

Curso Máster en Química (Clase 2)



Lic. Sebastián Oddone
ESPECIALISTA EN FERMENTACIONES INDUSTRIALES

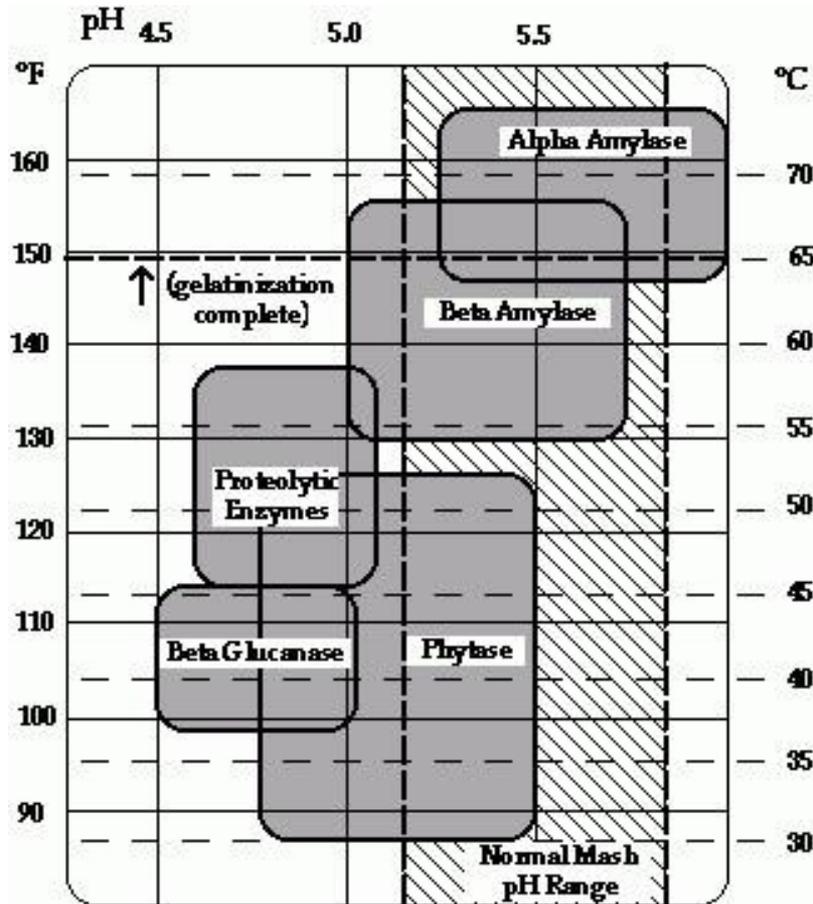
La Química de la Maceración



El grano de cebada malteada contiene almidón y una baja proporción de azúcares fermentables (15%)

La Química de la Maceración

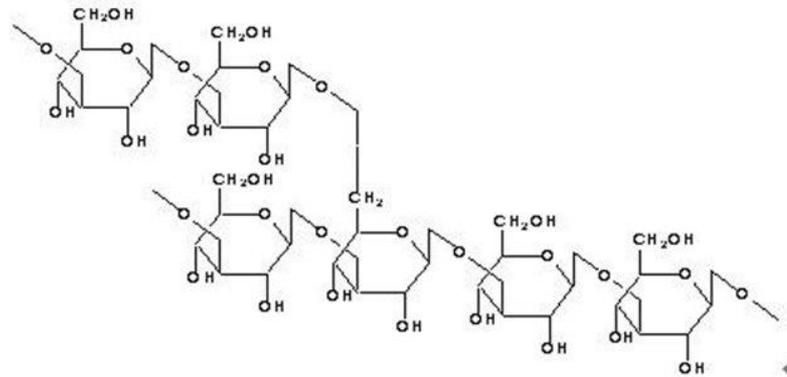
Los escalones



Enzima	Rango de Temp. óptimo	Rango de pH óptimo	Función
Fitasa	30-52° C	5.0-5.5	Baja el pH de maceración.
Desramificante	35-45° C	5.0-5.8	Solubiliza los almidones.
Beta Glucanasa	35-45° C	4.5-5.5	Rompe los glucanos de la pared celular.
Pep tidasa	45-55° C	4.6-5.3	Produce Nitrógeno Amínico Libre.
Proteasa	45-55° C	4.6-5.3	Rompe proteínas que forman turbidez.
Beta Amilasa	55-66° C	5.0-5.5	Produce maltosa.
Alfa Amilasa	68-72° C	5.3-5.7	Produce dextrinas de varios tamaños.

La Química de la Maceración

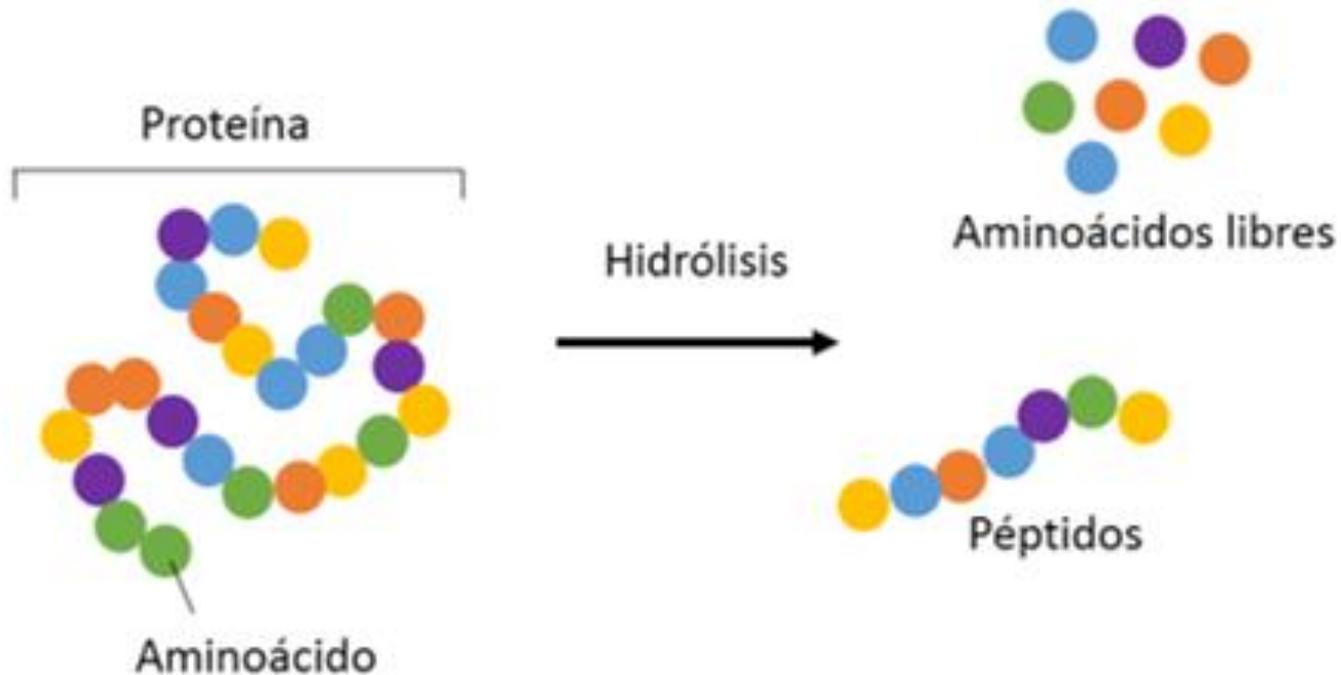
El escalón beta-glucano



Los Beta-glucanos se encuentran en la cáscara, brindan viscosidad al mosto

La Química de la Maceración

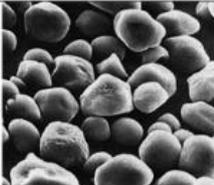
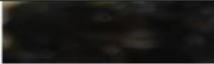
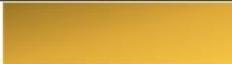
El escalón proteico



No se recomienda en maltas muy modificadas

La Química de la Maceración

Los escalones de sacarificación

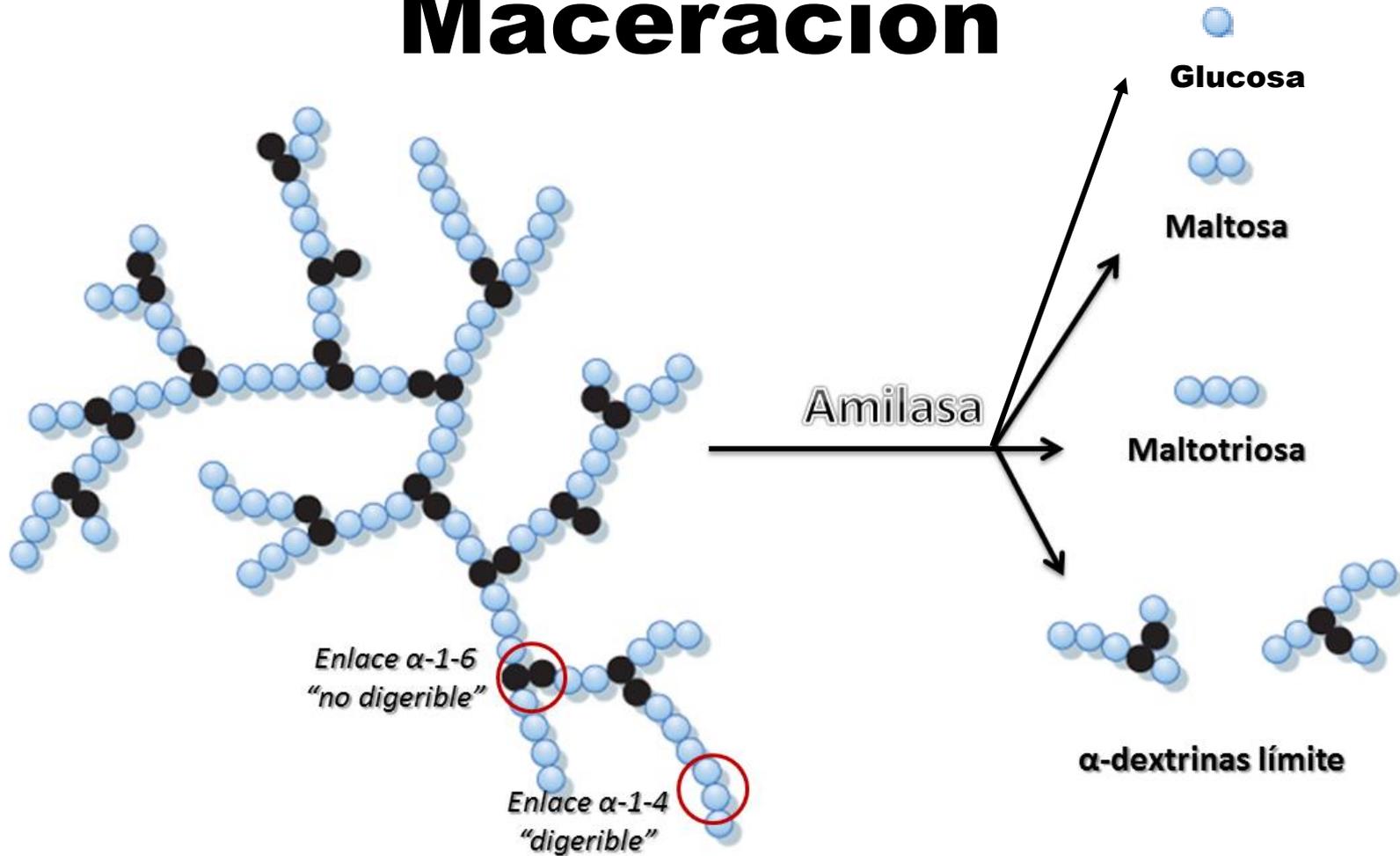
	Mashing in Granular starch	Gelatinization Hydrolyzed (opened up) starch	Liquification Polysaccharides – shorter chain sugars	Saccharification Simplified (fermentable) sugars
Starch appearance				
Viscosity ↑				
Iodine Reaction				

Gelatinización: el movimiento del agua hacia los gránulos de almidón para separar las cadenas de almidón

Liquificación: corte del almidón para dar dextrinas que se solubilizan

Sacarificación: generación de azúcares fermentables

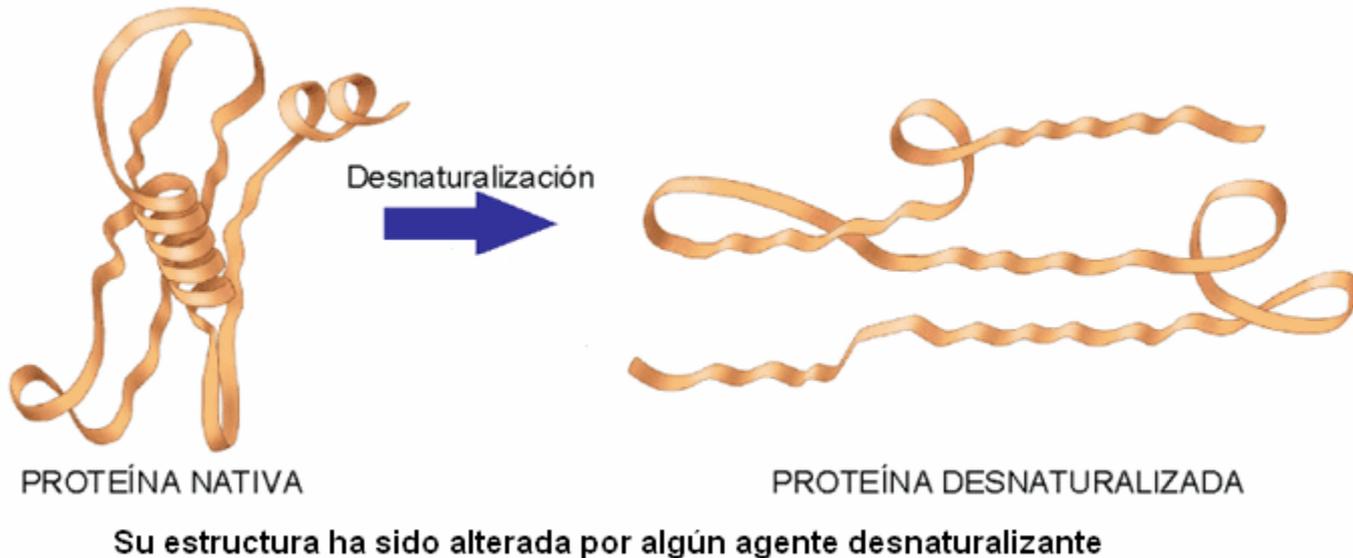
La Química de la Maceración



Acción enzimática

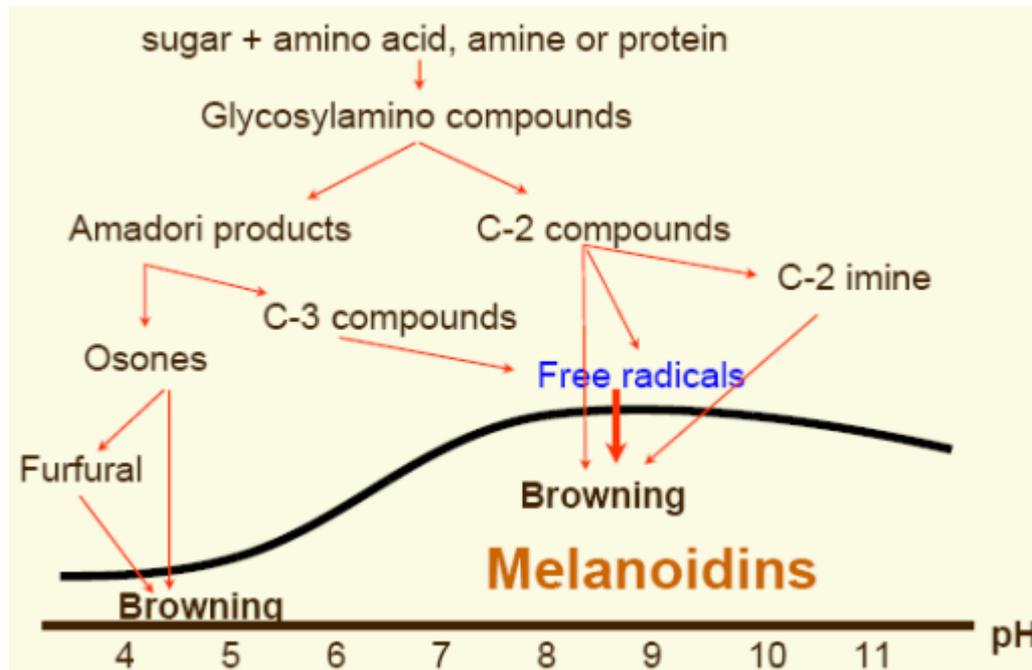
La Química de la Maceración

El mash out



Desnaturalización de las enzimas amilasas

La Química de la Maceración Decocción



Generación de melanoidinas

La Química de la Maceración Decocción

CUADRO 2.10 Olores producidos por el calentamiento de un aminoácido con glucosa

<i>Aminoácido</i>	<i>Olor</i>	
	<i>100 °C</i>	<i>180 °C</i>
Ninguno (sólo glucosa)	Ninguno	Caramelo
Valina	Pan de centeno	Chocolate muy fuerte
Leucina	Chocolate dulce	Queso quemado
Prolina	Proteína quemada	Aroma agradable de pan
Glutamina	Chocolate	Caramelo
Ácido aspártico	Azúcar	Caramelo
Lisina	Ninguno	Pan

Efectos (color y flavor)

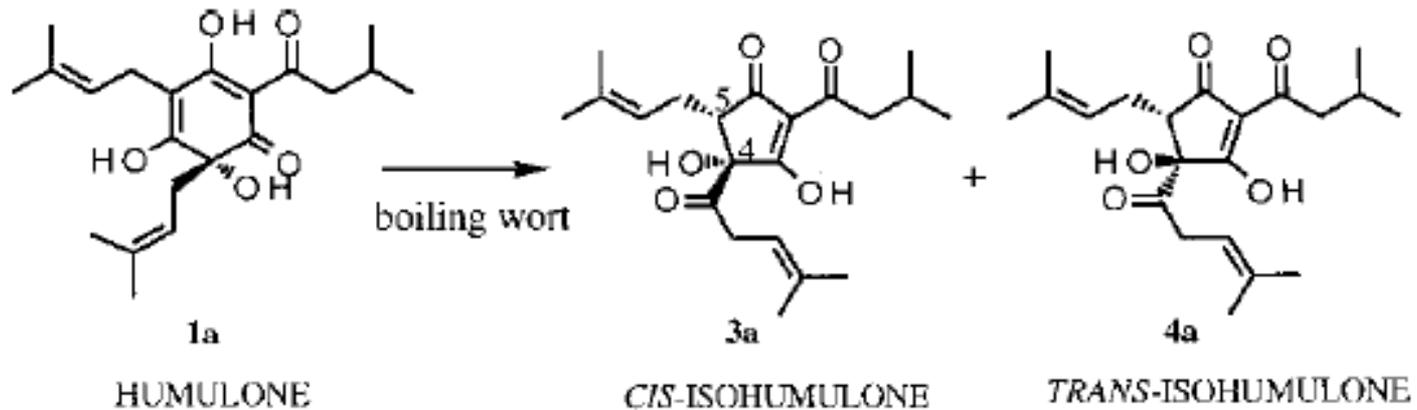
La Química de la Cocción

Durante la cocción:

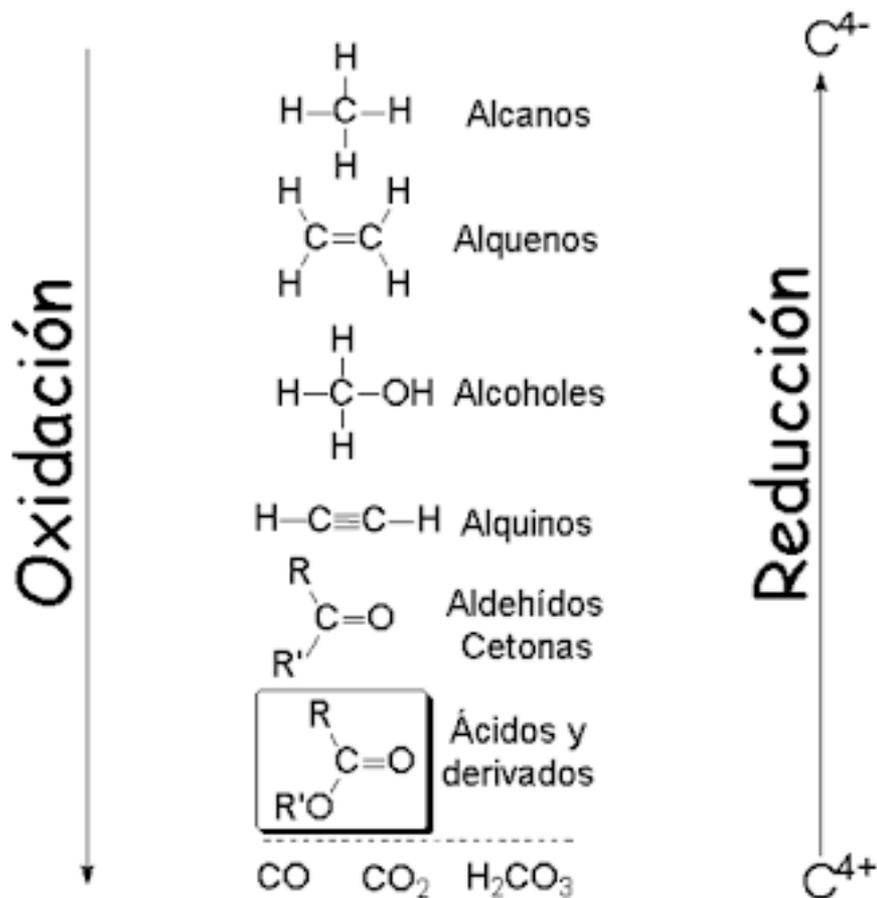
- 1) Las resinas del lúpulo cambian su estructura molecular y se disuelven (Formación de sesquiterpenos de alcohol, en FWH)**
- 2) Compuestos que aportan aromas desagradables se evaporan y también se forman productos de caramelización**
- 3) Se eliminan las bacterias, hongos y levaduras salvajes**
- 4) Se desactivan las enzimas del mosto**
- 5) Las proteínas del grano coagulan y se eliminan fácilmente**

La Química de la Cocción

Isomerización



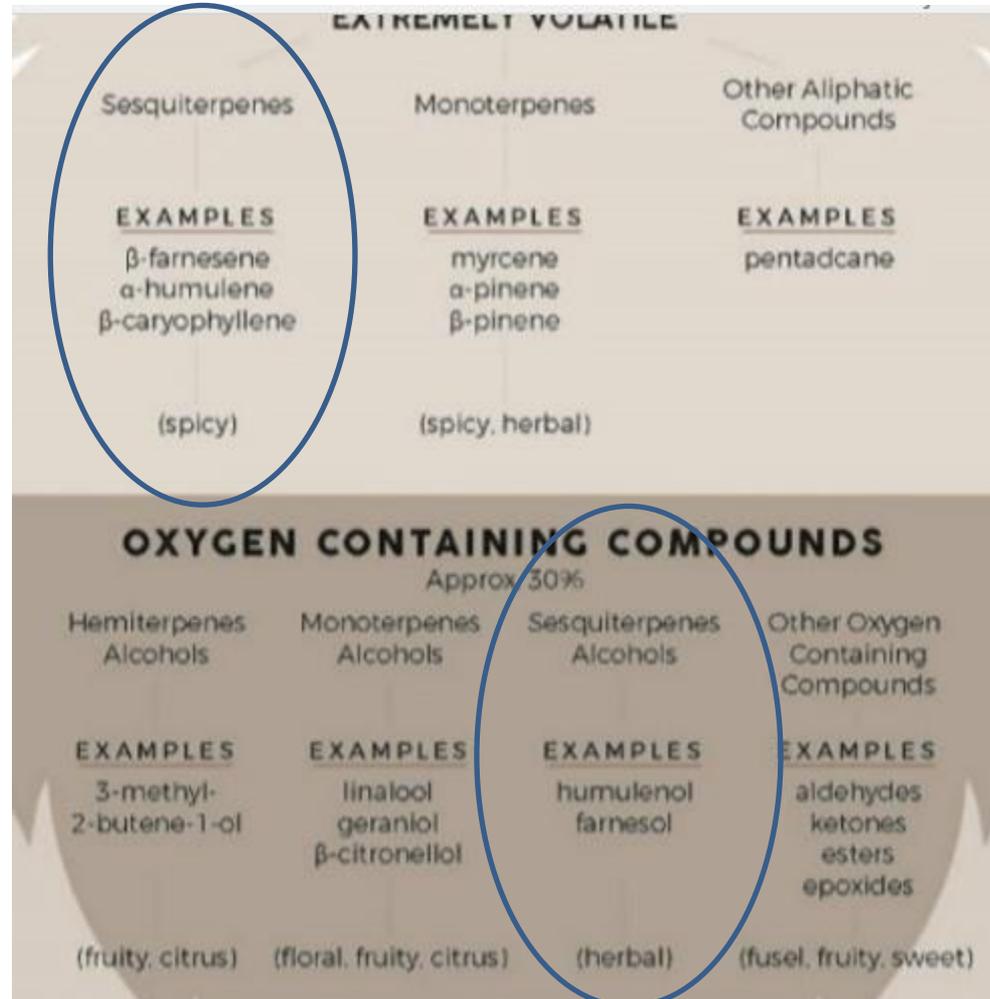
Oxidación



La incorporación de oxígeno incrementa la polaridad, y por ende la solubilidad en agua

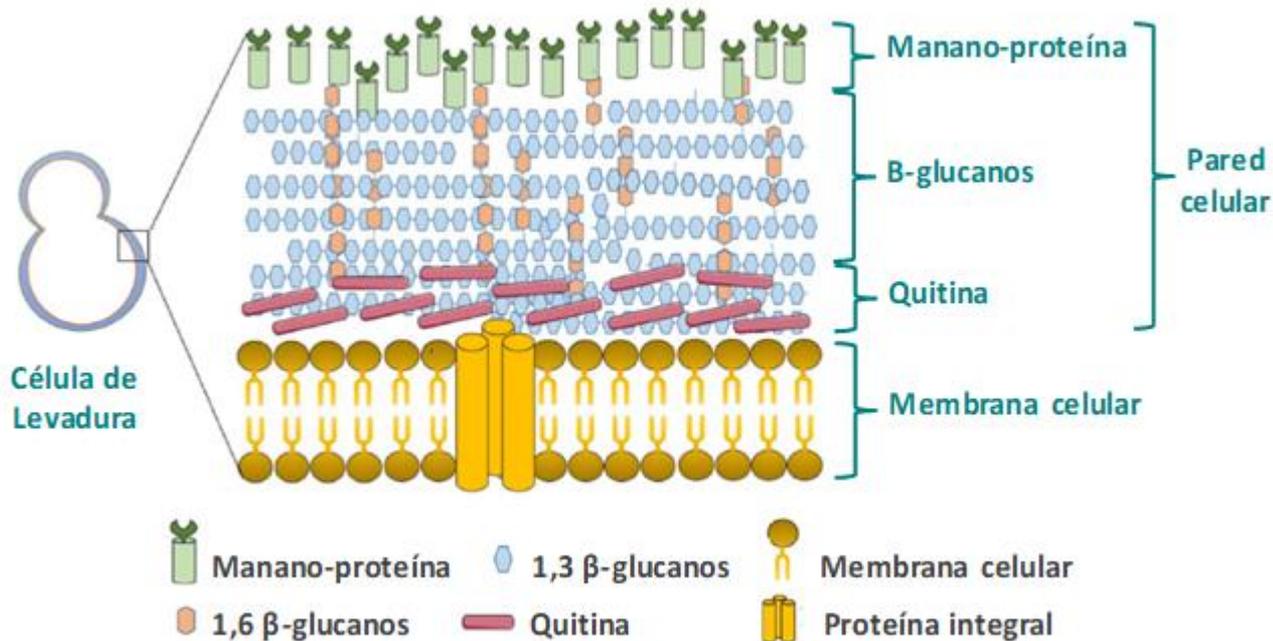
La Química de la Cocción

Sesquiterpenos de alcohol



Pared celular de la levadura

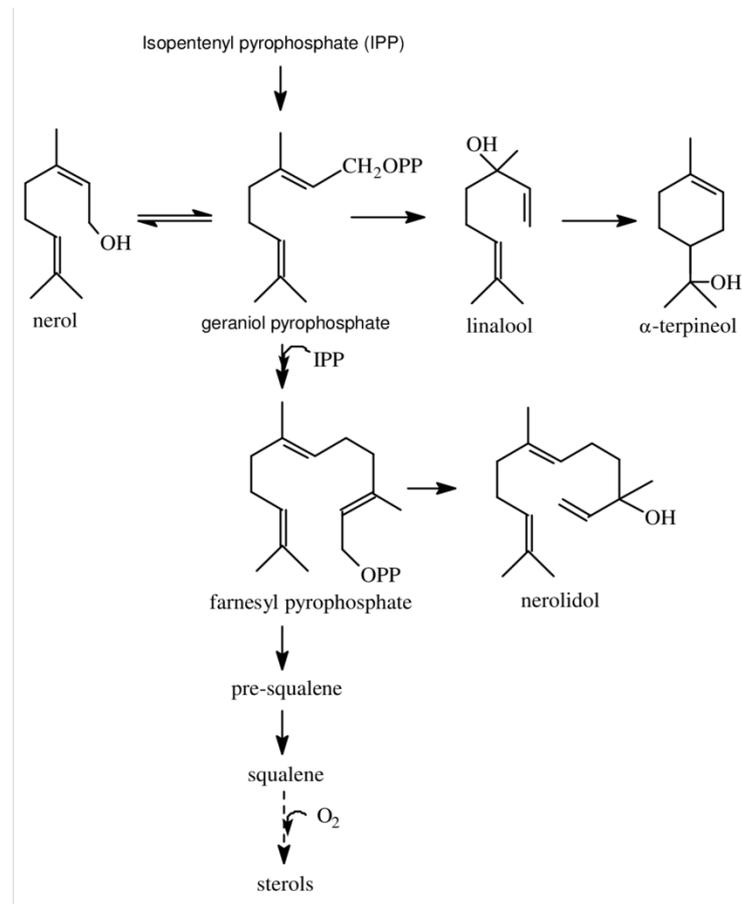
Figura 1. Estructura de la pared celular de la levadura *S. cerevisiae*.



PARED: posee grupos fosfato y carboxilo que al pH del mosto se encuentran con cargas negativas

MEMBRANA: bicapa de fosfolípidos. La oxigenación del mosto permite que esta bicapa sea fluida

Oxigenación del mosto



Oxigenación del mosto

$$OTR = k_L a \cdot (OD_{SAT} - OD)$$

The diagram shows the equation $OTR = k_L a \cdot (OD_{SAT} - OD)$ at the top. Four green arrows point from the terms in the equation to their definitions below:

- k_L : Coeficiente de transferencia líquido-gas
- a : Superficie de contacto entre fases líquido-gas
- OD_{SAT} : Concentración de Oxígeno Disuelto de Saturación (equilibrio con el gas)
- OD : Concentración de Oxígeno Disuelto en el líquido

La velocidad de transferencia de oxígeno la aumentamos incrementando el k_L o el área o la concentración de saturación de oxígeno disuelto en equilibrio con el gas.

¿Cómo aumentamos el k_L ?

¿Cómo aumentamos el área?

¿Cómo aumentamos el OD_{sat} ?



Nuestros datos

Canal de YouTube
Capacitaciones El Molino



Nuestra WEB
www.capacitacioneselmolino.com



Instagram

Instagram y Facebook
Insumos El Molino



Consultá por nuestra MEMBRESÍA MENSUAL