

Biotecnología Alimentaria: INDUSTRIA DEL VINO

Máster Universitario en Ingeniería Química
Prof. María Martín Conde

Consumo Mundial de Vino por País

Posición	País	L per cápita
1	Ciudad Vaticano	71,3
2	Isla Norfolk	58,4
3	Andorra	49,4
4	Croacia	48,0
5	Portugal	46,6
6	Eslovenia	43,1
7	Macedonia	41,5
8	Islas Malvinas	41,4
9	Francia	40,5
10	Suiza	36,7
11	San Pedro	34,2

Posición	País	L per cápita
12	Italia	33,9
13	Uruguay	27,8
14	Islas Bermudas	27,7
15	Dinamarca	27,7
16	Austria	27,2
17	Suecia	25,6
18	Alemania	24,8
19	Sint Maarten	24,4
20	Grecia	24,2
21	Gibraltar	23,7
22	Argentina	23,4

Tabla 1: Consumo de vino per cápita en el año 2018

Fuente: informe OIV 2019

España se encuentra en el puesto 26 con 21,48 L per cápita

Producción Mundial de Vino por País

Posición	País	Producción
1	Italia	54,8
2	Francia	49,2
3	España	44,9
4	Estados Unidos	24,8
5	Argentina	14,5
6	Australia	12,7
7	Chile	12,9
8	Alemania	10,3
9	Sudáfrica	9,4
10	China	9,3
11	Portugal	6,1

Posición	País	Producción
12	Rumanía	5,1
13	Rusia	4,3
14	Hungría	3,6
15	Brasil	3,1
16	Nueva Zelanda	3,0
17	Austria	2,8
18	Grecia	2,2
19	Ucrania	2,0
20	Moldavia	1,9
21	Georgia	1,7
22	Suiza	1,1

Tabla 2: Producción de vino (Mill. hL) en el año 2018

Fuente: informe OIV 2019

Materias Primas del Vino

Proceso de fermentación **más antiguo**,
descubrimiento en los orígenes de la humanidad

Producto obtenido por **fermentación del mosto de uva**

Plantas de vid → UVA

La fermentación de la **uva** para transformarse en vino es un **proceso más sencillo** que el de la cerveza o las bebidas destiladas

Se debe a que las uvas contienen azúcares fermentescibles
no es necesaria la conversión de polisacárido a azúcares utilizable por las levaduras
(fases de malteado o mezclado)

Materias Primas del Vino

Las uvas se cosechan/recolectan cuando están lo suficientemente maduras para dar un **11-13 % de alcohol**

→ azúcares **20,5-23,5 % (depende del tipo de uva)**

- **Raspón:** agua, clorofila, taninos, ácidos málico y tartárico y sales minerales.
- **Pulpa:** agua 80-90% del volumen del vino y componentes del metabolismo (azúcares y ácidos orgánicos).
- **Hollejo:** 7-8 % del peso, componentes del metabolismo secundario (fenólicos que contribuyen al color y sabor del vino).
- **Semillas:** 3-4 % del peso.

Cosecha o Recolección de la Uva: Vendimia

(Relación azúcar/acidez) → Valor óptimo para el tipo de vino

Periodo de vendimia: febrero-abril (hemisferio sur) y agosto-octubre (hemisferio norte)

Factores para decidir el inicio de la vendimia

- **Condiciones climáticas:** a mayor latitud (más al norte) la uva madura más tarde
- **Zona de producción:** a mayor altitud la uva madura primera
- **Tipo de uva:** la uva blanca madura primero que la negra
- **Tipo de vino:** mayor cantidad de azúcar aumentará el grado alcohólico del vino

Grado de azúcar: Refractómetro de Campo

Control del grado del azúcar en el mosto de las uvas:
refractómetro de campo

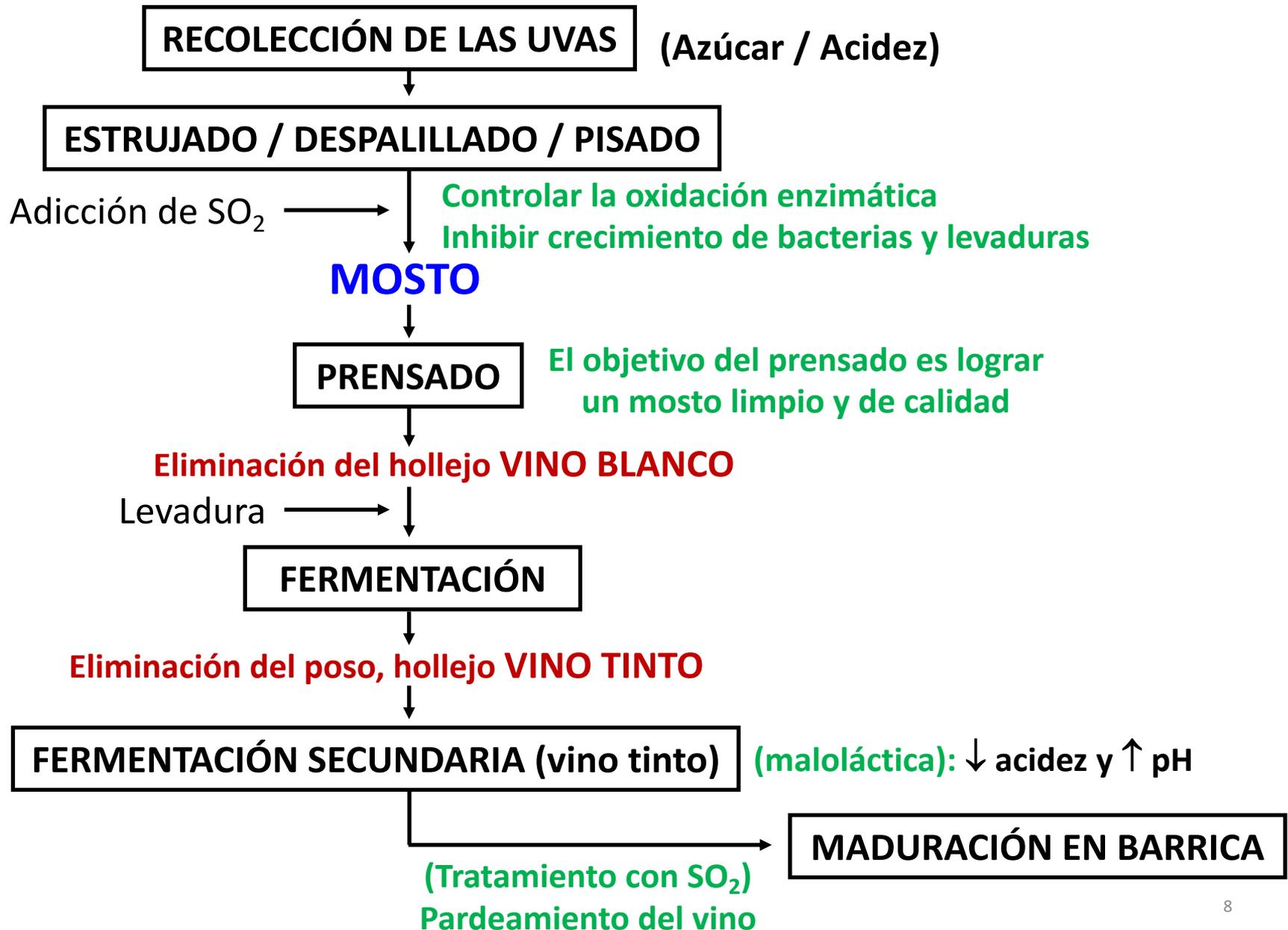
Mide el índice de refracción de un líquido. Contiene en su interior un prisma en el que se deposita el líquido y dirigiéndolo hacia la luz se puede realizar una lectura directa

Medida en grados Brix: Escala hidrométrica que permite medir el **grado de azúcar en un mosto o en un vino.**

20°Bx indica la presencia de 20 gramos de azúcar por 100 gramos de solución azucarada y equivale a un **12,5 % de alcohol.**

$$1^{\circ}\text{Bx} \approx 1,3345 \text{ nD}$$

Proceso de Fabricación del Vino



Adición de SO₂

**Controlar la oxidación enzimática.
Inhibir crecimiento de bacterias y levaduras**

Límites contenido total de SO₂

- Vinos tintos **150 mg/L**

- Vinos blancos y rosados **200 mg/L**

Existen más especificaciones para otros tipos de vino

Fermentación Alcohólica del Vino

Levaduras: *Saccharomyces cerevisiae* / *Saccharomyces ellipsoideus*

Es posible utilizar los microorganismos naturales de la piel de las uvas como en la antigüedad, pero produce vinos de menor calidad por malas fermentaciones

- Antes de la fermentación se airea el mosto, **condiciones aerobias**, para permitir el crecimiento de las levaduras por respiración.
- A continuación, se trabaja en **condiciones anaerobias** obteniendo como productos finales etanol y CO₂.
- **CO₂** crea una capa de gas para eliminar el aire y proteger de los microorganismos.

VINO TINTO

3-5 días a 25-30°C

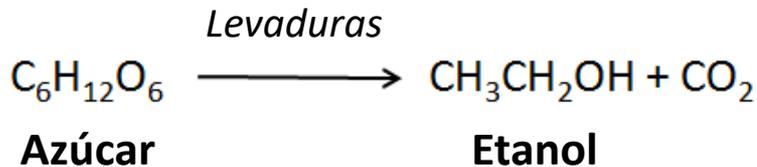
VINO BLANCO

7-14 días 20°C

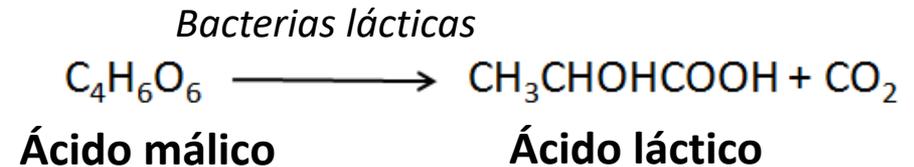
Fermentación Maloláctica del Vino (Secundaria)

La fermentación del ácido málico está provocada por el desarrollo de **bacterias lácticas** que se encuentran en los **hollejos de las uvas** maduras (vino tinto)

Fermentación alcohólica



Fermentación maloláctica



- Esta fermentación **reduce la acidez total** del vino al perderse parte de la acidez fija.
- El ácido láctico, comparado con el ácido málico, es **más suave** y **añade complejidad aromática a los vinos**.

Proceso de Fabricación del Vino (cont.)



pH del Vino

- **pH < 3,8 (Fermentación uniforme)**
3,3 - 3,8 para vino tinto
2,8 - 3,3 para vino blanco (más ácidos)
- Como regla general se intenta que los vinos ***no tengan un pH cercano o superior a 4*** porque esta situación eleva el riesgo de **oxidación** y de perder la estabilidad del color además de aumentar el riesgo de **contaminaciones** microbianas.
- **Para la corrección del pH:**
ácido tartárico para subir la acidez del vino (bajar el pH)
bicarbonato potásico para bajar la acidez del vino (subir el pH)

Variaciones del Vino: Vinos de Jerez

▪ **Vino de Jerez (Sherry):**

Se expone al aire en barrica para favorecer el crecimiento de una capa de levadura en la superficie denominado **“velo de flor”**.

La cámara de aire es necesaria para que el velo pueda desarrollarse correctamente y respirar.

“velo de flor”

Impide el envejecimiento oxidativo (aísla del O₂).

Propiedades organolépticas únicas aportando micronutrientes.

Clasificación de los Vinos de Jerez

seco: fermentación completa

dulce: fermentación parcial

FINO

seco, ligero
15-18° alcohol
dorado pálido
sabor almendrado

MANZANILLA

seco, algo salino
15-19° alcohol
dorado claro
frescor y ligera acidez

AMONTILLADO

seco, oxidado
16-22° alcohol
ámbar
aroma avellana

OLOROSO

seco, mucho cuerpo
18-20° alcohol
caoba
sabor nuez

PALO CORTADO

seco, amontillado-oloroso
17-22° alcohol
caoba brillante
sabor avellana

PALE CREAM

mezcla **seco** y **dulce**
15-22° alcohol
amarillo pajizo
aroma delicado

MEDIUM

ligeramente **dulce**
15-22° alcohol
ámbar claro
mercado inglés

CREAM

dulce, del oloroso
15-22° alcohol
caoba intenso
aterciopelado, mucho cuerpo

PEDRO XIMÉNEZ

dulce, variedad uva
15-22° alcohol
caoba oscuro
olor a pasas

MOSCATEL

muy **dulce**, variedad uva
11-13° alcohol
caoba oscuro
perfume floral

Variaciones del Vino: Vinos Espumosos

Vinos espumosos (espumantes o de aguja):
se añade nuevamente sacarosa y levaduras
para una segunda fermentación

El vino puede ser blanco, rosado o tinto

- **Tradicional, Traditionnelle o Champenoise:** someter el vino, una vez embotellado, a una segunda fermentación para producir el gas. Proceso aplicado al **champagne o cava (mayor calidad)**.
- **Charmat o Granvas:** segunda fermentación del vino en grandes tanques; cuando ya está gasificado se embotella. Más económico y sencillo que el anterior (**calidad óptimo**). Característico de vinos italianos tipo **prosecco**.
- **Gasificado:** se inyecta el gas directamente en el vino, de manera industrial. Las burbujas obtenidas son más gruesas y menos integradas que en los dos procesos anteriores. **Vino más barato y de peor calidad.**

Clasificación de los Vinos Espumosos

Categorías de los Vinos Espumosos de la UE en función del contenido en azúcar

Brut Nature: hasta **3 g/L** (sin azúcar añadido)

Extra Brut: hasta **6 g/L**

Brut: hasta **12 g/L**

Extra Seco: entre **12 y 17 g/L**

Seco: entre **17 y 32 g/L**

Semi-seco: entre **32 y 50 g/L**

Dulce: más de **50 g/L**

Variaciones del Vino: Brandy

- **Brandy:** destilado del vino (36-45° alcohol)
Brandy es un tipo de bebida y el coñac es un tipo de brandy

Se puede producir en **cualquier parte del mundo** (el coñac solo en la región francesa de Cognac) y se puede elaborar de **cualquier variedad de uva blanca o tinta** (el coñac solo con uva de la región).

El Brandy se envejece **al menos seis meses** en barricas de madera.

Clasificación del Brandy de Jerez

Clasificación del Brandy de Jerez por tiempo de crianza (Consejo Regulador de la D.O.)

- **Brandy solera:**
tiempo de envejecimiento superior a seis meses.
- **Brandy solera reserva:**
tiempo de envejecimiento superior a un año.
- **Brandy solera gran reserva:**
tiempo de envejecimiento mínimo de tres años.

Alteraciones del Vino

Alto contenido de alcohol y bajo pH convierten al vino en un medio inapropiado para el crecimiento de microorganismos

- **Vino expuesto al aire:**

bacterias acéticas se desarrollan sobre la superficie del vino formando velos de diferente aspecto y textura transformando el vino en vinagre (vino picado). Estas bacterias son aeróbicas necesitan la presencia de O₂ para sobrevivir.

- **Vino en condiciones anaerobias:**

bacterias lácticas que fermentan azúcares residuales produciendo mal sabor. Para prevenirlo se puede pasteurizar (disminuye la calidad), métodos de filtración o agregando aditivos químicos (SO₂).

Clasificación de Vino

**Fuente: vinetur*

Vinos blancos

- *Ligeros y secos*
- *Secos y amplios*
- *Secos y concentrados*
- *Aromáticos*
- *Semisecos*
- *Dulces y licorosos*

Vinos espumosos

- *Ligeros afrutados*
- *Finos, intensos*
- *Ligeros y aromáticos*

Vinos tintos y rosados

- *Rosados*
- *Ligeros, afrutados, no envejecidos*
- *De cuerpo medio*
- *Concentrados, intensos*
- *De guarda*
- *Especiales*

Vinos dulces y especiales

- *Generosos*
- *Fermentación parcial*
- *Mistelas*
- *Vendimia tardía*
- *Pasificados y tostados*

Clasificación de Vino

**Fuente: catatu*

Vinos tranquilos según color:

- *Blanco*
- *Rosado*
- *Tinto*
- *Clarete*

Por contenido de azúcar:

- *Seco*
- *Semiseco*
- *Semidulce*
- *Dulce*

Por contenido de CO₂:

- *Tranquilo*
- *Aguja*

Por su método de elaboración:

- *Maceración carbónica*
- *Vendimia tardía*
- *Vendimia seleccionada*

Según crianza en barrica o botella:

- *Vino Noble*
- *Vino Añejo*
- *Vino Viejo*
- *Tintos (Crianza, Reserva, Gran Reserva)*
- *Rosados (Crianza, Reserva, Gran Reserva)*
- *Blancos (Crianza, Reserva, Gran Reserva)*

Vinos especiales:

- *Espumosos*
- *Vino de licor*
- *Vino crianza bajo velo*
- *Vino naturalmente dulce*
- *Vino de hielo*
- *Vino gasificado*
- *Vino desalcolizado*
- *Mistelas*
- *Productos a base de vino*
- *Vermut*
- *Vino naranja*