

Nutrición de Levaduras



Nutrición de Levaduras



⌘ Las levaduras son seres vivos, tienen requerimientos nutricionales

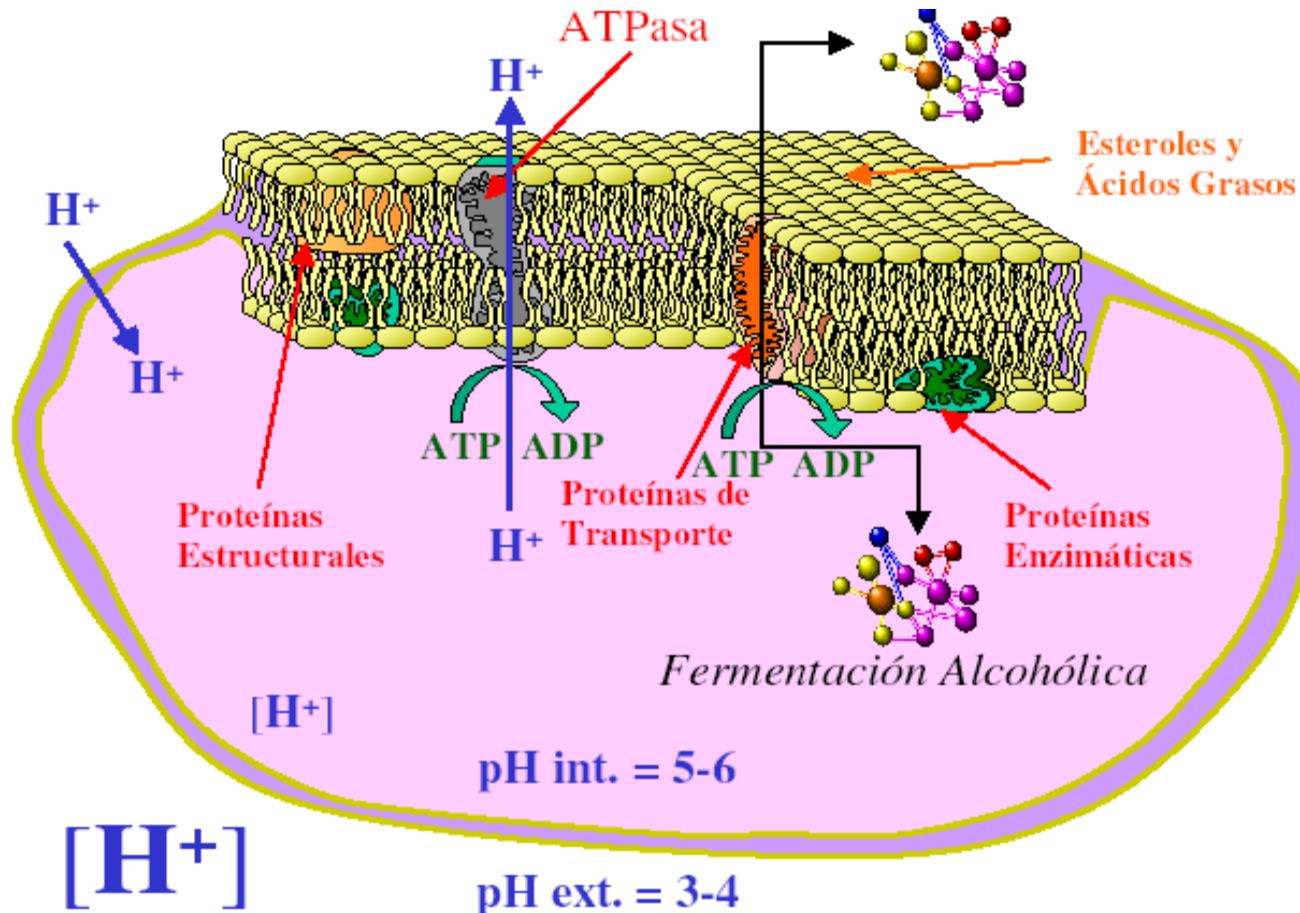
- Carbono. Azúcar
- Nitrógeno Asimilable
- Lípidos (Esteroles y Ácidos Grasos). O₂
- Vitaminas
- Minerales
 - Factores de Crecimiento
 - Factores de Supervivencia

Nitrógeno Fácilmente Asimilable



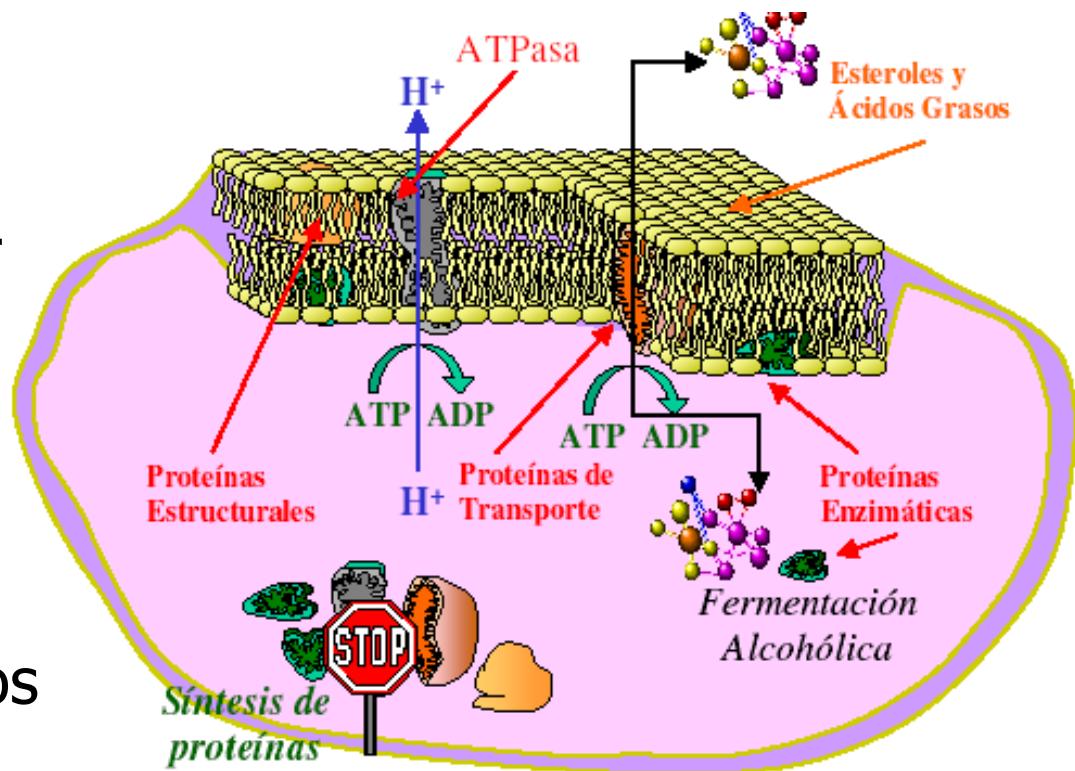
- ⌘ Fracción de nitrógeno del mosto que puede ser asimilado por las levaduras
 - ⌘ Nitrógeno Amoniacal
 - ⌘ Aminoácidos Excepto Prolina

Membrana de Levaduras



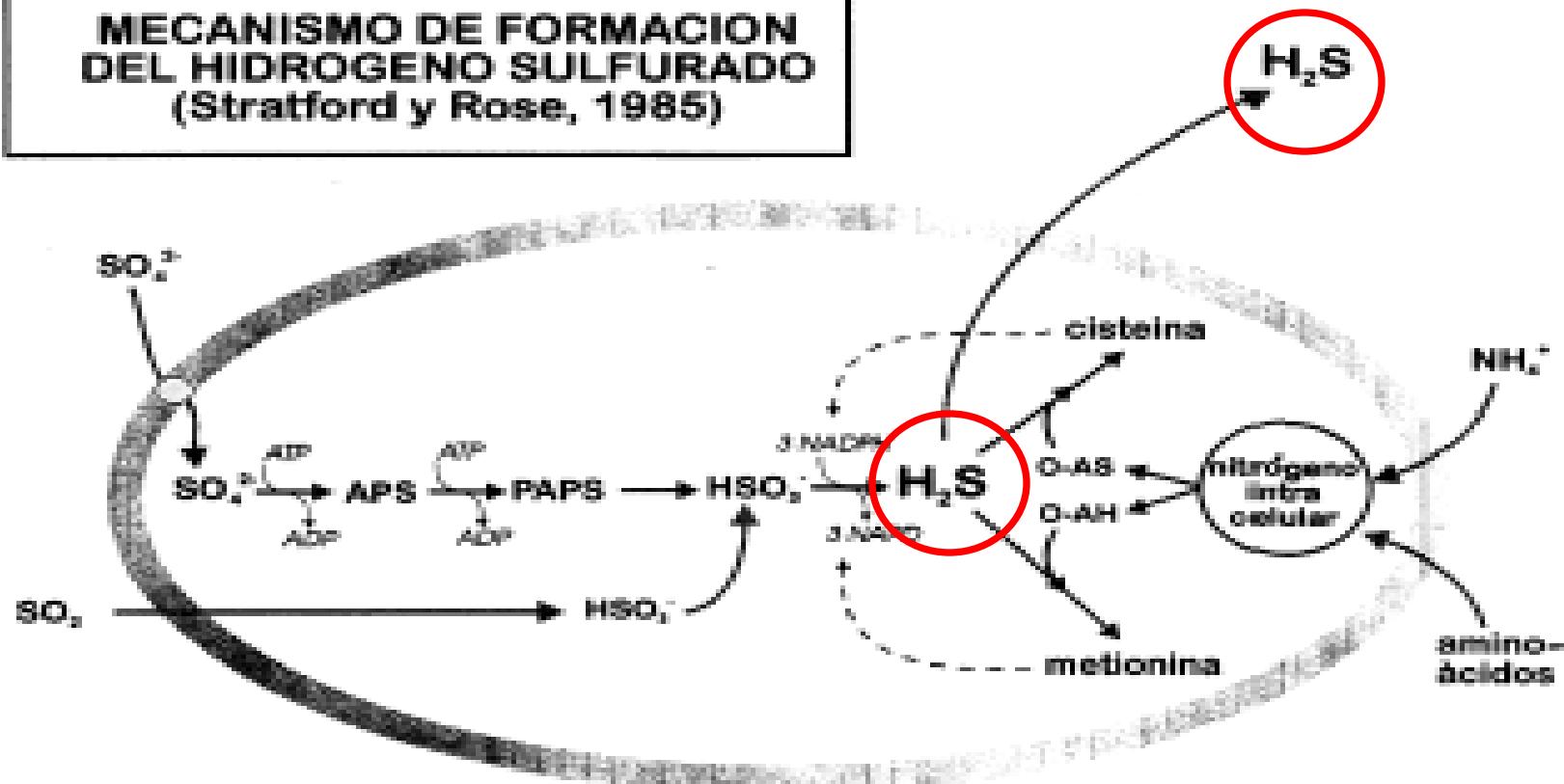
Necesidades de N.F.A.

- ⌘ Síntesis de Proteínas
- ⌘ Transporte de azúcar
- ⌘ Fermentación Alcohólica
- ⌘ Crecimiento Celular
- ⌘ Evitar producción de compuestos azufrados



Formación de SH₂

MECANISMO DE FORMACION DEL HIDROGENO SULFURADO (Stratford y Rose, 1985)



Necesidades de N.F.A.

• Universidad de Dijon:

- Vinos herbáceos y con aromas de reducción cuando NFA es superior a **300 mgN/L**
- Buena cinética fermentativa con NFA de **100-300 mgN/L**
- Problemas de fermentación inferior **50 mgN/L**



¿ Cuál es el nivel mínimo de nitrógeno para ...

- Evitar fermentaciones lentas o paradas de fermentación **140 -150 mgN/L**
- Reducir los riesgos de formación de SH2 **200 mgN/L**
- Incrementar la producción de ésteres **250 mgN/L**

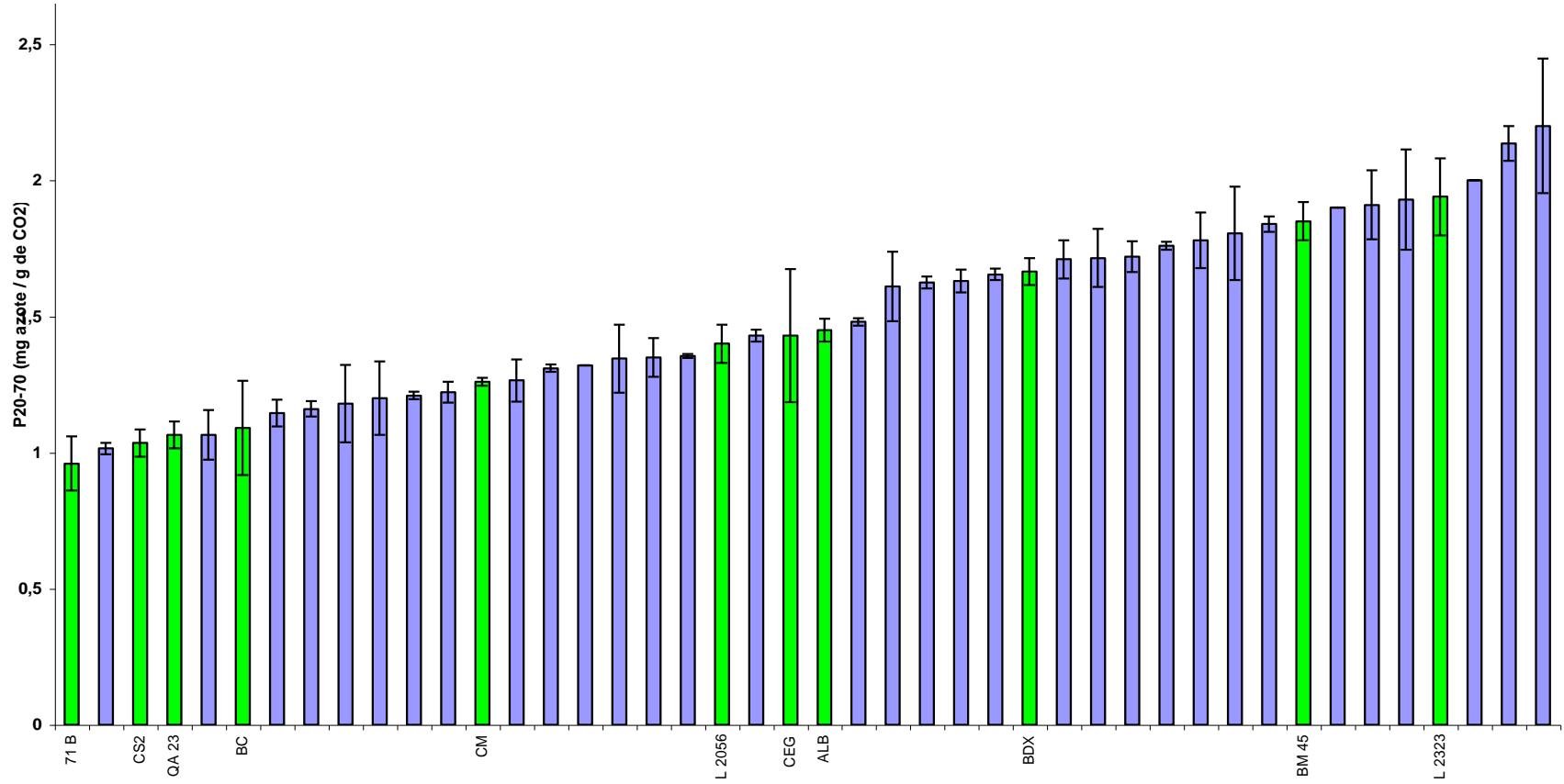
Referencias: Sablayrolles, Agenbach, Ough, Monk

¿qué cantidad hay presente en los mostos?



- la mayoría están por debajo de **200 mgN/L**
- muchos están entre **100 y 150 mgN/L**

Necesidades de Nitrógeno



Variabilidad en las necesidades de nitrógeno de las levaduras

Nitrógeno Fácilmente Asimilable



⌘ Método de Análisis Simplificado

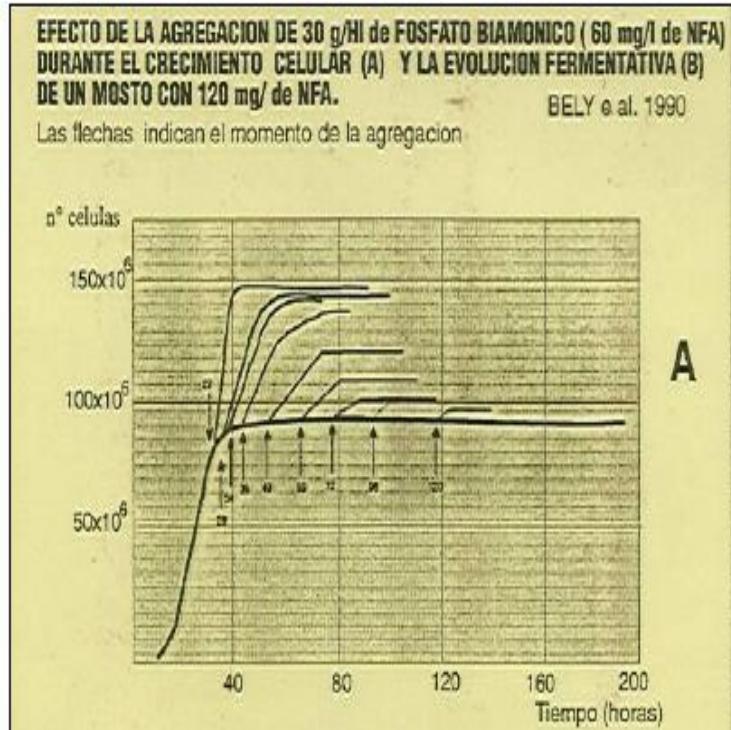
- 1) Tomar 50 ml de mosto cuyo pH se lleva a 8,5, al principio con NaOH 1 N, y al final con NaOH 0,1 N. En caso de mosto sulfitado, añadir unas gotas de H_2O_2 30%.
- 2) Añadir 20 ml de formaldehído a pH 8,5.
- 3) Esperar unos minutos.
- 4) Valorar con NaOH 0,1 N hasta volver a pH 8,5.

Nitrógeno asimilable (mg/L) = 28 x n, donde:

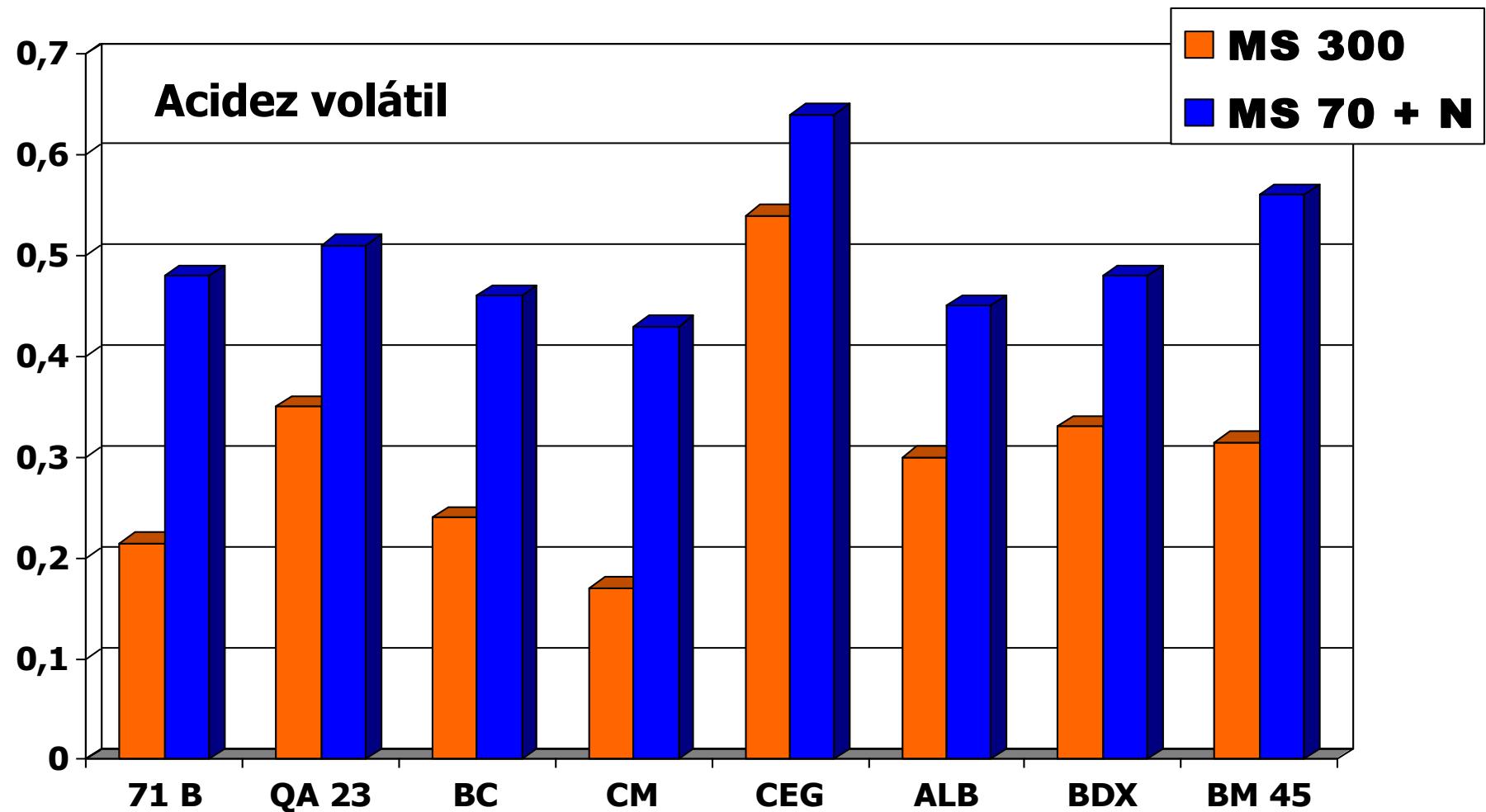
n = ml de NaOH 0,1 N gastados

Adición de Fosfato Diamónico

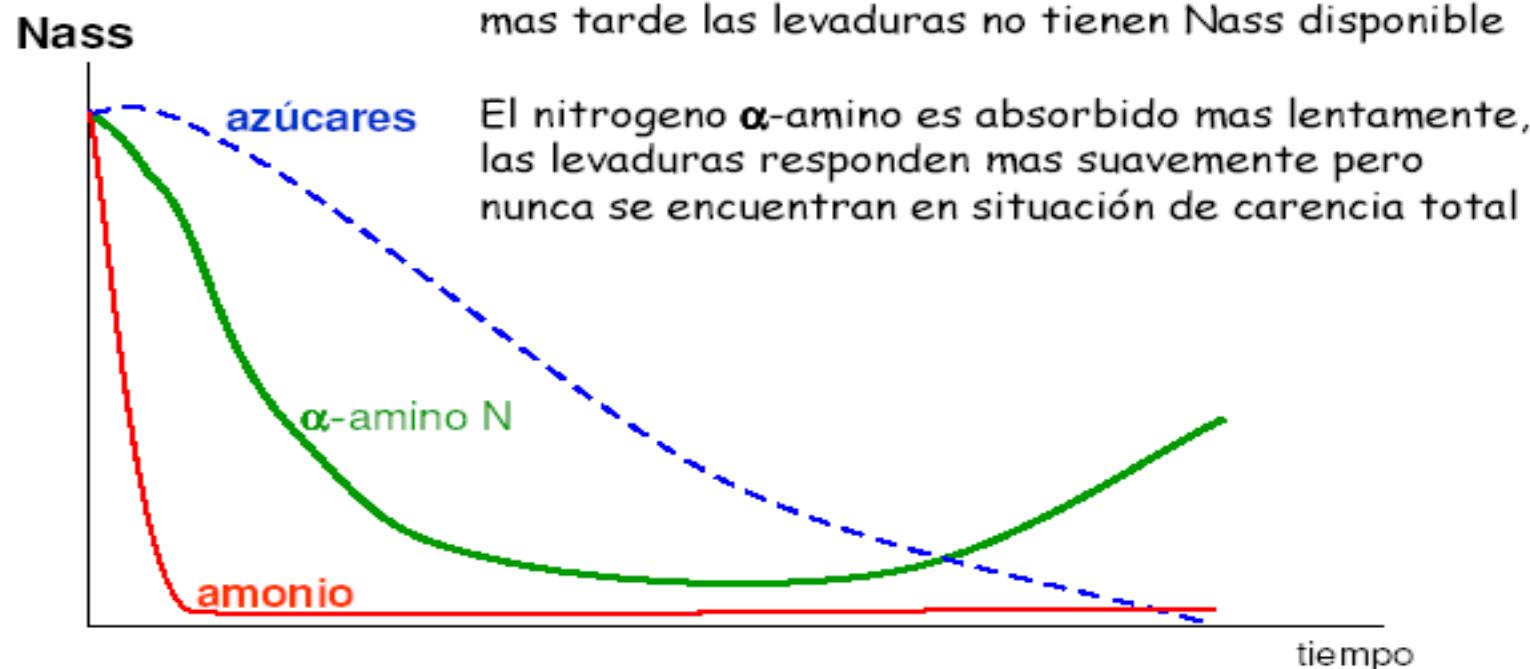
- Económico
- Emplear en combinación con O_2 , para reducir riesgo de fermentación parada o lenta
- No se puede utilizar en cantidades importantes:
 - ▣ Límite legal: 30 g/Hl
 - ▣ Riesgo de incremento de volátil
- Densidad: 1040-1050
 - Si no, produce mucha biomasa y puede crear deficiencias al final



Dosis excesiva de nitrógeno



Nitrógeno Fácilmente Asimilable



Adición de Nutrientes complejos



■ LEVADURAS INACTIVADAS:

- Eliminación de CO₂
- Adsorción de Ácidos Grasos Tóxicos
- Fuente de Esteroles, Glutatión, Aminoácidos y Oligoelementos

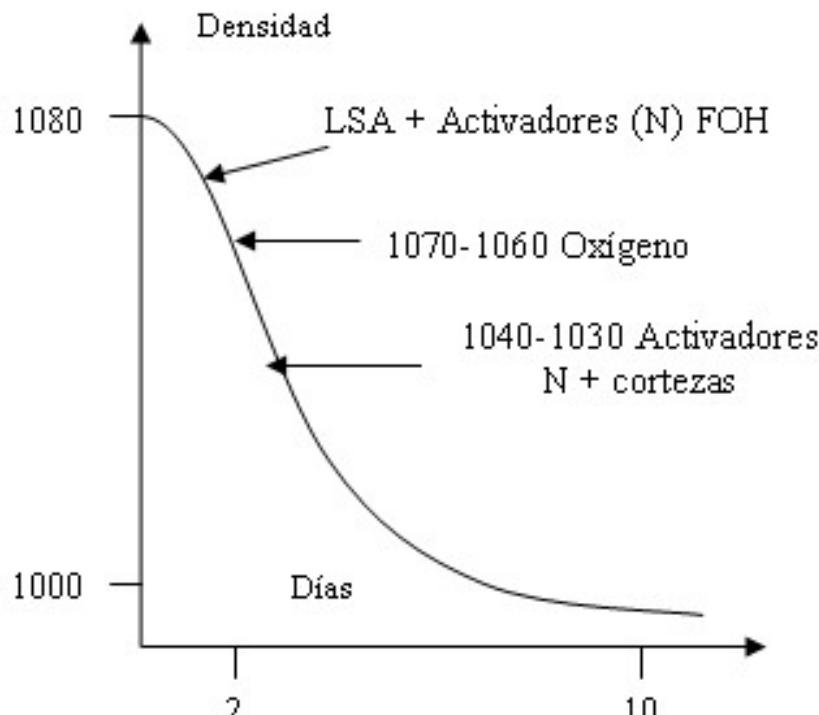
■ FOSFATO DIAMÓNICO

- Favorece multiplicación y viabilidad a largo plazo de las levaduras

■ TIAMINA

- Favorece crecimiento exponencial de las levaduras

Adición de Nitrógeno

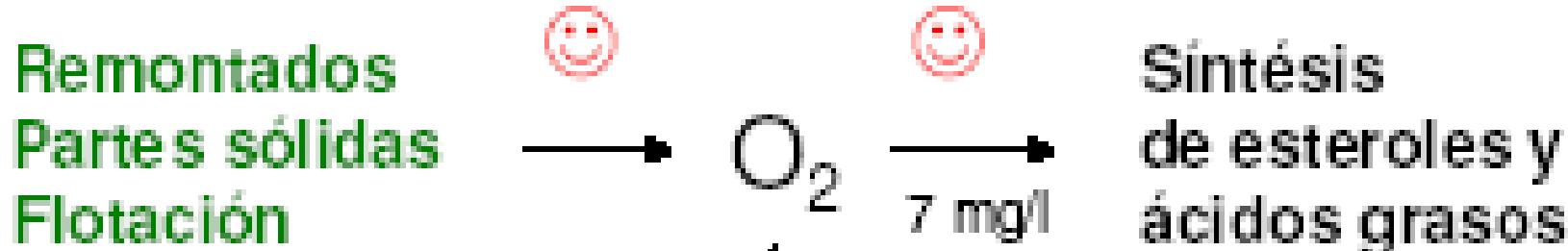


⌘ En caso de carencia al principio (< 200 mg/l), se añade 10 g/Hl de sales de amonio + vitamina (tiamina).

⌘ A media fermentación añadir nitrógeno (sales de amonio + cortezas) en función del grado alcohólico:

- ☒ 11-12°: 10 g/Hl
- ☒ 12-13°: 20 g/Hl
- ☒ 13-14°: 30 g/Hl
- ☒ +14° : 45 g/Hl

Necesidades de Oxígeno



Clarificación excesiva
Levaduras oxidativas
Enzimas oxidativas

Necesidades de Oxígeno

⌘ Síntesis de Lípidos

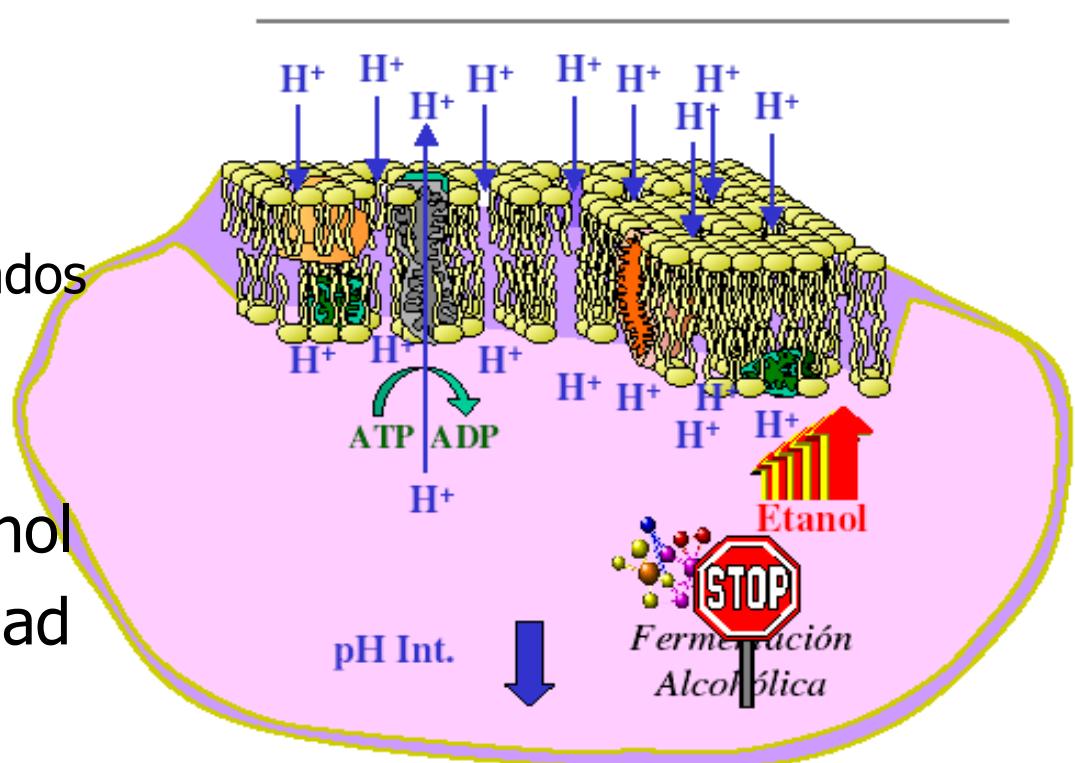
- ⌘ Esteroles

- ⌘ Ácidos grasos insaturados

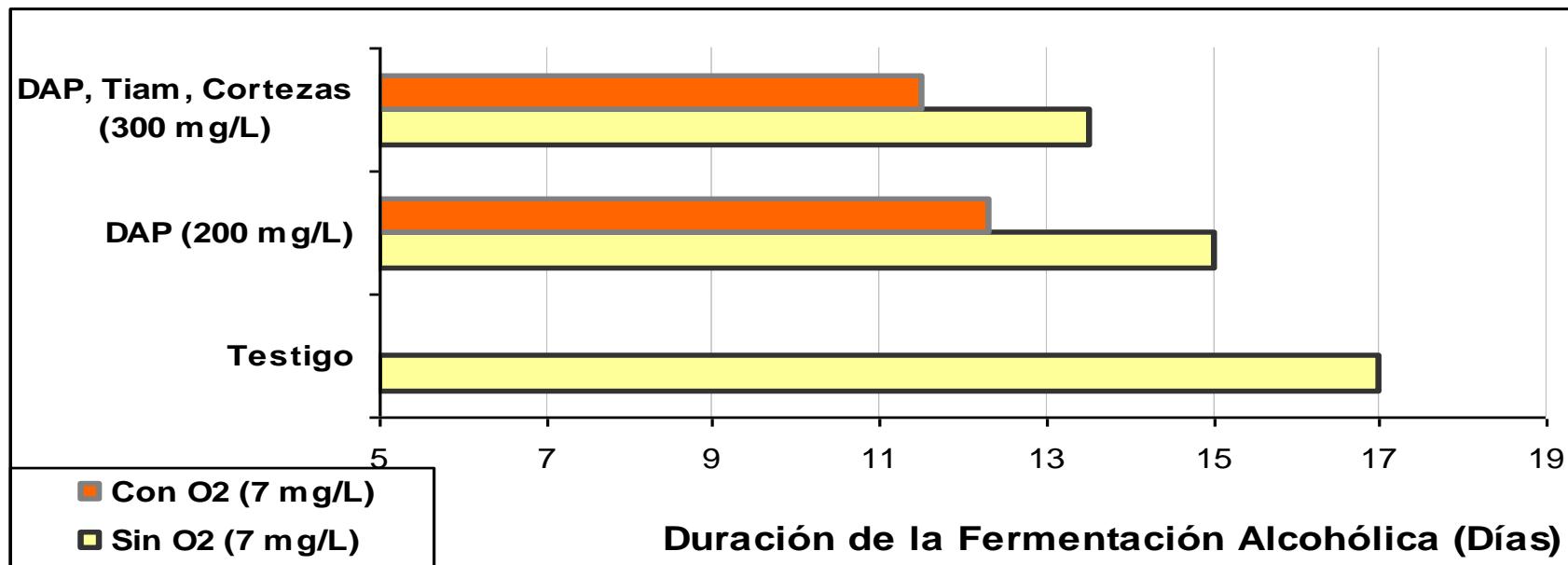
⌘ Permeabilidad de membrana

⌘ Efecto Tóxico del Etanol

⌘ Crecimiento y Viabilidad Celular



Efecto de la adición de O₂ en la duración de la FOH

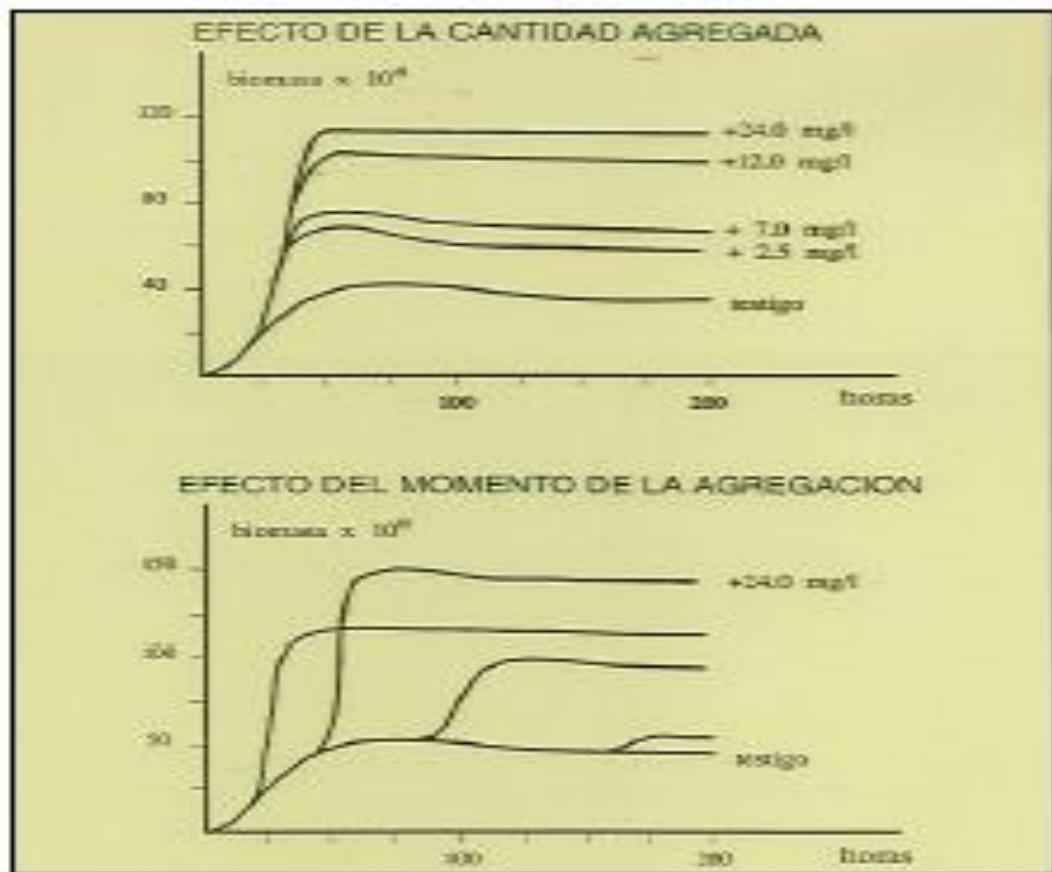


Acabado de Fermentación en Chardonnay. Los aportes se realizan a densidad 1.040, al 5º día de fermentación.

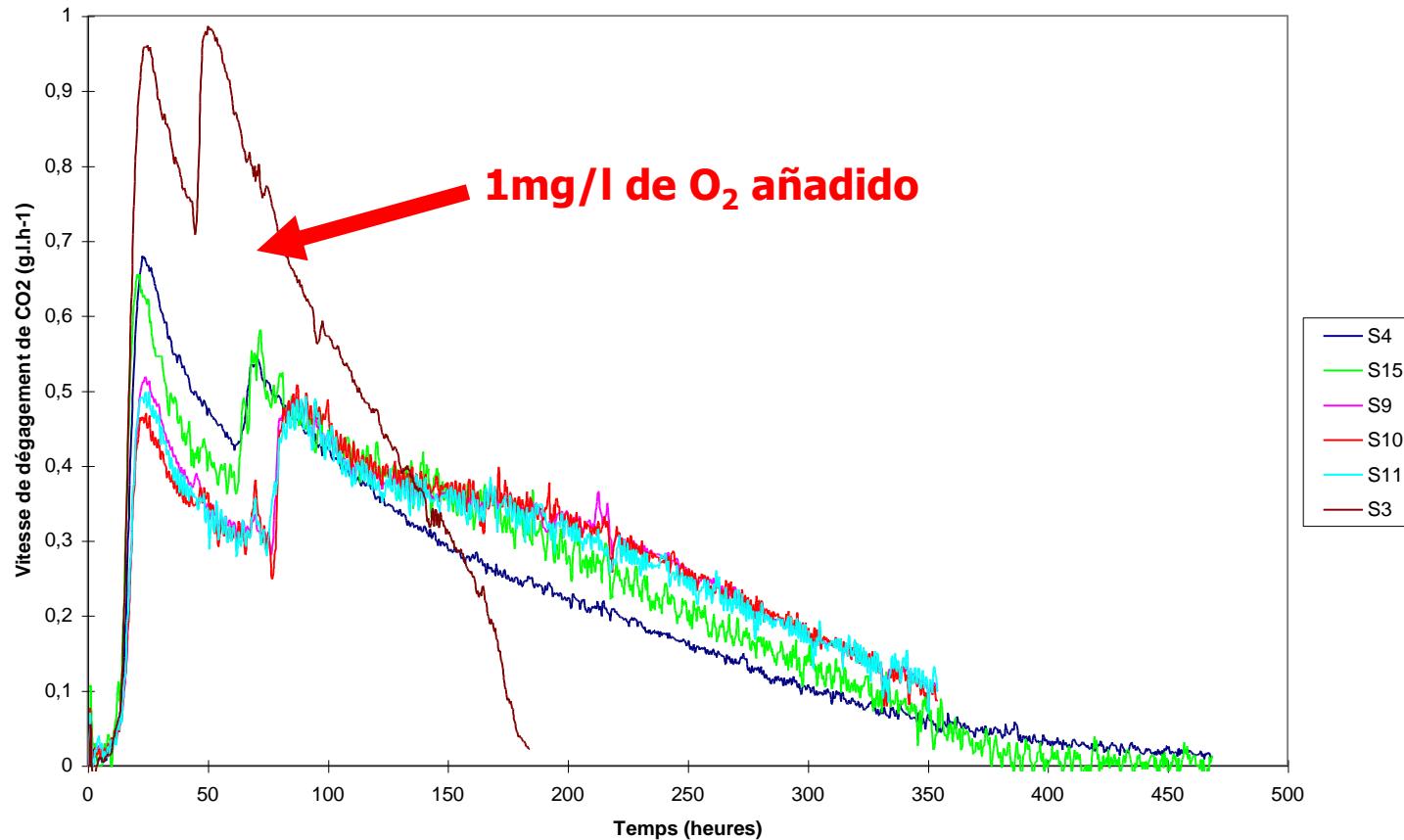
UMR Sciences pour l'Oenologie (INRA-Montpellier, Francia)

Necesidades de Oxígeno

Efecto de la adición de oxígeno durante la FA

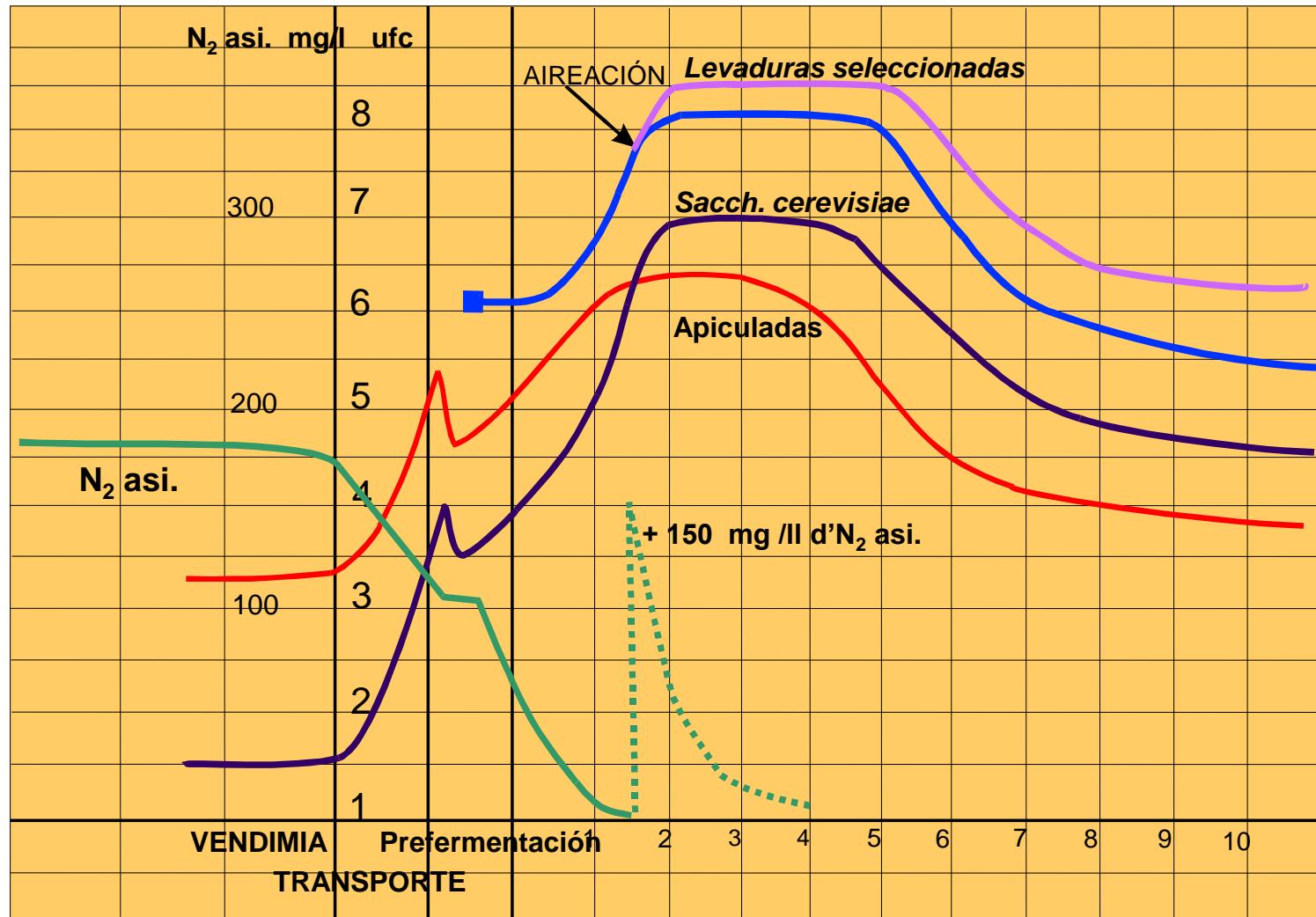


Necesidades en Oxígeno



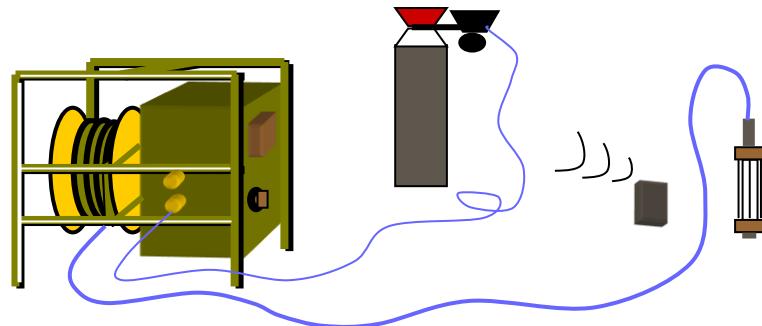
Comparación de la cinética de fermentación de diferentes cepas
(S3=B, S4=71B, S9/10/11=diferentes lotes de PM y S15=C)

Gestión de la nutrición en bodega



Oxigenación durante fermentación alcohólica.Cliqueur

Ajuste : 4 min / 30 hl



Adición total : 5 a 10 mg/l

- Aceleración cinética fin F.A
- Poco riesgo de sobredosificación
- No desgasificación

Micronutrientes. Oligoelementos



Magnesio

mejor tolerancia al alcohol, mejor rendimiento en alcohol
tolerancia a temperatura y presión osmótica,
proporción $\text{Ca/Mg} < 1$,

Zinc

cofactor de las enzimas de glicolisis, tolerancia al alcohol
regulación de los productos secundarios (ésteres, alcoholes, FA),

Manganeso

efecto sinérgico con Zn, reducido tiempo de generación

Rame

elemento esencial, pero tóxico si mas de 1-2 mg/l

Potasio

debe ser > 300 mg/l a pHs bajos

Micronutrientes. Vitaminas

Apporte de
tiamina



Vitaminas

Factores de
crecimiento esenciales
en la vitalidad
de crecimiento

Levaduras oxidativas
 SO_2 (complejo tiamina- SO_2)



Adición de Micronutrientes en el Mosto



Mucha parte de los MINERALES en el mosto pueden ser no BIODISPONIBLES

Agentes de quelación normalmente en el mosto:

fosfatos

aminoácidos

sulfitos

proteínas

ácidos orgánicos

polifenoles

polisacáridos

Orden de facilidad de quelación de los cationes:

$Cu > Fe > Zn > Mn > Mg > Ca > K > Na$

Adición de Micronutrientes en el Mosto



Cuidado! Las VITAMINAS más importantes pueden ser tomadas por la microflora indígena

Tiamina

consumida por todas las levaduras en unas horas

Pantotenato

consumido rápidamente por *Kloeckera*

Biotina

gastada rápidamente por *Saccharomyces*

El SO₂ puede inactivar las vitaminas

Adición de Micronutrientes en Fase de Rehidratación

