



VINIFICACIÓN EN TINTO



Iaac | FAB LAB
BARCELONA

D A M I À D E L
C A S T I L L O B L A I S E

O C T U B R E
2 0 1 8

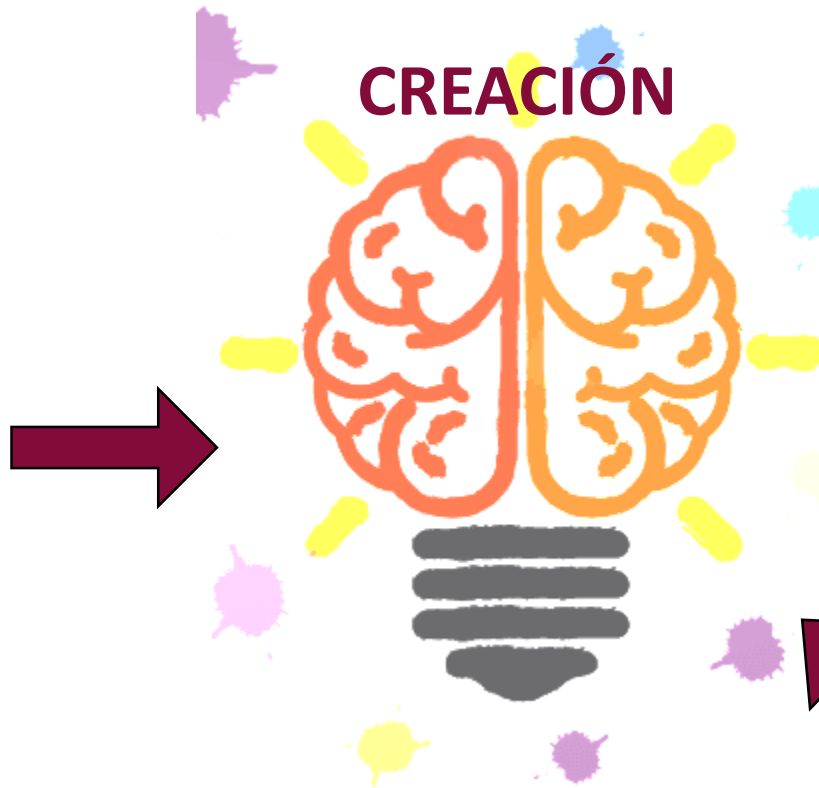
~~Protocolos~~

+Conocimientos

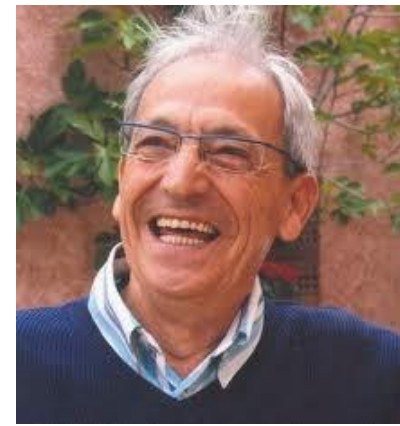
++Práctica

Ensayo / error

Aprender probando



Kit de JL Pérez



Vinificaciones ilimitadas,
cualquier época del año

Muchas pruebas = muchos
resultados

-Conocimientos previos

+ideas nuevas, mente - bloqueada

Todo empieza en la viña...

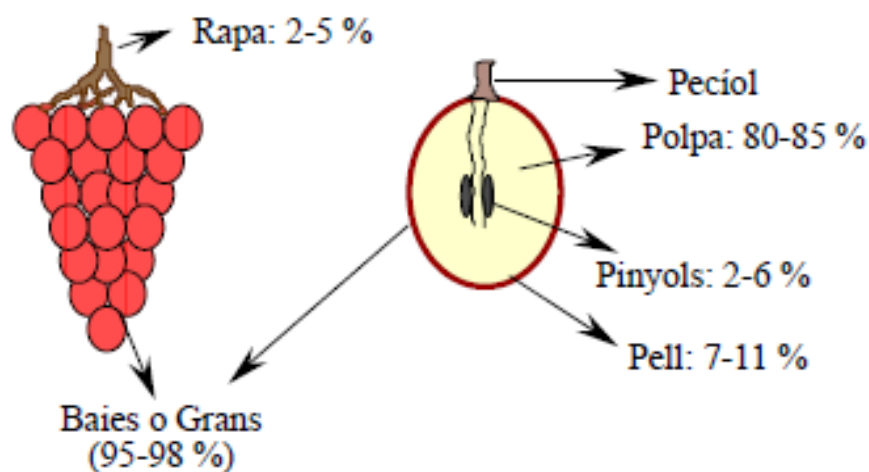


INGREDIENTES

Composició del raïm

Composició d'un carràs de raïm

Composició d'un gra de raïm



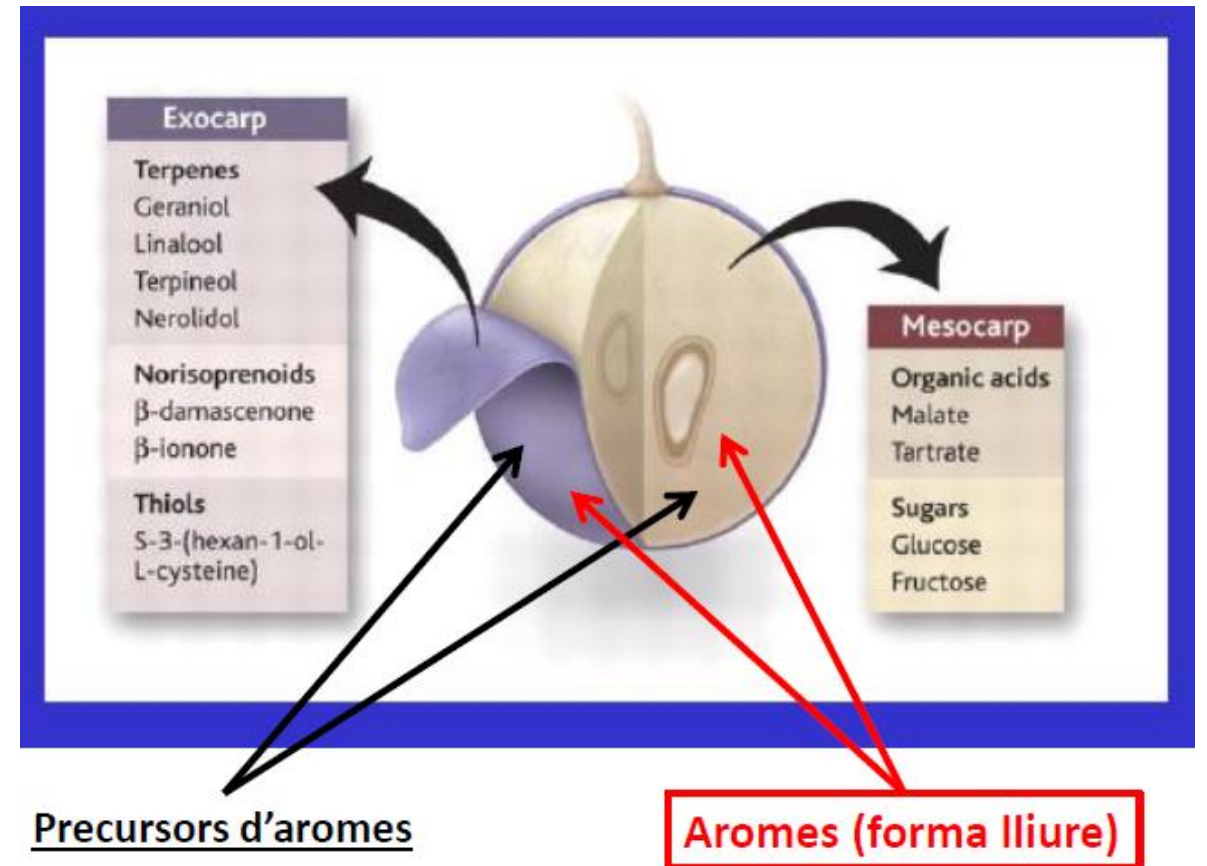
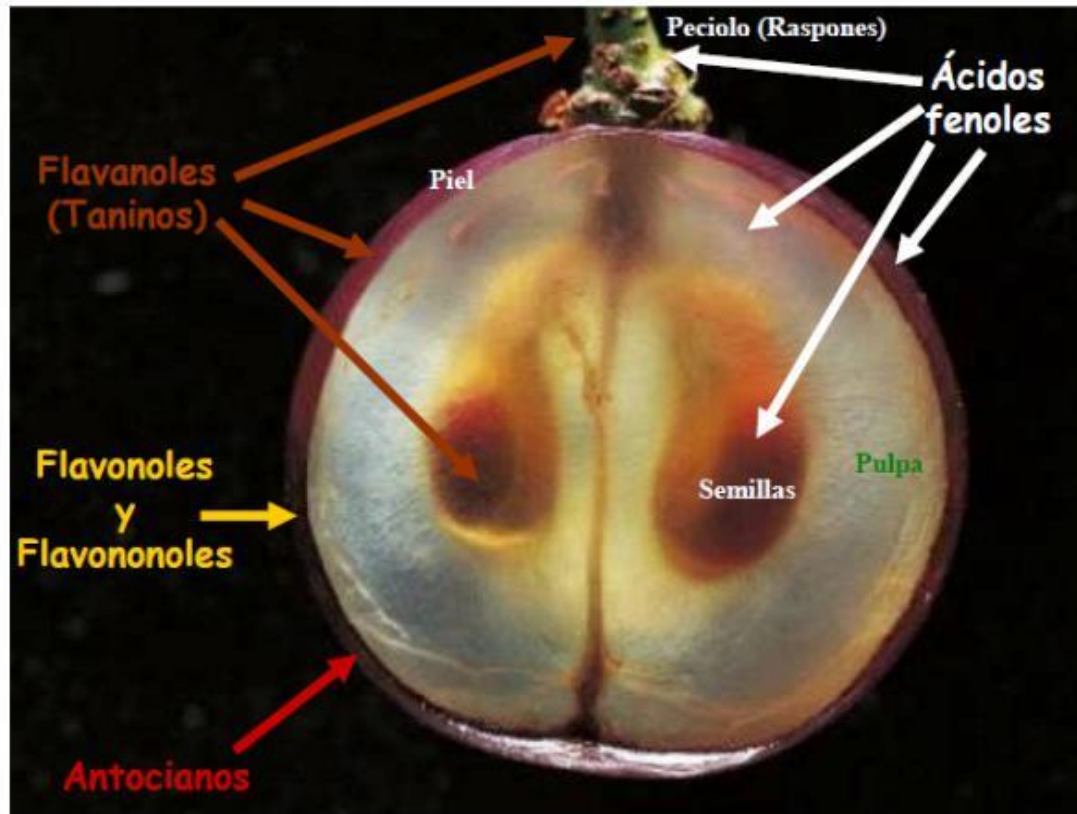
RAPA: { TANINS: 3 %
MATERIES MINERALS: 2-3 %
H₂O: 80 %

PELL: { MATERIES COLORANTS: { Antocians (vermell)
Flavonoids (groc)
AROMES VARIETALS
SUBSTANCIES PECTIQUES
TANINS
ENZIMS

POLPA: { H₂O: 700-780 g/l
SUCRES: 200-250 g/l: { Glucosa: 50 %
Fructosa: 50 %
Pentoses: < 2 g/l
ACIDS LLIURES: 2-5 g/l
ACIDS COMBINATS: 3-10 g/l ⇒ { Acid L-Tartàric
Acid L-Màlic
Acid Cítric
Atres àcids
SUBSTANCIES NITROGENADES: 0,5-1 g/l
SALS MINERALS: 2-3 g/l

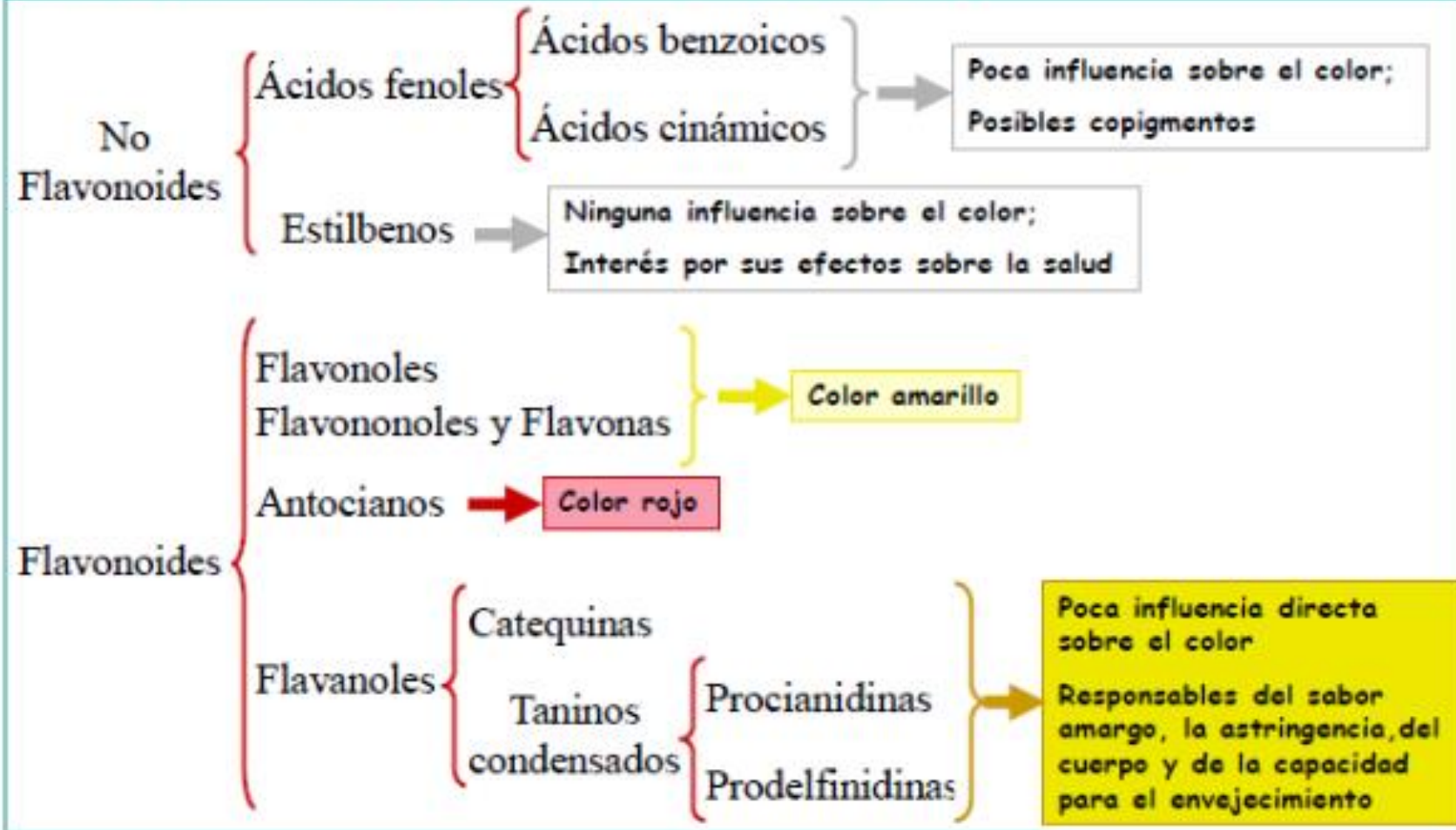
PINYOLS: { TANINS: 5-8 %
OLIS

POLIFENOLES Y PRECURSORES



POLIFENOLES

Clasificación de los compuestos fenólicos



==



Fermentación-Maceración
 Tiempo de maceración
 Temperatura de maceración



Estado sanitario
 Nivel de madurez

Uva tinta

Pasta de
 vendimia

Estrujadora-Despalilladora



Bomba de vendimia

Adición de SO_2

Raspón



Descube

Sangrado

Vino de Yema

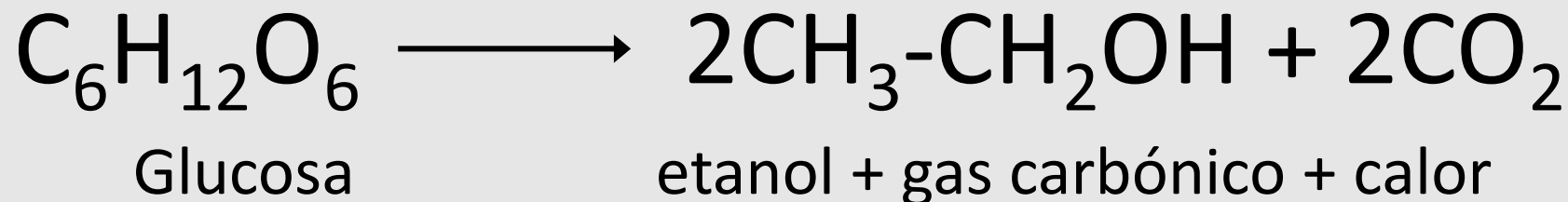
Vino de Prensa

Prensa

Orujo

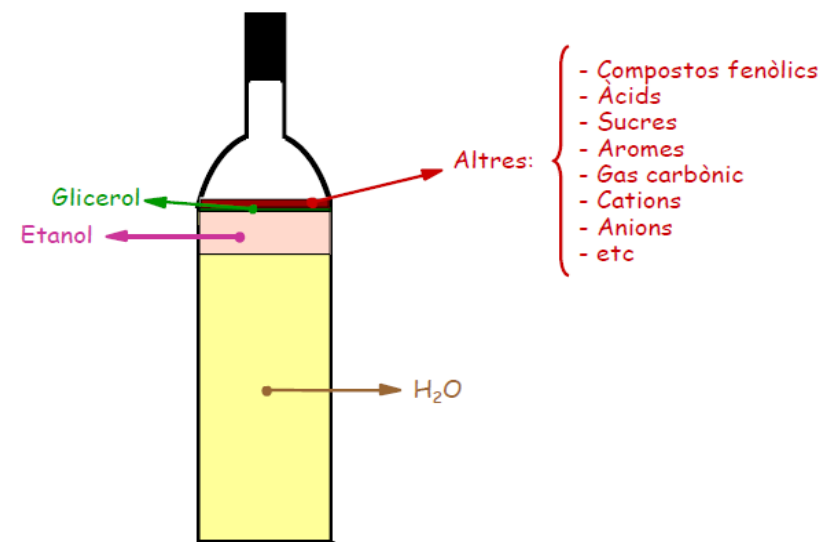


FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

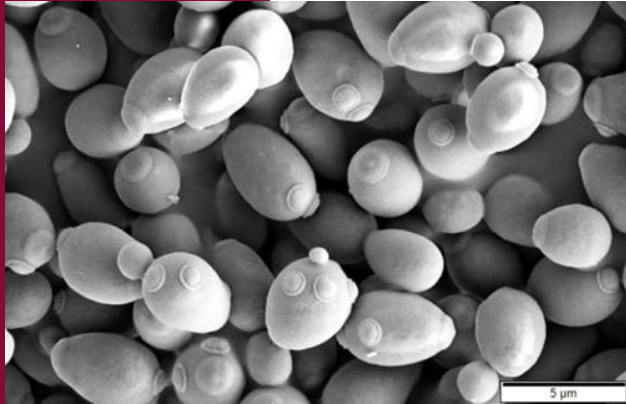


+ Productos secundarios: glicerina, ácido succínico, alcoholes superiores, ésteres, compuestos azufrados, fenoles, lactonas

16,83g/L = 1%vol.

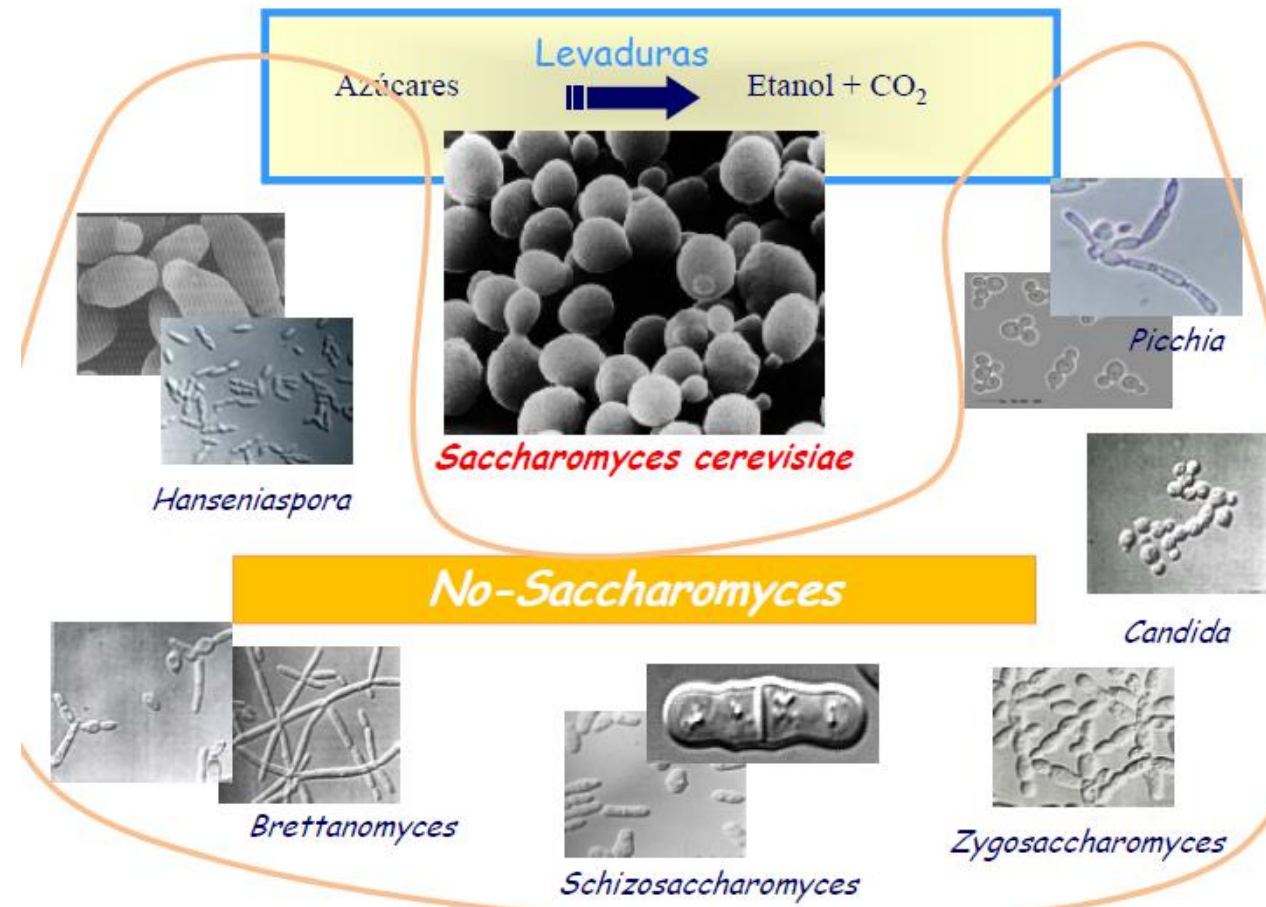


LEVADURAS



- Saccharomyces
- Non-saccharomyces

Saccharomyces cerevisiae
(nuestros aliados!!)

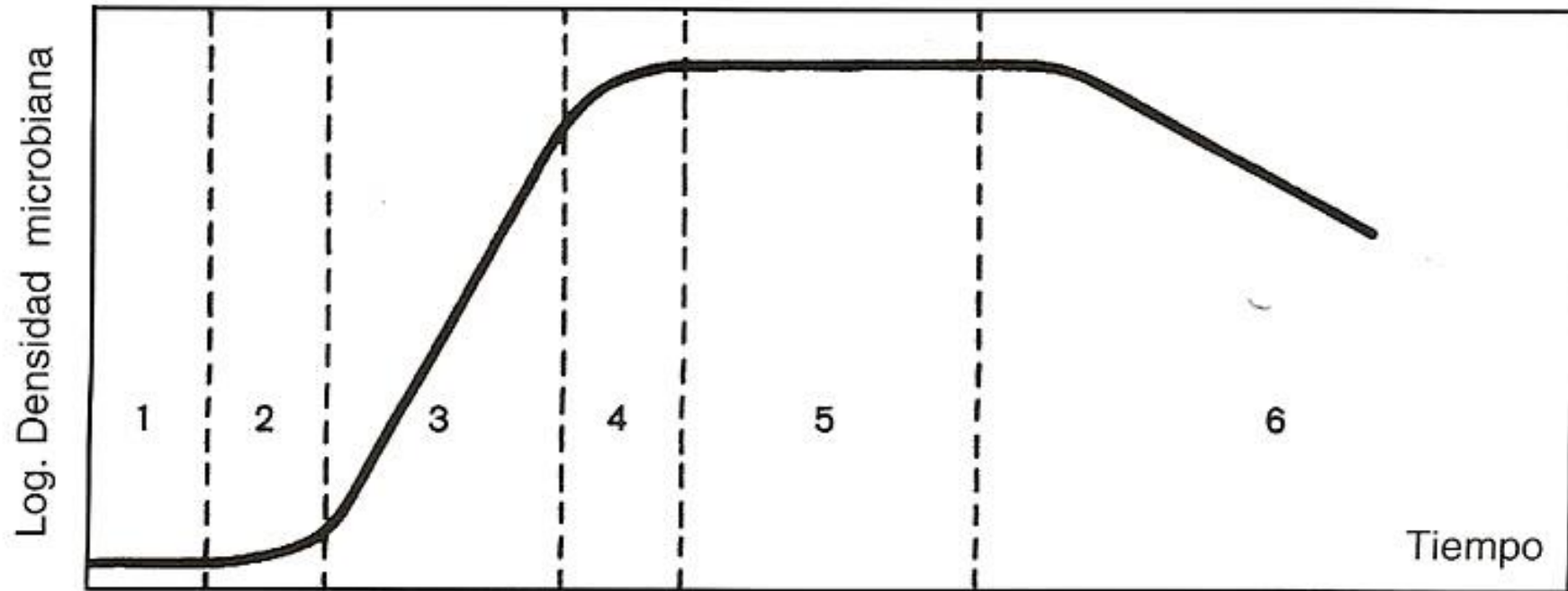


¿QUE NECESITAN?

- **CARBONO:** glucosa + fructosa
- **OXIGENO:** indispensable para multiplicarse. Necesidad F.A=10-20 mg/L, una aireación de 6-8 mg/L
- **NITRÓGENO:** amoniacal + diversos aminoácidos
 - <150 NFA (mg/L) → F.A óptima
 - 30g/HL nutrientes cede al mosto 45mg/L NFA
- **VITAMINAS:** tiamina (B1)
- **TEMPERATURA:** <35°C
- **Otros:** >15°C, cuidado pesticidas



CICLO DE CRECIMIENTO



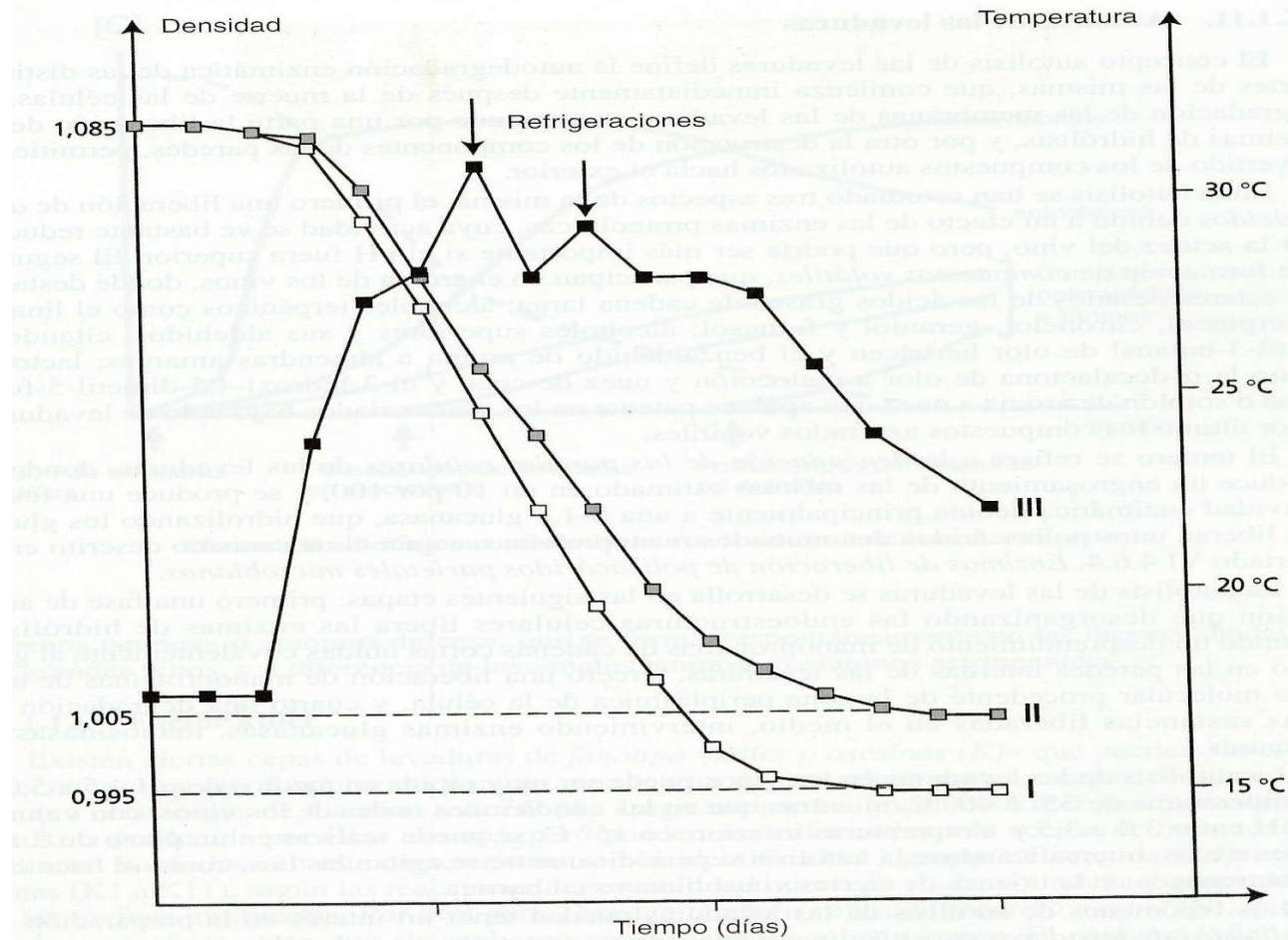
1. Fase de latencia.
2. Fase de aceleración.
3. Fase de crecimiento exponencial.

4. Fase de ralentización.
5. Fase estacionaria.
6. Fase de declive.

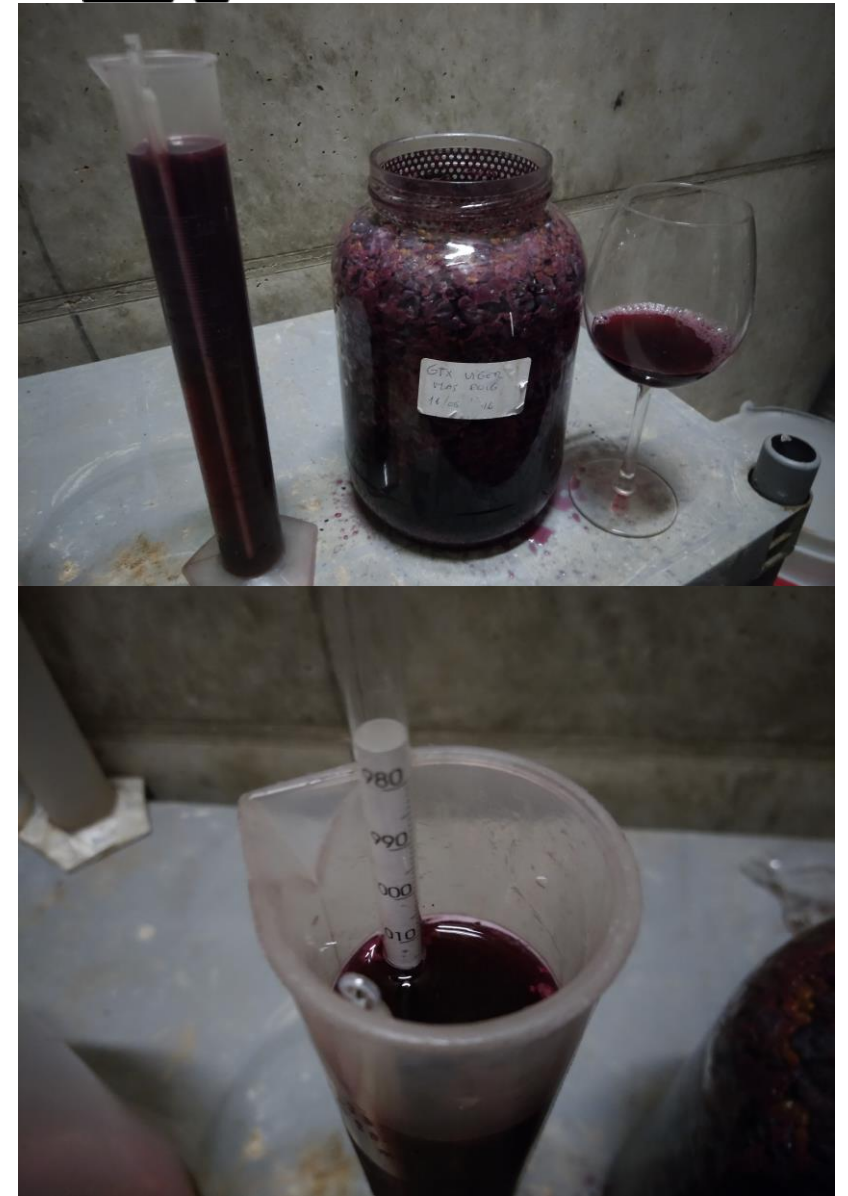
Ciclo de Crecimiento de las Levaduras de Vinificación

SEGUIMIENTO Y PILOTAGE F. A.==

Fenómenos prefermentativos. Transformaciones enzimáticas en vendimias y vinos 537



- I. Curva de densidad de una fermentación normal.
- II. Curva de densidad de una fermentación incompleta.
- III. Curva de temperaturas.



F.A

4							
5			Rendimiento (gr/ltr x 1º alcohol)				
6	Densidad	Brix	16,5	16,7	16,8	17,1	17,5
7	1,090	21,40	12,97	12,81	12,74	12,51	12,23
8	1,091	21,62	13,10	12,95	12,87	12,64	12,35
9	1,092	21,84	13,24	13,08	13,00	12,77	12,48
10	1,093	22,06	13,37	13,21	13,13	12,90	12,61
11	1,094	22,28	13,50	13,34	13,26	13,03	12,73
12	1,095	22,50	13,64	13,47	13,39	13,16	12,86
13	1,096	22,72	13,77	13,60	13,52	13,29	12,98
14	1,097	22,94	13,90	13,74	13,65	13,42	13,11
15	1,098	23,16	14,04	13,87	13,79	13,54	13,23
16	1,099	23,38	14,17	14,00	13,92	13,67	13,36
17	1,100	23,60	14,30	14,13	14,05	13,80	13,49
18	1,101	23,82	14,44	14,26	14,18	13,93	13,61
19	1,102	24,04	14,57	14,40	14,31	14,06	13,74
20	1,103	24,26	14,70	14,53	14,44	14,19	13,86
21	1,104	24,48	14,84	14,66	14,57	14,32	13,99
22	1,105	24,70	14,97	14,79	14,70	14,44	14,11
23	1,106	24,92	15,10	14,92	14,83	14,57	14,24
24	1,107	25,14	15,24	15,05	14,96	14,70	14,37
25	1,108	25,36	15,37	15,19	15,10	14,83	14,49
26	1,109	25,58	15,50	15,32	15,23	14,96	14,62
27	1,110	25,80	15,64	15,45	15,36	15,09	14,74
28	1,111	26,02	15,77	15,58	15,49	15,22	14,87
29	1,112	26,24	15,90	15,71	15,62	15,35	14,99
30	1,113	26,46	16,04	15,84	15,75	15,47	15,12
31	1,114	26,68	16,17	15,98	15,88	15,60	15,25
32	1,115	26,90	16,30	16,11	16,01	15,73	15,37
33	1,116	27,12	16,44	16,24	16,14	15,86	15,50

La teneur en sucre approximative est donnée par la relation :

$$\text{Sucres g/l} = (\text{Densité} - 1000) \times 2 + 16$$
SEGUIMENT VINIFICACIÓ:KIT N° :

Kg extraits: x 65% → Rendiment Rendiment real (L):

Varietat vinifera Finca Data verrega

Análisis entrada:

Data:	Observations
<u>GLAD (%)</u>	
GLAD (%)	
pH	
ATT(%)	

Verdict:

Tasa de tiempo	Cantidad del gas /v
SO2 gase (g/hl):	
cantidad de gas gase gase (g/hl):	
Sistema (g/hl):	

FERMENTACIÓ ALCOHÒLICA

[illegible]

Anàlisi final fermentació alcohòlica:

Date: _____ Acid-L-~~valine~~
 Streptomycin (µg/L): _____ pH:
 Acetone volatile (µg/L): _____

Anàlisi final fermentació malolàctica

Dose:	Δ total, total (μ L):
Serum residual (μ L):	pH:
Δ total, total (μ L):	Δ total, total:
SDs (mg):	
SDs total:	
Calculation:	

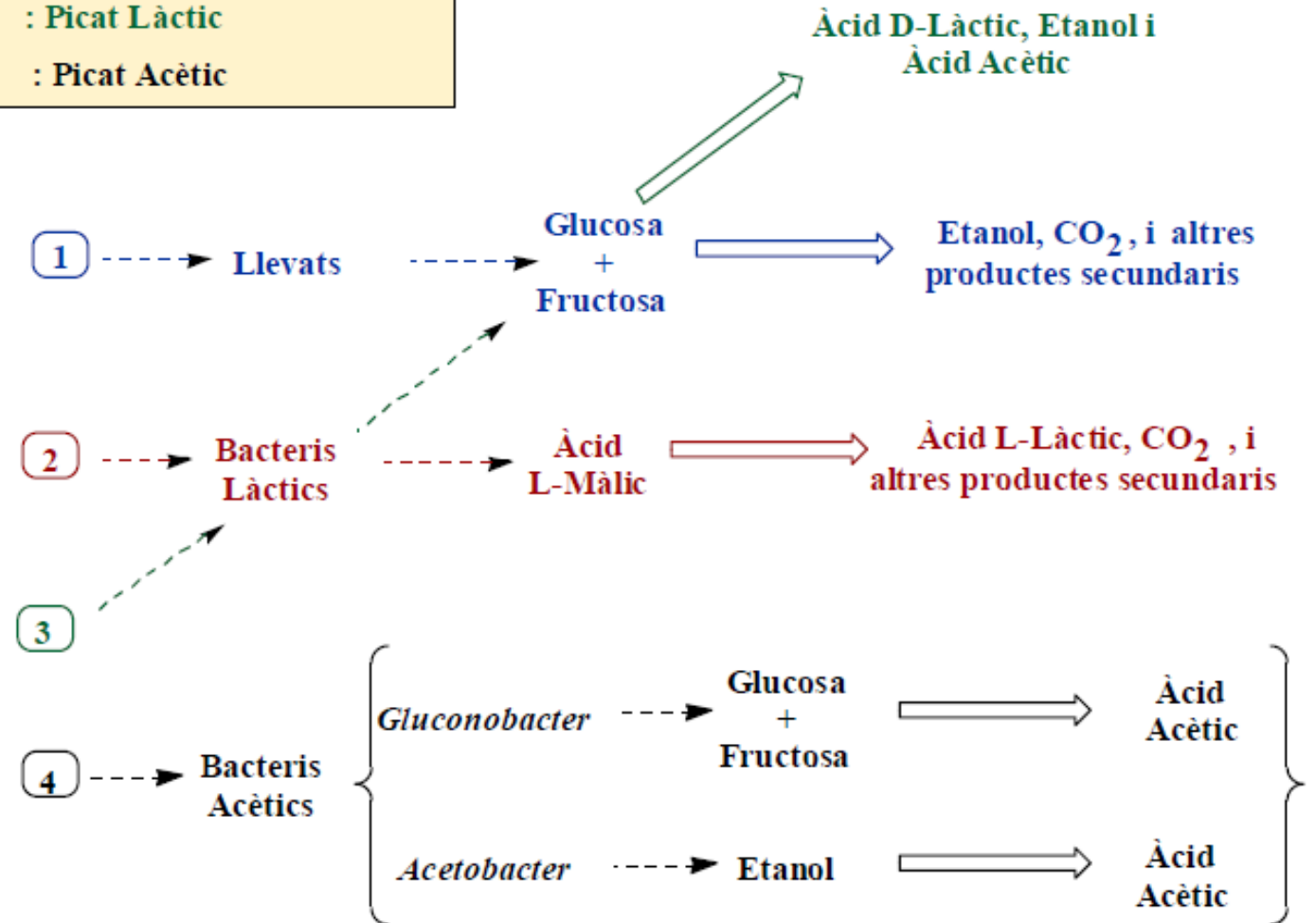


POSIBLES PROBLEMAS

DESVIACIONES

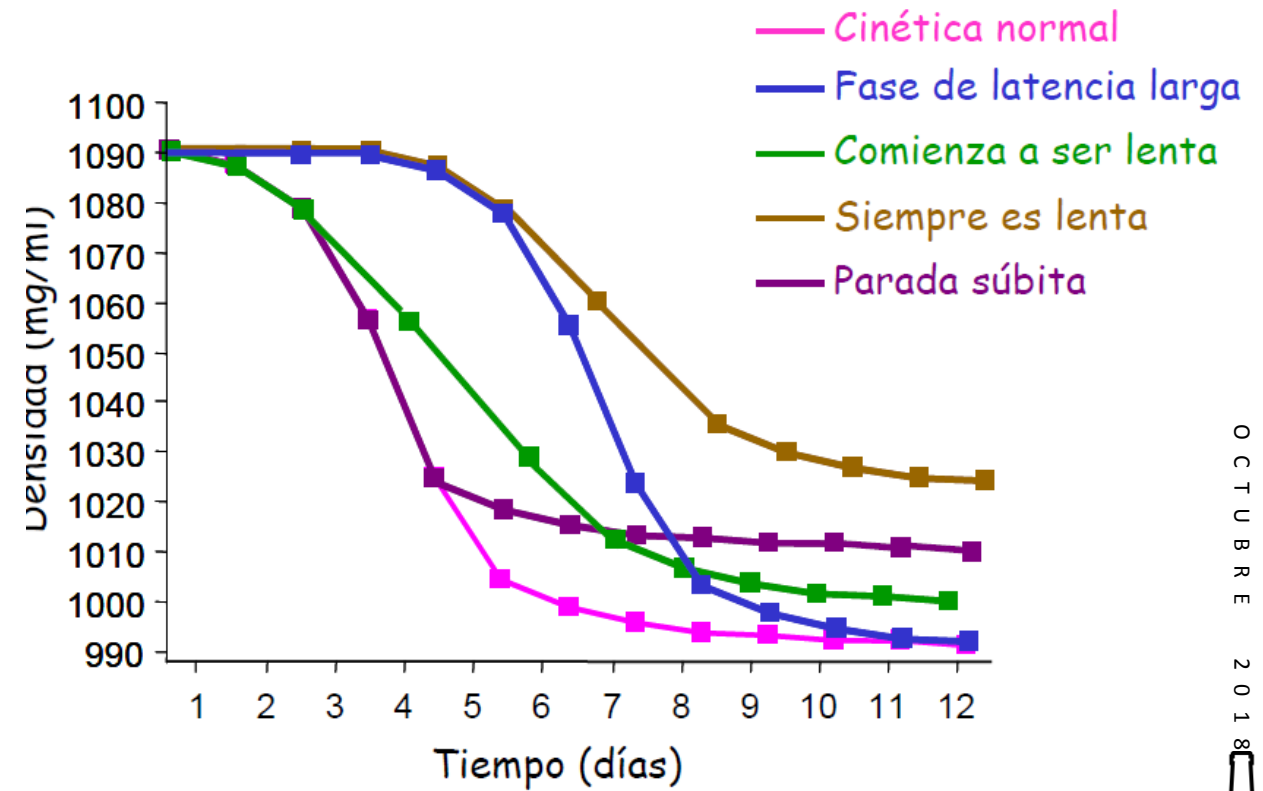
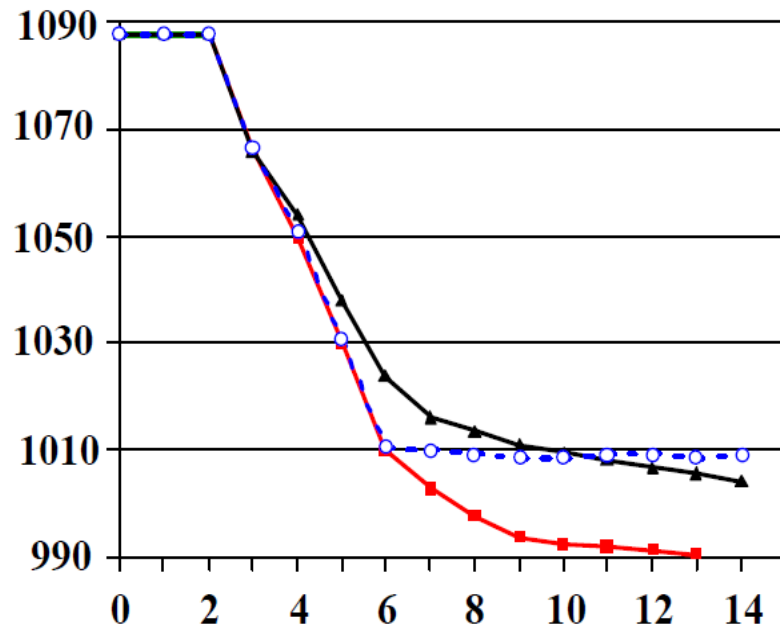
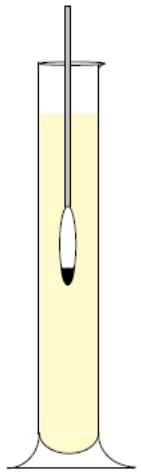


- 1 : Fermentació alcohòlica
- 2 : Fermentació Malolàctica
- 3 : Picat Làctic
- 4 : Picat Acètic



POSIBLES PROBLEMAS

PARADA DE FERMENTACIÓN



CAUSAS

PREVENCIÓN

ANTAGONISMO ENTRE MICROORGANISMOS

- control fitosanitario en la viña
- higiene->paracético
- correcta aplicación de las dosis de SO₂
- correcta inoculación de levaduras

CARENCIA DE NUTRIENTES: nitrógeno, aminoácidos, vitaminas. Necesarios para la multiplicación. >+ de 130-150 mg/L .NFA.I de formaldehído.>120 mg/L parada

Adición de activadores de F.A: tiamina, sales de amonio, cortezas de levadura

CONDICIONES ANAERÓBICAS ESTRUCTAS

AIREACIÓN 2-3 DIA DE F.A

TEMPERATURAS EXTREMAS

.Inició F.A 15°C. Por debajo de <30°C .evitar cambios bruscos.

EXECIVA CONCENTRACIÓN DE AZÚCAR EN EL MOSTO Y DE ETANOL EN EL VINO

+ necesidades de nitrógeno. LSA resistentes al alcohol, por ejemplo bayanus

RESIDUS DE LOS TRATAMIENTOS

Limpiar uva, LSA.

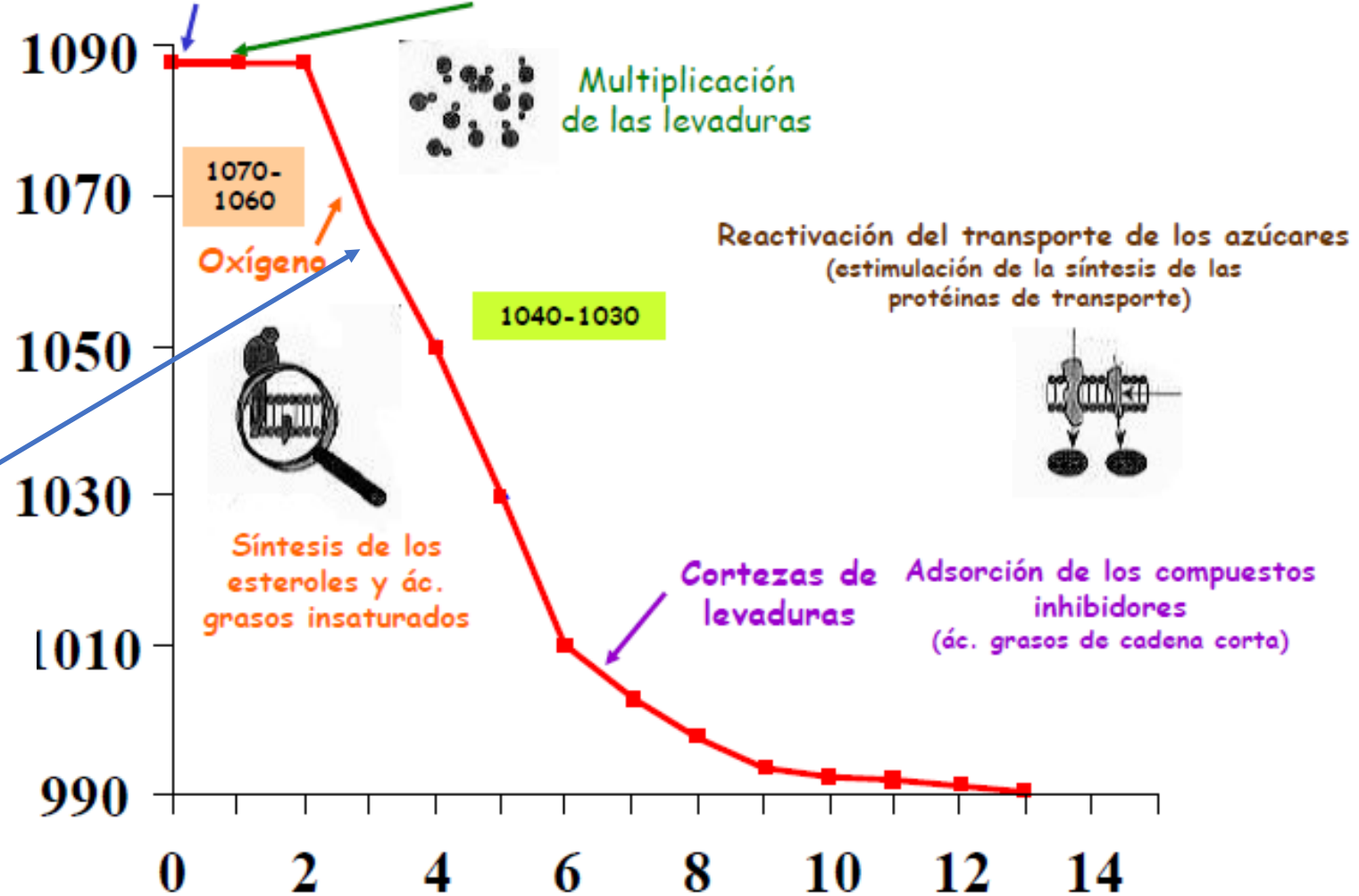


PARA MINIMIZAR RIESGOS:

1g SO₂ (metabisulfito) o 0,3ml/L de SO₂ al 150

Levadura Seca Activa

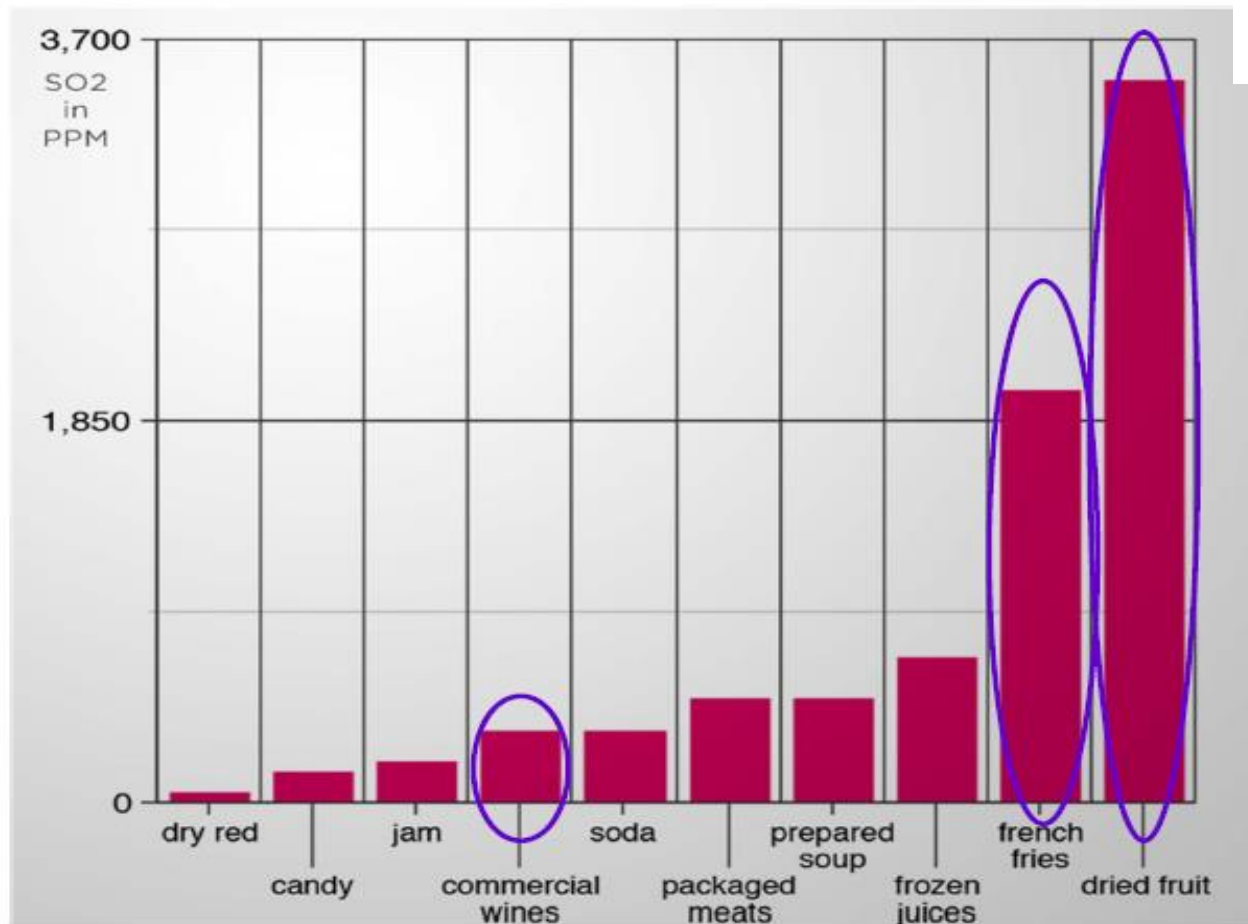
adición 0,5g nutrientes



1/3 de F.A aireación +
adición 0,5g (0.15g/L)
nutrientes
(2º-3er día de FA)

EL SULFUROSO

SO₂ in other foods



With Sulfur Dioxide



Without Sulfur Dioxide

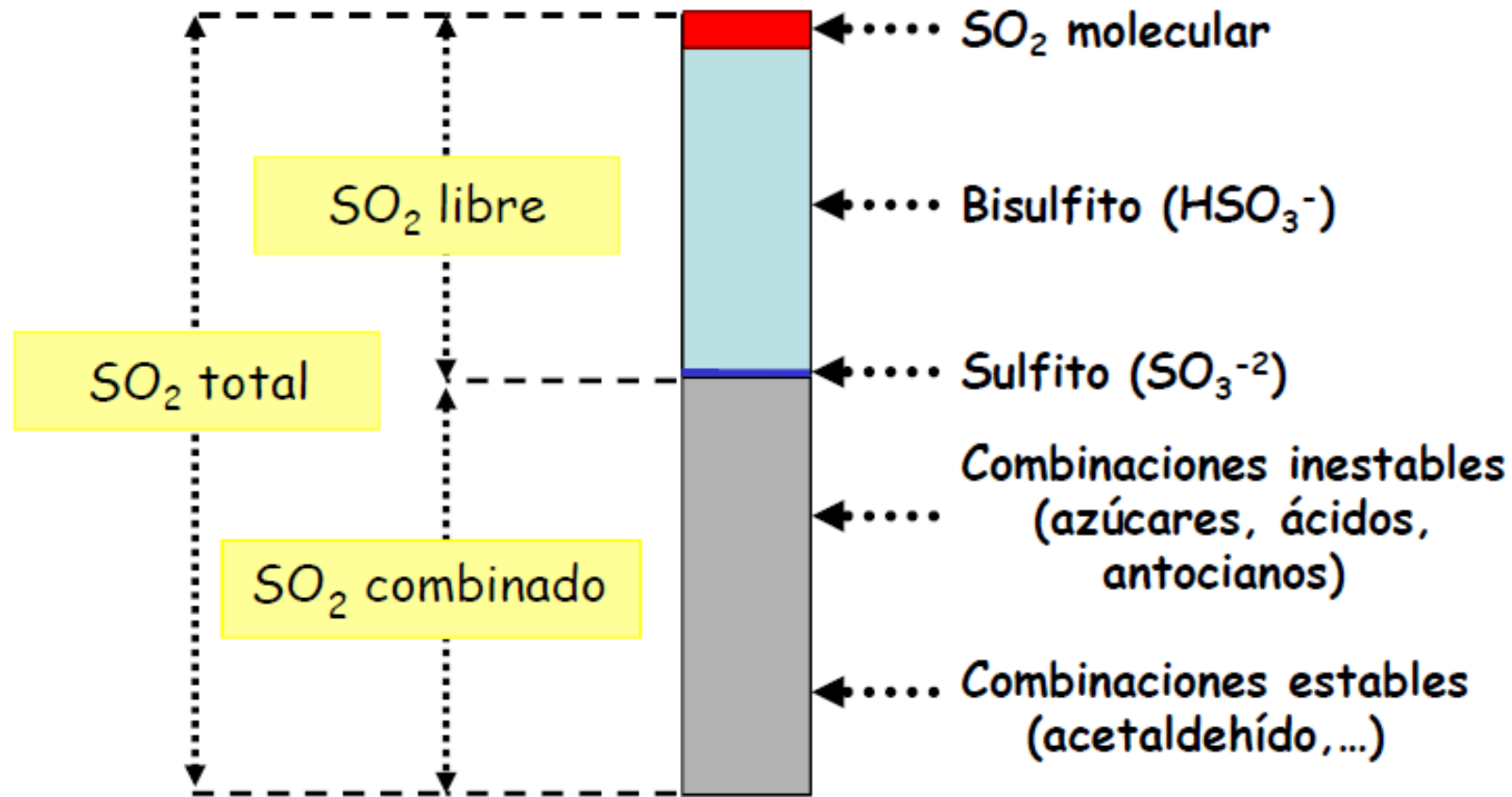


EL SULFUROSO E-220

- **Efectos antioxidante** protegiendo los compuestos más frágiles (antocianos, taninos, compuestos aromáticos)
- **Efecto antioxidásico** frente a enzimas **Tirosinasa** y **Lacasa**
- **Efecto antimicrobiano** frente a bacterias y levaduras
- Favorece la conservación del vino en todos los aspectos gustativos y olfativos.
- Se combina con el acetaldehído, produciendo una mejora sensorial importante al limitar el carácter de oxidación
- Su dosificación debe ser la correcta para no producir elevada formación de sulfuro de hidrógeno y mercaptanos.
- Umbral de percepción entre 20 y 60 mg /l. Olor picante y desagradable.
- Regulación sanitaria que controla los valores totales



Las diferentes formas del SO_2 en el vino



¿Cuál es la concentración de SO₂ molecular necesaria para garantizar la estabilidad microbiológica de un vino?

Regla general

Se suele considerar que para conseguir una buena estabilidad microbiológica se necesitan 0,5 mg/l de SO₂ molecular para un vino tinto seco, 0,8 mg/l para un vino blanco seco y 2 mg/l para un vino dulce

pH	SO ₂ molecular		
	0,5 mg/l	0,8 mg/l	2,0 mg/l
2,8	5	8	20
2,9	6	10	25
3,0	8	12	31
3,1	10	16	39
3,2	13	20	49
3,3	16	25	62
3,4	19	31	78
3,5	24	39	98
3,6	31	49	123
3,7	39	62	155
3,8	49	78	195
3,9	62	98	246
4,0	78	124	310
4,1	97	156	390

Concentración de SO₂ libre necesario para obtener la concentración indicada de SO₂ molecular

F. Zamora



Es necesario preveer la tasa de combinación que se produce en el vino al

Una regla simple es la de considerar que 2/3 partes del SO₂ quedará en forma libre.

SO₂ a añadir=SO₂ libre deseado-SO₂ presente *3/2

$$\frac{\left(SO_2 \text{ libre deseado } \frac{mg}{L} - SO_2 \text{ presente } mg/L \right) \times V(L)}{150mg/L} \times 1,5 = ml SO_2$$



CÁLCULO



Español | Português

espacio de clientes

USUARIO

CONTRASEÑA

Acceder

¿Olvidó su contraseña?

*juntos
sabemos
más*

[Inicio](#) | [Productos](#) | [Servicios](#) | [Multimedia](#) | [Magazine](#) | [Calculadora](#) | [Oenoblog](#)

Cálculo SO₂ molecular
activo

Cálculo nitrógeno
asimilable

Cálculo control uva

Grado de mezcla
de mostos

Polifenoles en tintos

Polifenoles en blancos

Velocidad de flujo

Conversión de acidez

Pruebas de clarificación

Carbonificar

Descarbonificar

Cálculo desoxigenación

INICIO ► CALCULADORA ► CÁLCULO SO₂ MOLECULAR ACTIVO



pH

Temp. °C

SO₂ Libre

Alcohol % vol

Resultados

	mg/l
SO ₂ activo del vino	0.38
Protección MIN. SO₂ Activo	0.4
SO ₂ Libre necesario	9.46
Corrección libre	0.46
Protección MAX. SO₂ Activo	0.6
SO ₂ Libre necesario	14.19
Corrección libre	5.19

<http://www.az3oeno.com/formulaciones/index.asp>

IDEAS EXPERIMENTALES ==

- ¿Aditivos? → SO_2 , L.S.A, bacterias, co-inoculación, enzimas, taninos
- Pre-cupages
- Maceración pre-fermentativa
- F.A anaeróbica estricta
- Rapa → %?
- Delestage / separación de semillas.
- Bazuqueo
- Maceración
- Maceración carbónica / parcial



IDEAS EXPERIMENTALES

TEMPERATURAS DE F.A

ESTILO DE VINO Y TEMPERATURA DE FA

Temperatura 24-26 °C	Fruta Varietal
Temperatura 22-24 °C	Fruta fermental
Temperatura 28-30 °C	Aumentar la madurez
Temperatura 20-22 °C	Respetar Vegetal
Temperatura 28-30 °C	Aumentar Estructura
Temperatura <25 °C	Respetar acidez
Temperatura >25 °C	Aumento grasa



- ✓ FIN F.A, MACERACIÓN?
- ✓ DESCUBADO
- ✓ TRASVASE EN EL MATRAZ
- ✓ F.M.L “caprichosa”

ANALÍTICAS BÁSICAS DE FIN DE F.A:
→24/11/2018

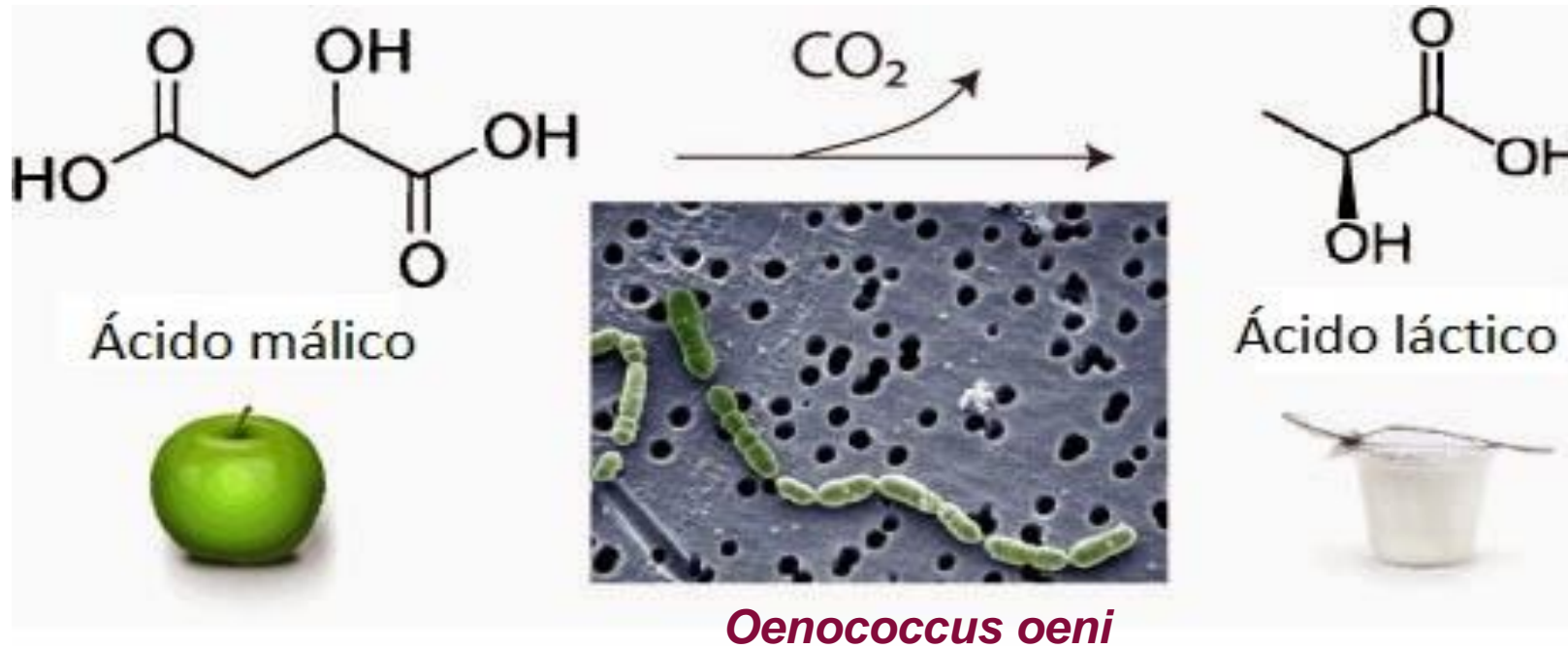
- acidez volátil
 - pH, AT
 - azucares: glucosa + fructosa
 - Inició/fin
- F.M.L→CROMATOGRAFIA
- Otros: IPT, antocianos, taninos



DESCUBADO



FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA, F.M.L.



Fermentación Maloláctica



- **Fermentación maloláctica**
 - Desacidificación biológica de vinos demasiado ácidos
 - Desaparición del gusto pronunciado del ácido málico
- **Mejora organoléptica:** aparición de nuevos aromas que aumentan la complejidad del vino, diacetil, ??, ...
- **Evolución del color del vino:** cambio del pH
- **Suavización de la astringencia:** liberación de polisacáridos, péptidos
- **Estabilización biológica**

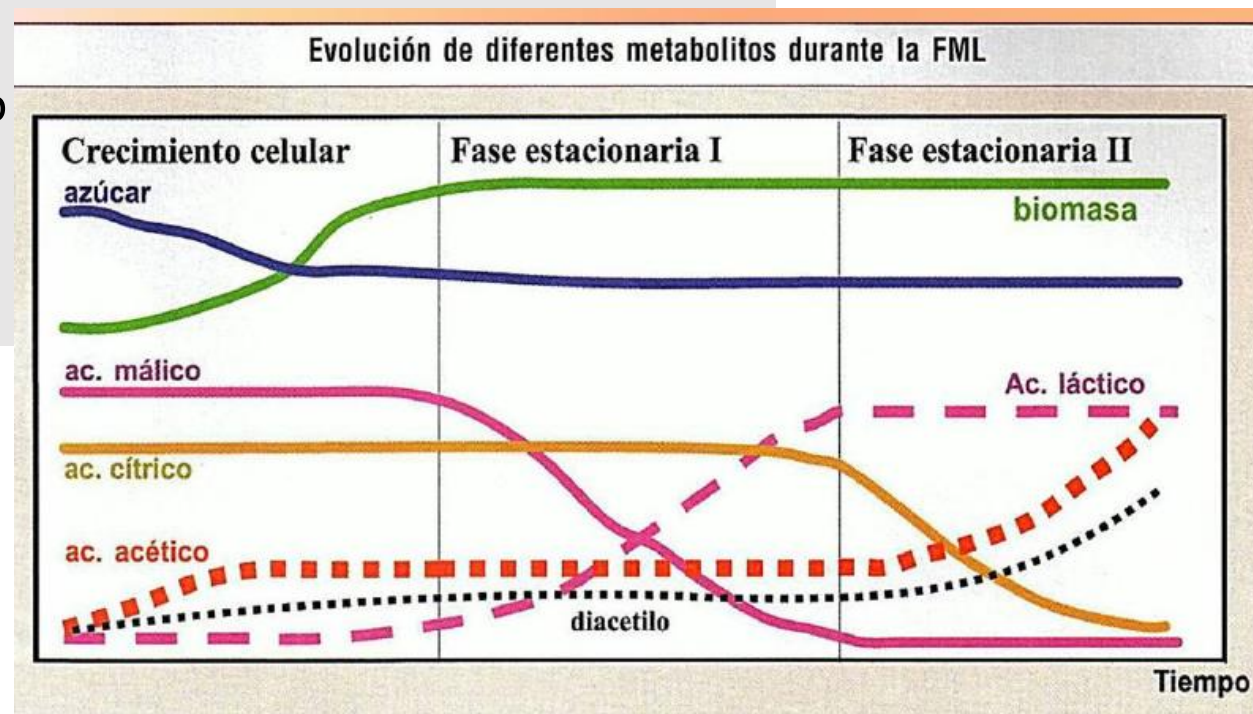
CONDICIONANTES:

- **Concentración inicial de málico:** según variedad, clima, añada...
- **SO₂:** inhibe fuertemente por acción antiséptica en función del pH, por eso no se sulfitan los tintos, +18 de libre nunca.
- **pH óptimo: 3,3-3,6.** *oenococcus oeni* mejor a pH bajos, homofermentativas.
- **Temperatura óptima:** 20-25°C. → **22°C**
- **Tener amigos**

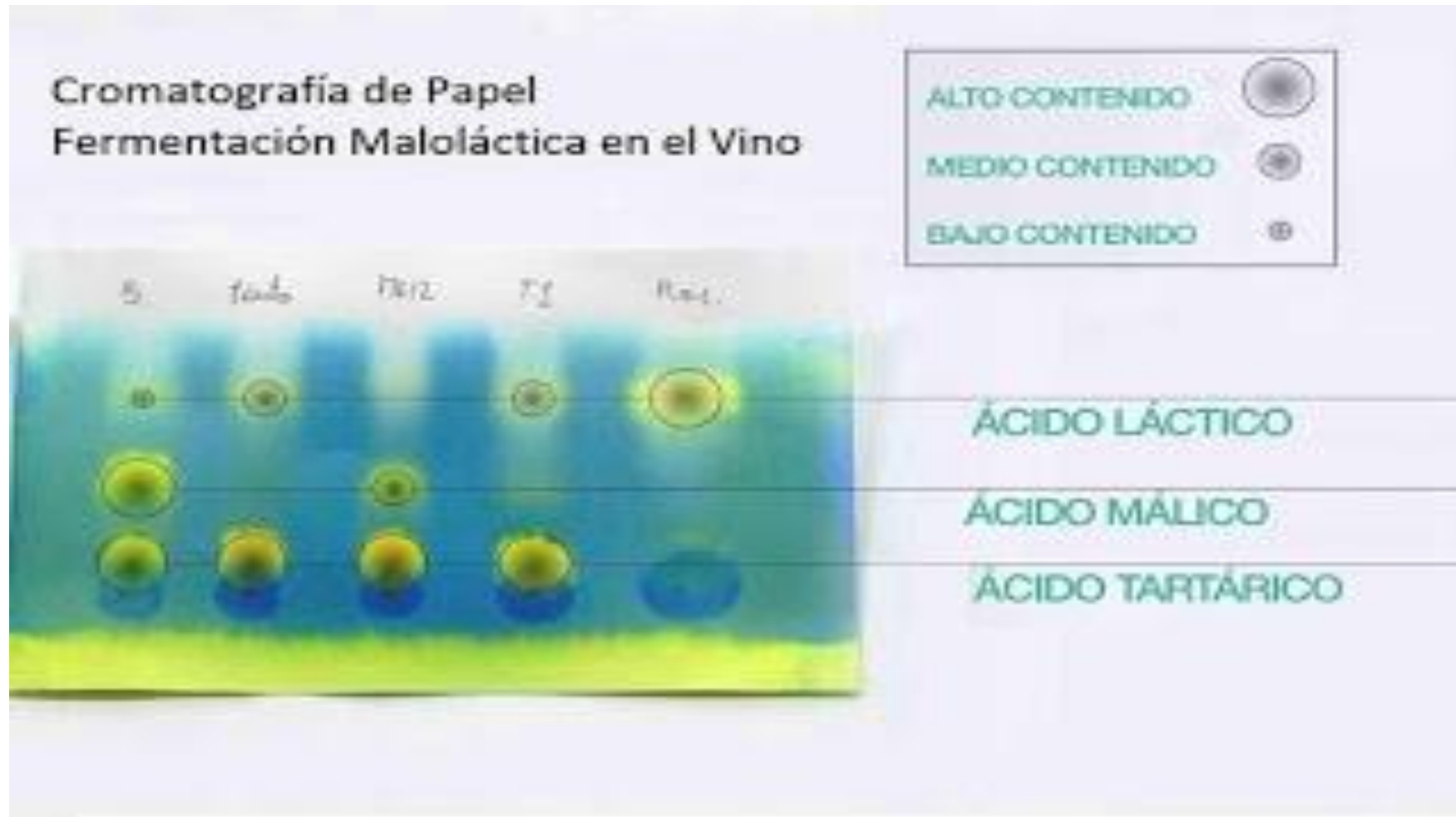


ASPECTOS PRÁCTICOS:

- Visualmente “Chispea”, se enturbia el vino
- En cata aparecen aromas lácteos (yogur, mantequilla) perdiendo parte del afrutado, en boca se suaviza.
- Control por cromatografía o método enzimático (+preciso).
- Cuando F.M.L acabada: trasiego(en matraz lleno) y sulfitar de inmediato! (40 mg/L), o no?
- Analizar pH, acidez volátil y acidez total, grado alcohólico, sulfuroso libre y total.



CROMATOGRAFIA ==



<https://shop.gabsystem.com/b2c/producto/1012005/1/pack-cromatografia-ml-cml->

ESTABILIZACIÓN

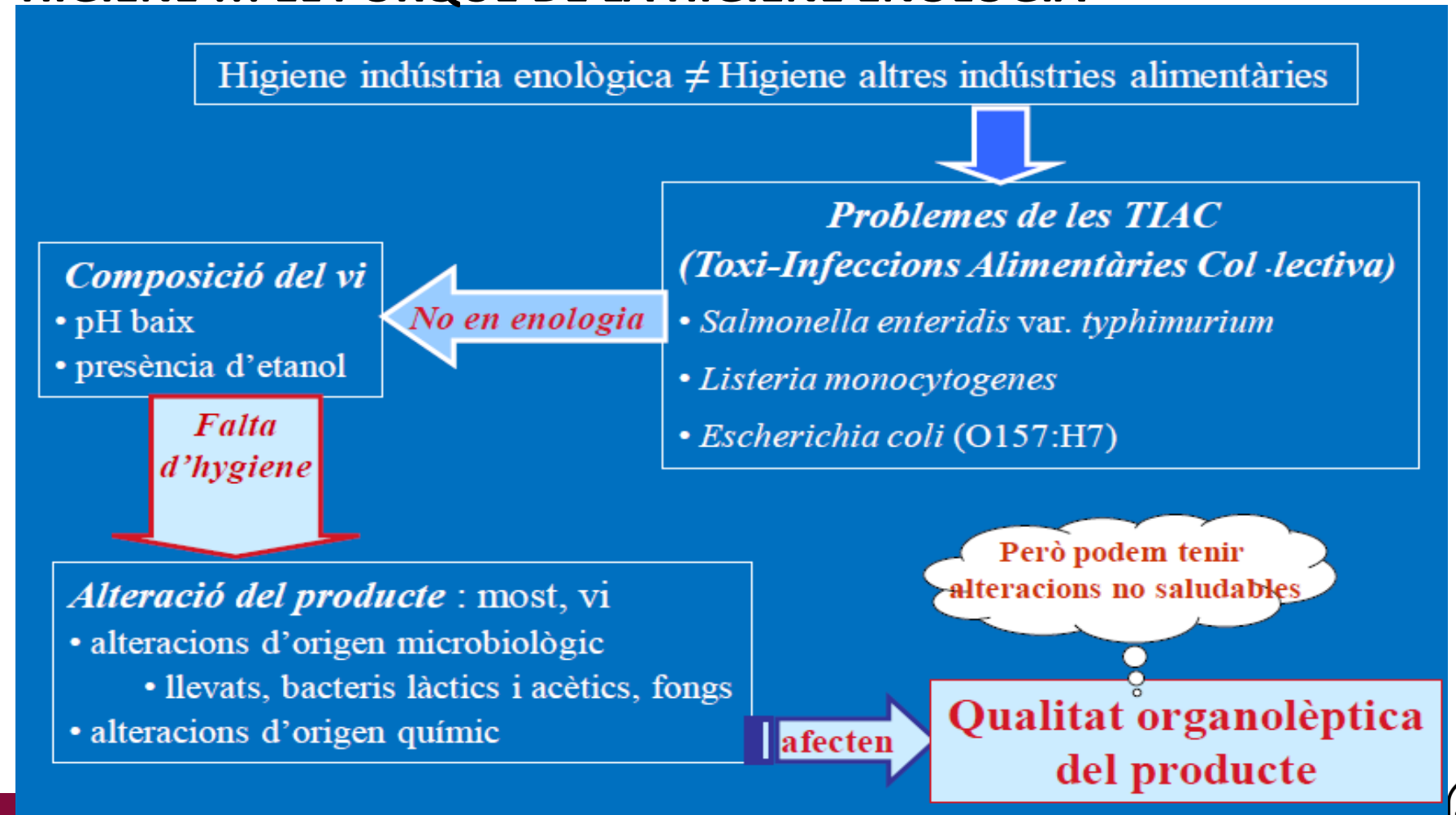
▪ **FINAL F.M.L/ O NO → TRASIEGO** (en matraz bien tapado) + sulfitado (30- 35 mg/L de **SO₂ libre**) o no: se trasiega el vino en otro matraz en reposo y completamente lleno para evitar que las bacterias acéticas tengan acceso al oxígeno o que se propicie la enfermedad de las flores. Cualquiera de las 2 alteraciones produce una subida de la acidez volátil y aromas desagradables.



EXPERIENCIA PRÁCTICA:

PRIMER PASO → HIGIENE !!! EL PORQUE DE LA HIGIENE ENOLOGIA

- Disolución de sulfuroso
- Ac. Peracético



EXPERIENCIA PRÁCTICA:

Principals contaminacions microbianes: conseqüències sobre el vi

Agent responsable	Conseqüències	Probabilitats d'aparició del fenomen			
		1	2	3	4
Fongs	Florit	+		+++	
Llevats oxidatius	Etanal, vel, pòsits	+++		+++	+++
Llevats tipus: <i>Kloeckera</i> , <i>Hansenula</i> , <i>Metschnikowia</i>	Olor de picat, Pegament	+++	+++		
Llevats fermentatius: <i>Saccharomyces</i> , <i>Zygosaccharomyces</i>	Reducció, olors atípics, mercaptans	+++	+++	+	+
Bacteris acètics	Olor de picat i pegament	+++	+++	+++	+++
Bacteris làctics	Mantega, ranci	+	+++	+++	++

(1), F. Prefermentativa; (2), F. Fermentativa; (3), Criança i (4), Condicionament.

EXPERIENCIA PRÁCTICA:

ESTRUJADO

DESPALIADO MANUAL



TOMAR MUESTRA DE MOSTO Y ANALIZAR:

- G.A.P
- -Densidad y temperatura
- -Ph
- -AT(acidez total)
- Cromatografía
- Otras: NFA

¿ADDITIVOS?!

- ¿SO₂? → 1 g metabisulfito=50mg/L SO₂
- ¿L.S.A? → 0,5 g= 25g/HL
- ¿Nutrientes? → 0'4 g= 15g/HL

- Rendimiento aproximado sin prensar 45%:
- 4kg uva → 1,7L vino → 2botellas aprox.

$$\frac{50\text{mg SO}_2}{1\text{l mosto}} \times \frac{1\text{g SO}_2}{1000\text{mg SO}_2} \times \frac{1\text{l SO}_2}{150\text{g SO}_2} \times \frac{1000\text{ml SO}_2}{1\text{l SO}_2} = 0,3\text{ml SO}_2/\text{Lmosto}$$

Dosis

Concentración de SO₂



GRADO ALCOHÓLICO PROBABLE

Areometría: determinación de la densidad del mosto con un densímetro a 20°C. Principio de Arquímedes.(1,000 g/mL)

Refractometría: determinación del índice de refracción a 20°C con un refractómetro.



			Rendimiento (gr/ltr x 1º alcohol)				
	Densidad	Brix	16,5	16,7	16,8	17,1	17,5
7	1,090	21,40	12,97	12,81	12,74	12,51	12,23
8	1,091	21,62	13,10	12,95	12,87	12,64	12,35
9	1,092	21,84	13,24	13,08	13,00	12,77	12,48
10	1,093	22,06	13,37	13,21	13,13	12,90	12,61
11	1,094	22,28	13,50	13,34	13,26	13,03	12,73
12	1,095	22,50	13,64	13,47	13,39	13,16	12,86
13	1,096	22,72	13,77	13,60	13,52	13,29	12,98
14	1,097	22,94	13,90	13,74	13,65	13,42	13,11
15	1,098	23,16	14,04	13,87	13,79	13,54	13,23
16	1,099	23,38	14,17	14,00	13,92	13,67	13,36
17	1,100	23,60	14,30	14,13	14,05	13,80	13,49
18	1,101	23,82	14,44	14,26	14,18	13,93	13,61
19	1,102	24,04	14,57	14,40	14,31	14,06	13,74
20	1,103	24,26	14,70	14,53	14,44	14,19	13,86
21	1,104	24,48	14,84	14,66	14,57	14,32	13,99
22	1,105	24,70	14,97	14,79	14,70	14,44	14,11
23	1,106	24,92	15,10	14,92	14,83	14,57	14,24
24	1,107	25,14	15,24	15,05	14,96	14,70	14,37
25	1,108	25,36	15,37	15,19	15,10	14,83	14,49
26	1,109	25,58	15,50	15,32	15,23	14,96	14,62
27	1,110	25,80	15,64	15,45	15,36	15,09	14,74
28	1,111	26,02	15,77	15,58	15,49	15,22	14,87
29	1,112	26,24	15,90	15,71	15,62	15,35	14,99
30	1,113	26,46	16,04	15,84	15,75	15,47	15,12
31	1,114	26,68	16,17	15,98	15,88	15,60	15,25
32	1,115	26,90	16,30	16,11	16,01	15,73	15,37
33	1,116	27,12	16,44	16,24	16,14	15,86	15,50

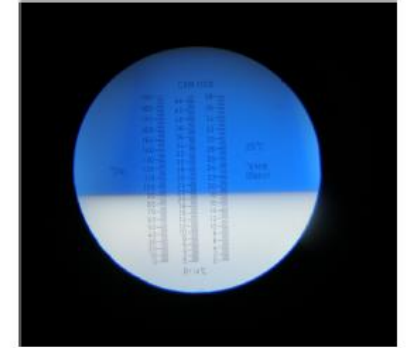
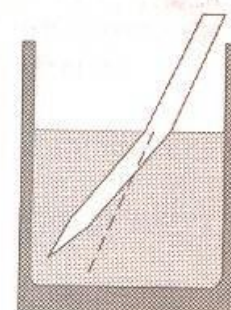
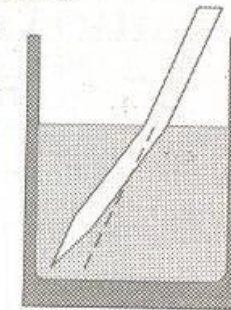
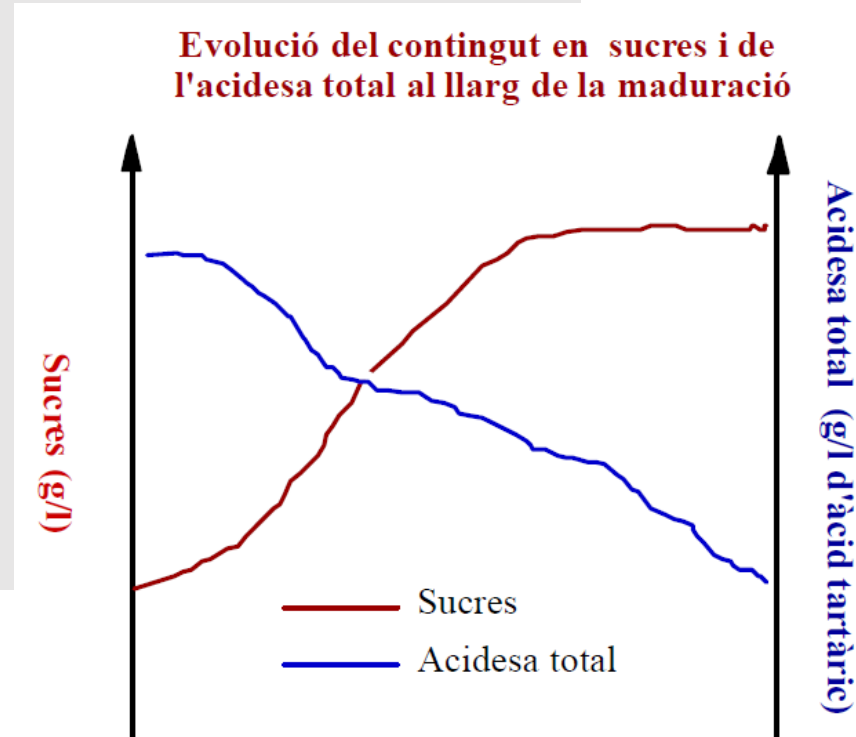
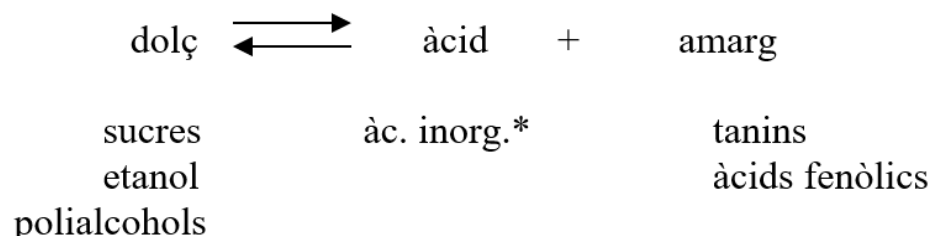


Figura 2



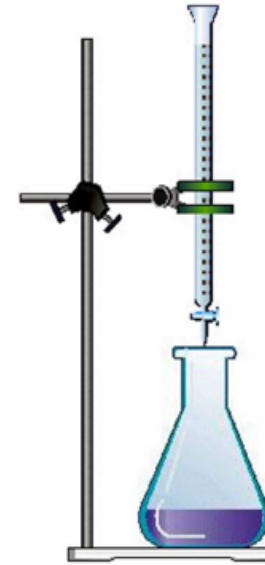
IMPORTANCIA DE LA ACIDEZ Y EL PH :

- Ácidos mas frecuentes: tartárico, málico, cítrico y el láctico.
- Determinante para fecha de vendimia.
- Estabilidad microbiológica.
- Influencia en la actividad del SO2..
- Conservación y estabilidad.
- En el color.
- Importancia en el equilibrio gustativo.



ACIDEZ TOTAL ==

Volumetría o titulación ácido base: este método se fundamenta en el cambio de color que sufre un indicador que está en medio ácido cuando es neutralizado con una base. Conociendo el volumen de base empleado, se podrá calcular el volumen de ácido de la muestra.



- 10 ml de most
- Valorar amb NaOH 0,1 N
- Punt de valoració: pH = 7,00

Es pot expressar com:

- Àcid Tartàric
- Àcid sulfúric

$$\frac{X \text{ ml NaOH}}{X \text{ ml muestra}} \times \frac{0,1 \text{ mol NaOH}}{1000 \text{ ml NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{T}}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{150,09 \text{ g H}_2\text{T}}{1 \text{ mol H}_2\text{T}} \times \frac{1000 \text{ ml muestra}}{1 \text{ l muestra}} = X \text{ g H}_2\text{T/l muestra}$$

IMPORTANTE

ml NaOH (sosa) gastados x 0,75 = g/l H₂T (ác. Tartárico)

ml NaOH (sosa) gastados x 0,49 = g/l H₂SO₄ (ác. sulfúrico)

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \quad \text{---}$$

Cantidad de iones hidrógeno(protones) libres en disolución.

Mostos y vinos= pH 2,8-4,2.

Medida complementaria de la acidez total. Nos permite medir la fuerza de los ácidos que contiene el vino o mosto.

La estabilidad de un vino, la F.M.L, sabor ácido, el color y el equilibrio de SO_2 .



BIBLIOGRAFIA:

- F. Zamora. *Elaboración y crianza del vino tinto: aspectos científicos y prácticos.*
- J. Blouin, É. Peynaud. *Enología práctica. Conocimiento y elaboración del vino.*
- P. Ribéreau-Gayon, D. Dubourdieu, B. Donèche, A. Lonvaud. *Traité d'œnologie.*
- J. Hidalgo. *Tratado de enología.*
- Apuntes de enología. Fernando Zamora, Maribel , Nicolas Roces.





**Me lo explicaron y lo olvidé; me
lo enseñaron y lo entendí; y lo
hice y lo comprendí.**

-Confucio

