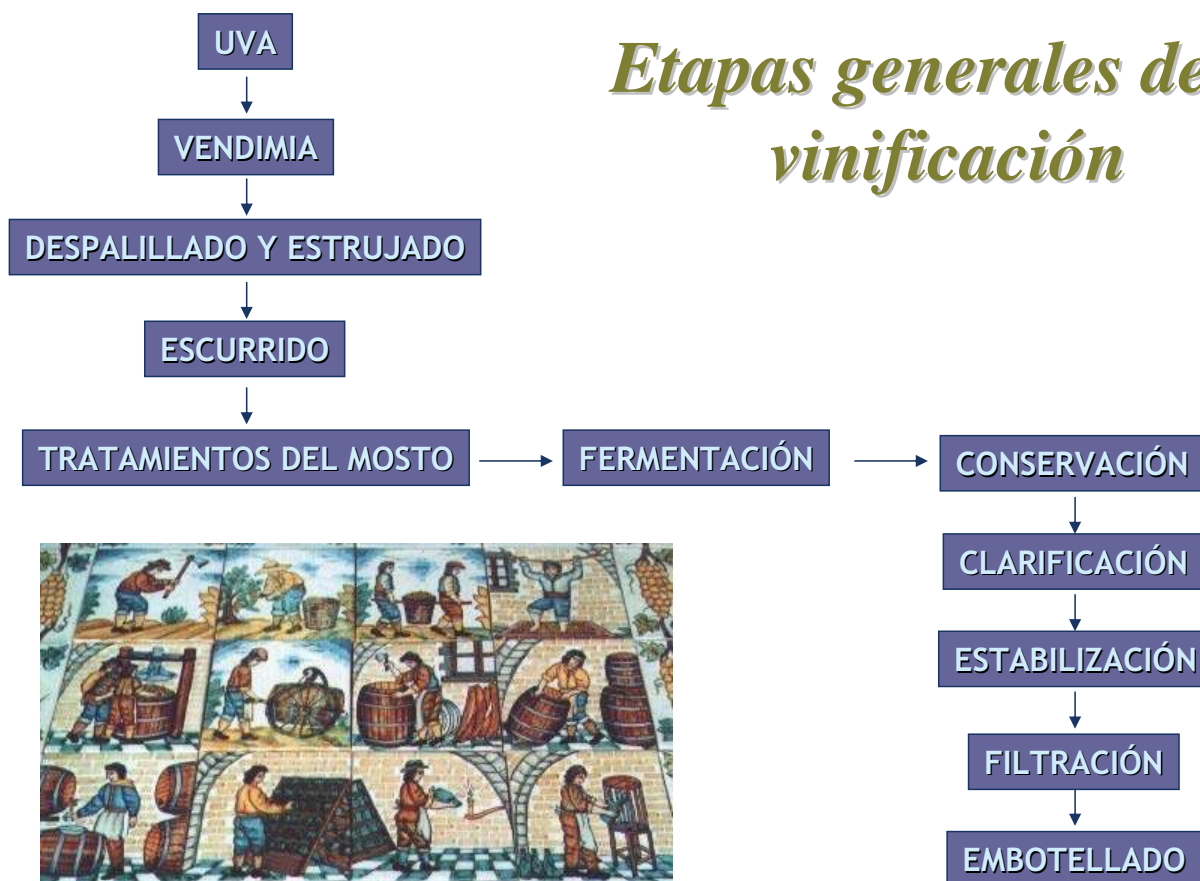


Fermentación



Vino

Etapas generales de la vinificación



Vinificación en Blanco



Vinificación en Tinto



Vinificación en Rosados



Tipos de Vinos

Vino

Uva

Elaboración

- Blancos



Vinificación en Blanco

- Tintos



Vinificación en Tinto

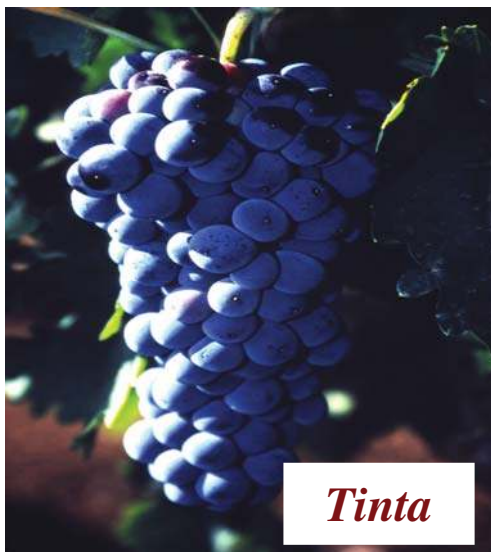
- Rosados



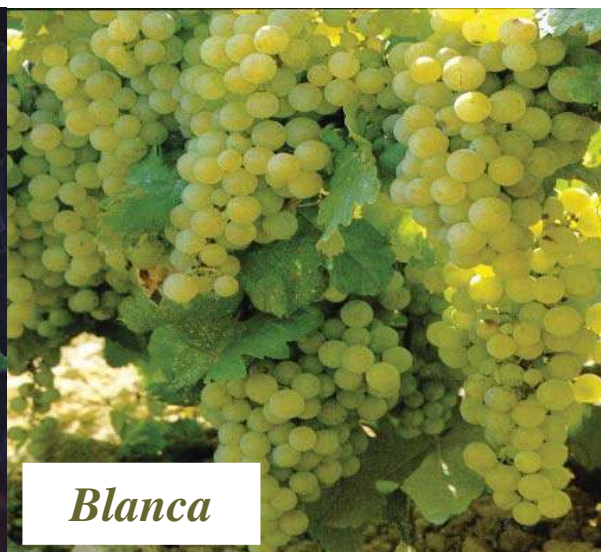
Vinificación en Blanco

La Uva

La Uva



Tinta



Blanca

Maduración de la Uva

Periodo en el cual la uva va adquiriendo las características definitiva que van a configurar el tipo de vino que se va a producir

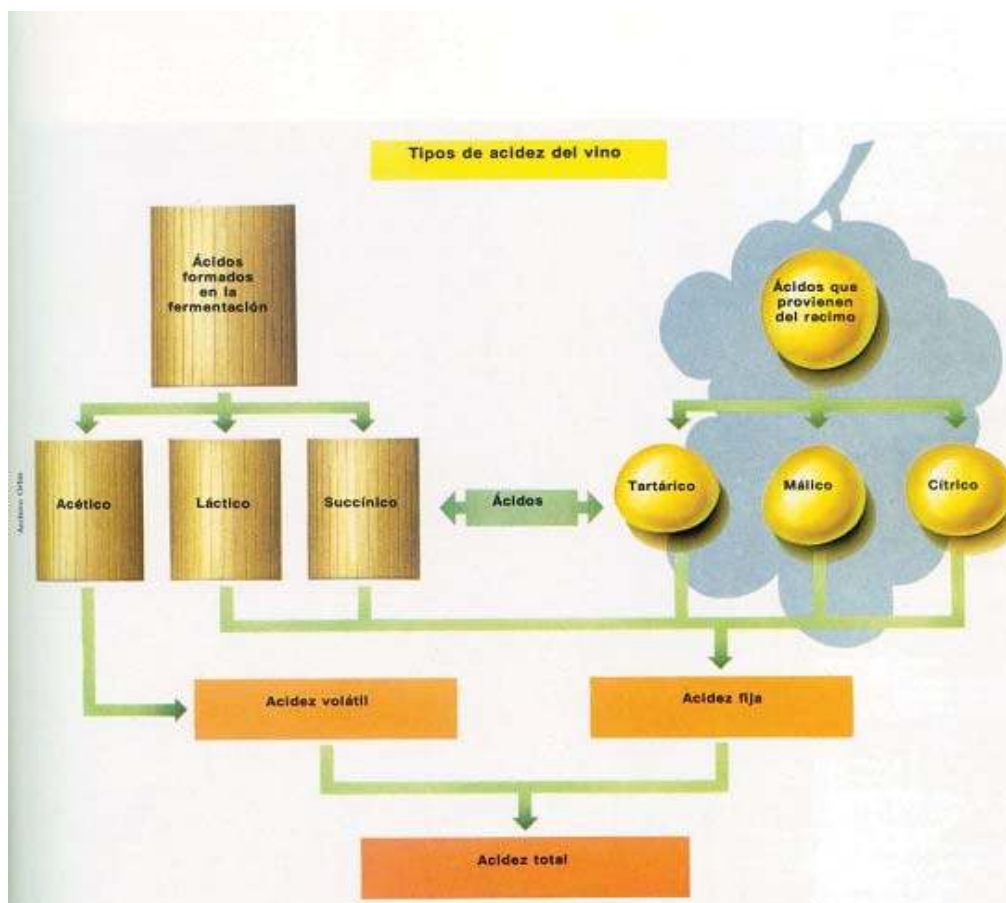
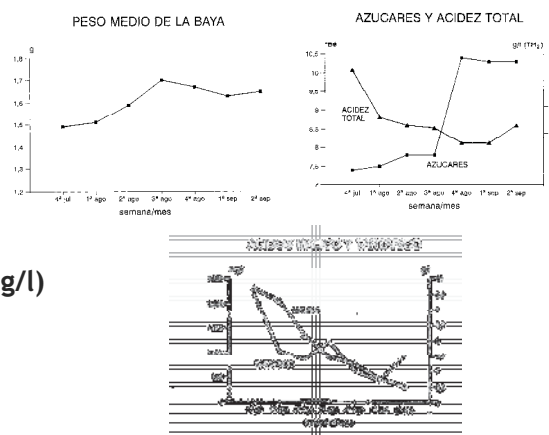
SEGUIMIENTO DE LA MADURACIÓN

Peso del grano de uva
Acumulación de azúcares
Acidez total
Acidez tartárica
Ácido málico



Fenómenos fisicoquímicos producidos durante la maduración

- 1.- Crecimiento del grano de uva
- 2.- Acumulación de azúcares
- 3.- Disminución de acidez
- 4.- Evolución de los compuestos polifenólicos
- 5.- Acumulación de sustancias minerales
- 6.- Acumulación de sustancias nitrogenadas (180 mg/l)
- 7.- Evolución de las sustancias aromáticas



FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MADURACIÓN

Factores permanentes

(Constates y no varían de un año a otro)

Variedad de uva

Clima

Suelo

Factores variables

(Climatología del año)

Temperatura

La luz

Humedad

Edad del viñedo



Factores modificables

(dependen del hombre y de las prácticas culturales)

Poda (superficie foliar y el número de racimos que maduran)

Fertilización y enmiendas del suelo.

Labores del cultivo.

Tratamientos fitosanitarios

Factores accidentales

Enfermedades viróticas, bacterianas y criptogámicas.

Ataques de insectos y de otros organismos.

Daños físicos climáticos y de explotación



Variedades blancas

Macabeo/Viura

Garrido Fino

Airen

Listan de Huelva

Verdejo

Chardonnay

Albariño

Riesling

Moscatel

Sauvignon blanc

Palomino



Zalema

Variedad autóctona

(> 80%)



Variedades Tintas

Merlot



Malbec



Pinot Noir



Cabernet Sauvignon



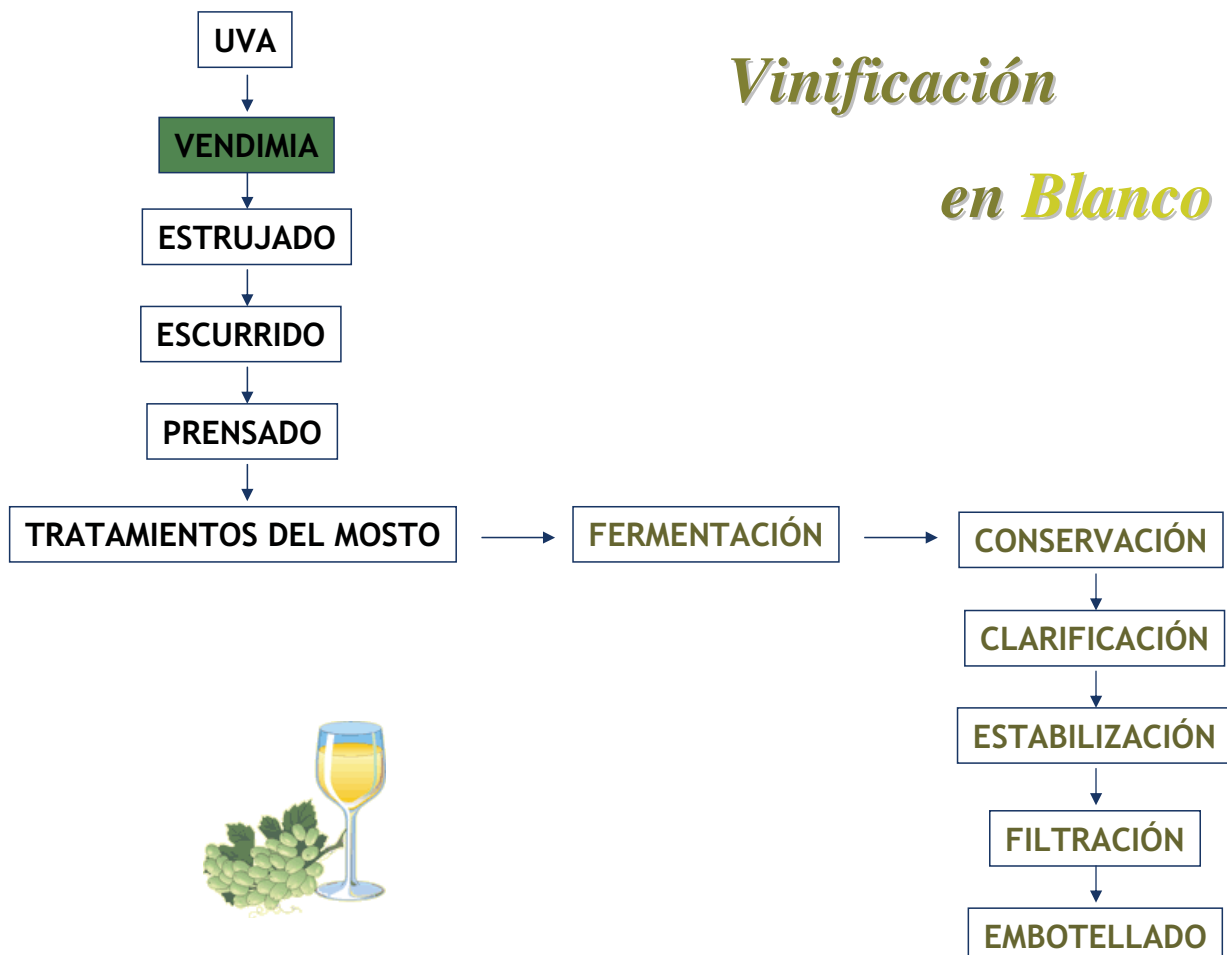
Syrah



Tempranillo



Vinificación en Blanco



La vendimia



Cuidados durante la vendimia
Momento de la vendimia
Vendimias anticipadas

CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Tiempo seco

Primera hora de la mañana

SELECCIÓN DE LA UVA

Estado sanitario (Botitris cinerea)

Grado de maduración

Acidez total

MANEJO Y TRANSPORTE

Cajas de 15-20 Kg

TIEMPO DE VENDIMIA

Corto para evitar oxidaciones y maceraciones



Recepción de uva

Toma de muestras

Tolva de recepción

Sin fin → Estrujadora



Figura 4. Sonda para la toma de muestras de los remolques.



Estrujado

Estrujado

Finalidad romper los hollejos y desprender la pulpa

Estrujadoras de Rodillos (caucho, goma o acero inoxidable)

Debe de ser suave, no trituren las pepitas ni el raspón

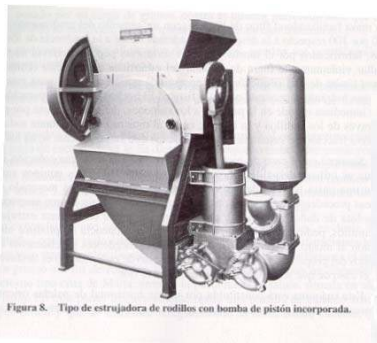
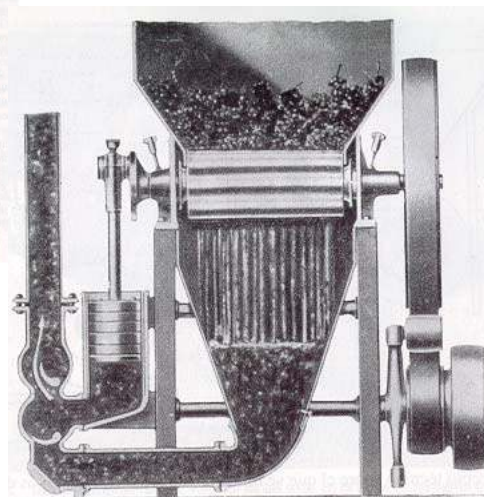


Figura 8. Tipo de estrujadora de rodillos con bomba de pistón incorporada.

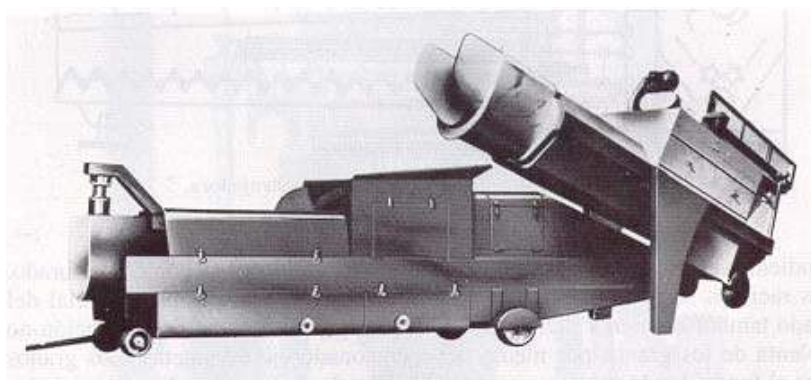


Estrujado

Separación del mosto liberado durante el estrujado
Pasta con 80-90% de mosto extraíble (rendimiento)
Obtención del mosto yema

Estrujado estático, la presión que se le somete a la masa es su propio peso, tiene la ventaja de mostos limpios y la desventaja de posibles fenómenos de oxidación

Estrujado mecánico o dinámico, se ejerce una acción sobre la masa para favorecer la separación del mosto (por medio de vibraciones o por medio de presión)



Estrujador inclinado, provisto de vibrador, acoplado a una prensa continua

Desvinador

Separación mediante presión

Ángulo de inclinación	25-30° (<35°)
Tiempo de estrujado	5-10 min
Rendimiento	60-70%



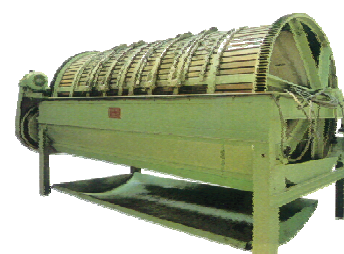
Prensado

Extracción del mosto por medio de la presión ejercida sobre la vendimia una vez estrujada y escurrida

No se puede alcanzar un 100% de primera calidad

Fermentar por separado las distintas fracciones en función de sus calidades

CLASIFICACIÓN DE MOSTOS → ORUJOS

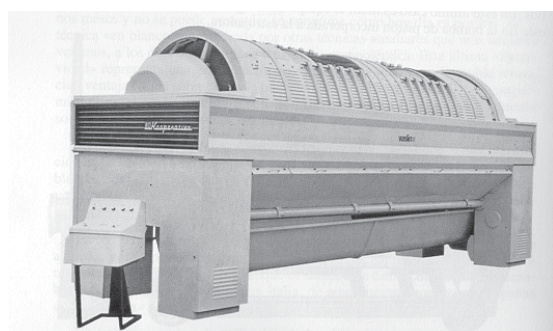


Prensas Verticales

Prensas Horizontales (Más usuales)

Prensas horizontales discontinuas de Husillo o platos

(Ciclo de carga, prensado, descarga y limpieza)



Llenado de la jaula

Los dos platos con un sistema de cadenas y varios arcos en acero inoxidable, están en los dos extremos de la jaula.



Prensado de los orujos

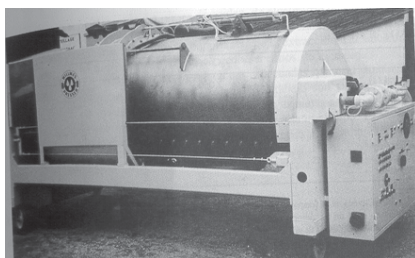
Los dos platos al aproximarse han prensado y reducido los orujos a un pastel.



Desmenuzado de los orujos

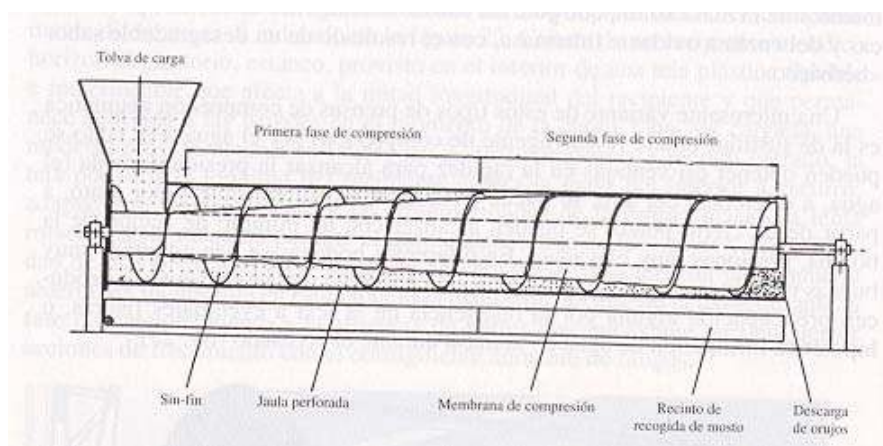
Los dos platos al volver a la posición inicial extienden las cadenas y los arcos, que con la ayuda de la rotación de la jaula provocan el desmenuzado de los orujos.

Prensas horizontales discontinuas Neumáticas



Inflamamiento de una bolsa axial interior de caucho grueso

Prensas continuas Horizontal



Tratamientos del mosto

SULFITADO Adición de Metabisulfito. ANTIMICROBIANO y ANTIOXIDANTE

Inactiva la tirosinasa (enzima oxidativa natural de la uva) y la lacasa (enzima oxidativa producida por la botrytis)

Selecciona la microflora que va a fermentar el mosto

Facilita la maceración

Mejora el color

Mejora la disolución de los polifenoles



La dosis necesaria de anhídrido sulfuroso puede variar de 6 a 12 g por Hl. Estas consideraciones son para vinos de calidad obtenidos a partir de mosto flor, ya que en vinos de prensa exigen por su distinta composición mayor cantidad de sulfuroso.

ACIDIFICACIÓN

Efecto selectivo sobre bacterias más que sobre levaduras
Características sensoriales

MÉTODOS

- Racimos agraces 20-25 g ác./L
- Ácido cítrico < 1 g/L (↑ acidez volátil)
- Ácido tartárico sin límite legal

ENZIMAS PECTOLÍTICOS

Mejor clarificación y menor oxidación
Mejora en la fermentación
Mejora el aroma

Tratamientos del mosto

DESFANGADO



DEPÓSITOS DE DESFANGADO

Reposo del mosto (12 a 24 horas) para que las partículas sólidas suspendidas, por decantación, se depositen en el fondo del depósito

PROCESO FÍSICO DE LIMPIEZA

TEMPERATURA

DESFANGADO ESTÁTICO: Lentitud

DESFANGADO DINÁMICO: Rapidez, mayor coste

Filtro Rotativo a vacío: Problema de fermentación

↓ Aromas varietales

Centrifugación: oxidación de los mostos

TRATAMIENTOS CON CLARIFICANTES

Mejora de la clarificación espontánea

(gelatinas, caseína, arcillas, bentonitas)

Fermentación Alcohólica

Azúcares $\xrightarrow{\text{Levaduras}}$ Etanol + CO₂

LEVADURA AUTÓCTONA



LEVADURAS SELECCIONADAS



PIE DE CUBA" O "CULTIVO INICIADOR"

(Mosto fermentado activamente durante la vendimia)

levaduras comerciales o levaduras aislada del medio

DOS etapas en el COMPORTAMIENTO METABÓLICO de las levaduras

vía oxidativa: multiplicación rápida de la levaduras, hasta el agotamiento del oxígeno

vía fermentativa: transformación de la glucosa y fructosa en alcohol con desprendimiento de CO₂



14,6 Kcal/mol a las funciones vitales de las levaduras y 25,4 en producir calor

LEVADURAS

NECESIDADES NUTRITIVAS DE LAS LEVADURAS

COMPUESTOS NITROGENADOS

TEMPERATURA (20 y 25° C)



Saccharomyces cerevisiae

FASES DE LA FERMENTACIÓN

(sucesión de especies de levaduras)

Primera fase: *Kloeckera apiculata*

Segunda fase: *Saccharomyces ellipsoideus*

Tercera fase: *S. ellipsoideus* y *S. oviformis*



Inicio



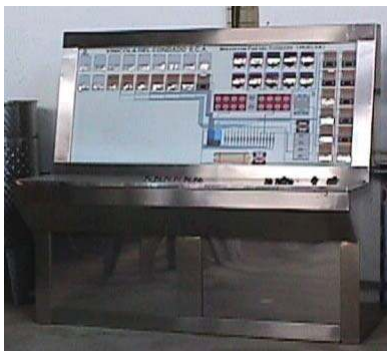
CONTROLES DURANTE LA FERMENTACIÓN

DENSIDAD Y TEMPERATURA

Tumultuosa

Fermentación

Control de temperatura



TEMPERATURA ELEVADA

{
↓ etanol y ↑ alcoholes superiores
↓ SO₂, ↓ aromas
alcalinidad (vinos más bastos)

TEMPERATURA BAJA

{
Aromas primarios
↓ glicerina (vinos fuertes y ácidos)

TEMPERATURA ÓPTIMA: la mínima que permita la fermentación sin interrupciones

< 20 °C	Riesgo de fermentaciones interrumpidas
25 °C	Óptima para el desarrollo de levaduras (15-18 °C en blancos)
30 °C	Las levaduras pierden capacidad fermentativa
40 °C	Las levaduras detienen la actividad fermentativa
45-65 °C	Mueren las levaduras

Control de temperatura



Estabilización y Conservación



Conservación

Fase de reposo del vino a una determinada temperatura

$T^a \sim 16^{\circ}\text{C}$



TRASIEGOS PERIÓDICOS

PRIMER TRASIEGO

Cuando ha terminado la fermentación alcohólica

Temperatura baja

SEGUNDO TRASIEGO

TERCER TRASIEGO

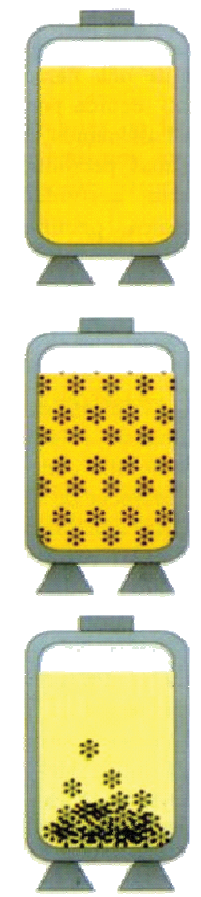
CONTROLES DURANTE LA CONSERVACIÓN

SO_2

Acidez Volátil, Total

Otros (color, fenoles totales, etc.)

Clarificación



1. Adición de sustancias de carácter coloide (CASEINA, GELATINAS, ALBÚMINA, BENTONITAS....)

2. Floculación de la proteína con los residuos pécticos

3. Sedimentación. Disminuye la viscosidad y el vino se clarifica en 6-18 horas

Tratamiento por frío

-5°C → Precipitación tartratos



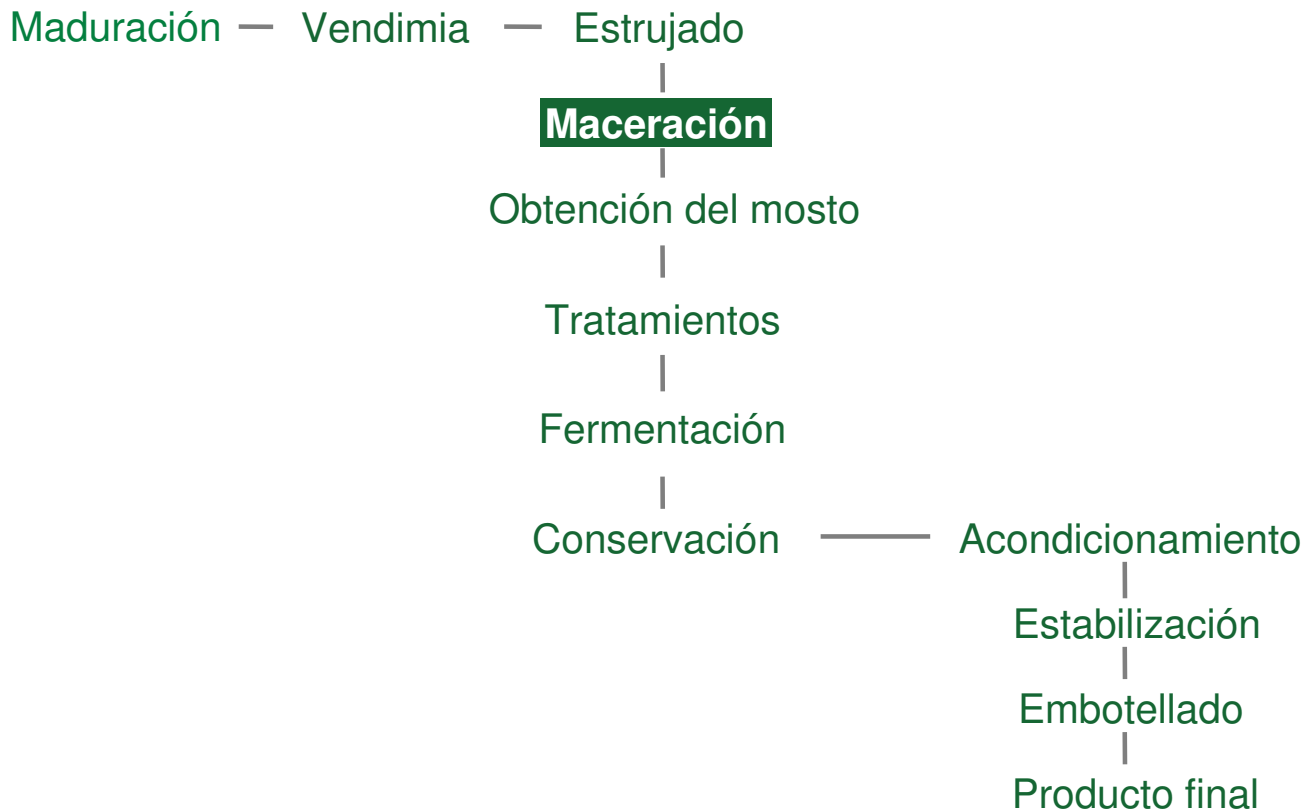
Filtración

1. Tierra
2. Placas
3. Amicróbico

Embotellado



Nuevas Tecnologías en la Elaboración de Vinos



Nuevas Tecnologías en la Elaboración de Vinos

Criomaceración

Maceración prefermentativa de los mostos con los hollejos a **temperatura controlada**



Mayor cantidad de aromas

Mayor cantidad de compuestos fenólicos
(Color del vino)

Temperaturas: 10 - 25 °C

Tiempos: 2-6 h

Depósitos: 30.000 litros

Control de temperatura

DEPÓSITOS AUTOVACIANTES



Camisa refrigerante

Control de temperatura



Vinificación en Tinto



DESPALILLADO



Consiste en separar los granos de uva de los escobajos o raspones.



Ventajas:

- Menos sabores astringentes y amargos
- Se consigue una mayor acidez ya que el raspón aporta potasio que salificaría los ácidos
- Se obtiene más color
- Se obtiene mayor grado alcohólico
- Se reduce el volumen en los depósitos en un 30 %

- En el grano se ejerza un presión de rotura suave.
- El escobajo quede perfectamente eliminado.
- Las semillas deben permanecer enteras.
- El conjunto quede suficientemente aireado

Inconvenientes:

- Los raspones ahuecan las vendimias y se evita que el sombrero (masa de orujo que flota sobre el mosto tinto en fermentación) sea demasiado compacto,
- Se facilitan los bazuqueos o mecidos del mosto.
- El raspón durante la fermentación absorbe caloría, equilibrando así los aumentos de temperaturas.
- Facilita el prensado de los orujos, acelera las fermentaciones y las hace más completas.

FERMENTACIÓN-MACERACIÓN

Durante la fermentación y por acción de las levaduras, los azúcares se desdoblán en alcohol y se desprende anhídrido carbónico (CO₂); al mismo tiempo las materias colorantes del hollejo se disuelven en el líquido.

El gas carbónico desprendido empuja hacia arriba los hollejos, formando una barrera superior denominada sombrero.

Esta barrera hay que remojarla con mosto en fermentación para activar la extracción del color, mediante una operación que recibe el nombre de remontado.

La temperatura del proceso de fermentación no debe sobrepasar nunca los 30°C.



FERMENTACIÓN MALOLACTICA

" Transformación del ácido málico en ácido láctico (con emisión de anhídrido carbónico) por acción de bacterias lácticas.

La reacción química es la siguiente:



El proceso tiene lugar después de la fermentación alcohólica (maloalcohólica) por lo que en algunas ocasiones se denomina "fermentación secundaria

Esta fermentación reduce la acidez total del vino al perderse parte de la acidez fija: una parte de la acidez del vino se transforma en gas carbónico, el cual se desprende y desaparece.

La fermentación del ácido málico está provocada por el desarrollo de bacterias lácticas que se encuentran en los hollejos de las uvas maduras.

CRIANZA EN BODEGA

El envejecimiento de los vinos se determina por el tiempo que pasa en la bodega o depósito un vino después de su fermentación alcohólica.

Se determinan las siguientes clasificaciones que pueden variar según legislaciones específicas de algunas denominaciones de origen:

-Vino de Crianza

Para que el vino sea de Crianza, tiene que reposar un mínimo de seis meses en madera y hasta dos años en botella. Crianza será tanto el vino que tiene un año en madera y otro en botella como el que tiene 18 meses en madera y 6 en botella. Total 24 meses.

-Vino de Reserva

En caso de querer hacer un Reserva, el vino tendría que pasar un año en madera y hasta tres años en botella.

-Vino Gran Reserva

Para el Gran Reserva tendría que pasar un mínimo de dos años en madera y hasta cinco en botella.

LA MACERACIÓN CARBÓNICA

ES UN TIPO DE VINIFICACIÓN EN TINTO PARA ELABORAR VINOS JÓVENES QUE SE REALIZA EN DOS FASES.

1ª FASE. Los racimos enteros, con raspón y sin despallillar ni estrujar, se depositan en los depósitos, poco a poco se va creando una atmósfera de anhídrido carbónico, por el peso y estrujado propio y natural de la uva, produciendo una fermentación intracelular, en el interior de la baya.

Por una parte se produce una pequeña fermentación alcohólica en el fondo del depósito por mosto liberado y por otro lado una microfermentación individual de las uvas en la parte superior.

Estas se van reblandeciendo y en ese momento comienzan a generar una serie de procesos químicos que darán lugar a las características propias de este tipo de vinificación.

Esta fase suele durar aproximadamente una semana dependiendo de la temperatura de fermentación.

2ª FASE. El mosto se descuba y/o se prensa obteniendo las distintas calidades con los que el bodeguero elaborará el vino final.

En esta segunda fase se realiza la fermentación alcohólica del mosto



LA ELABORACIÓN

DEL VINO

Gracias



Rafael Beltrán Lucena
Área de Química Analítica
Facultad de Ciencias Experimentales
Universidad de Huelva