



Cervezas Lupuladas



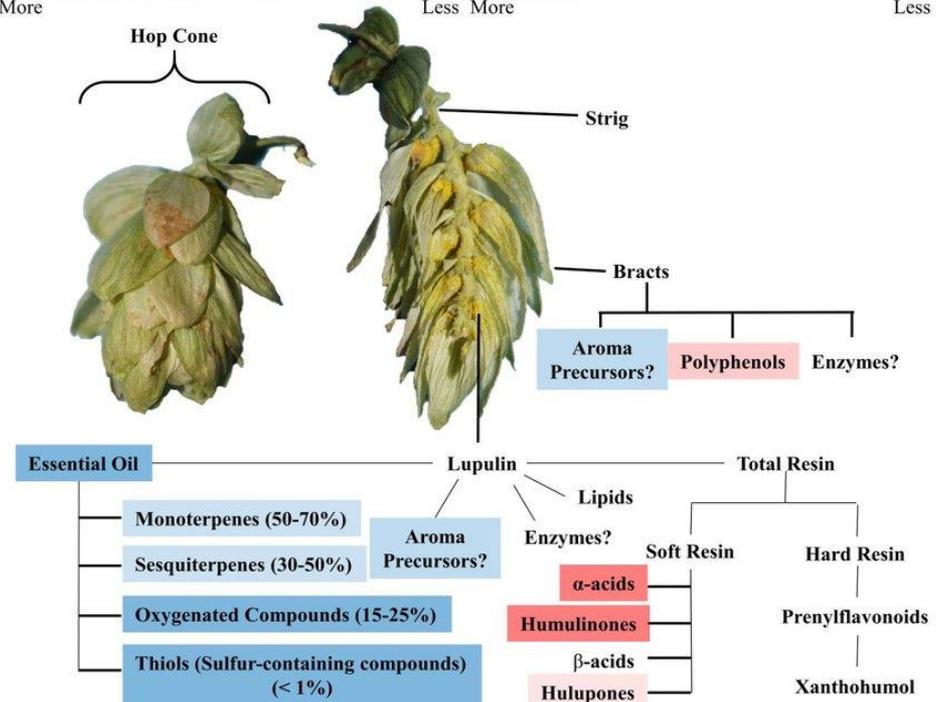
Lic. Sebastián Oddone
ESPECIALISTA EN FERMENTACIONES INDUSTRIALES

Anatomía del Lúpulo

Fuente: S. Lafontaine, How hoppy beer production has redefined hop quality, MBAA, 2019.

Major components influencing beer aroma/flavor	Concentration (% w/w)
Humulones (α -acids) ²	2-23
Humulinones ^{34,38}	0.1-0.5
Polyphenols/ tannins ²	3-6
Hulupones ³⁸	0.05
Lupulones (β -acids) ²	2-10
Essential oil ²	0.5-4.0
Aroma precursors (Thiol precursors, ⁴⁵ aglycons, ⁴⁶ geranyl esters ⁸²)	0.013-0.053 (0.006-0.002, 0.0004-0.015, 0.003-0.036)
Monosaccharides (glucose, fructose) ⁸³	2-4 (0.38-0.55, 0.32-0.44)
Organic acids (succinic, malic, citric) ⁸³	?
Metal ions (Fe, Mn, Zn, and Cu) ⁸⁴	0.03-0.06
Lipids and fatty acids ²	1-5
Hop (or microorganism ?) enzymes ⁸⁵⁻⁸⁷	?

Overall importance for hop derived bitterness: More (left) to Less (right)
 Overall importance for hop derived aroma: Less (left) to More (right)



Adiciones de lúpulo en Americanas

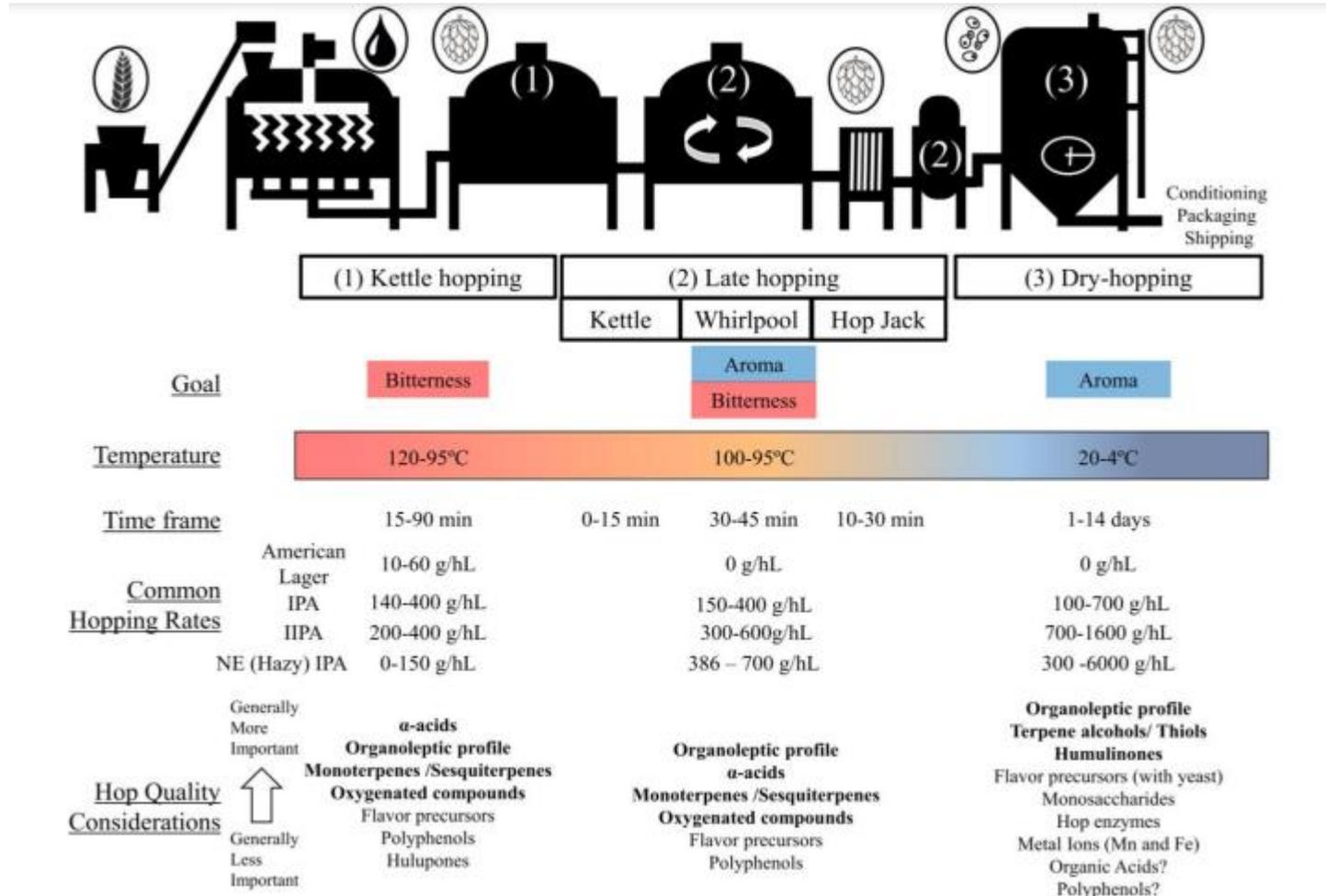
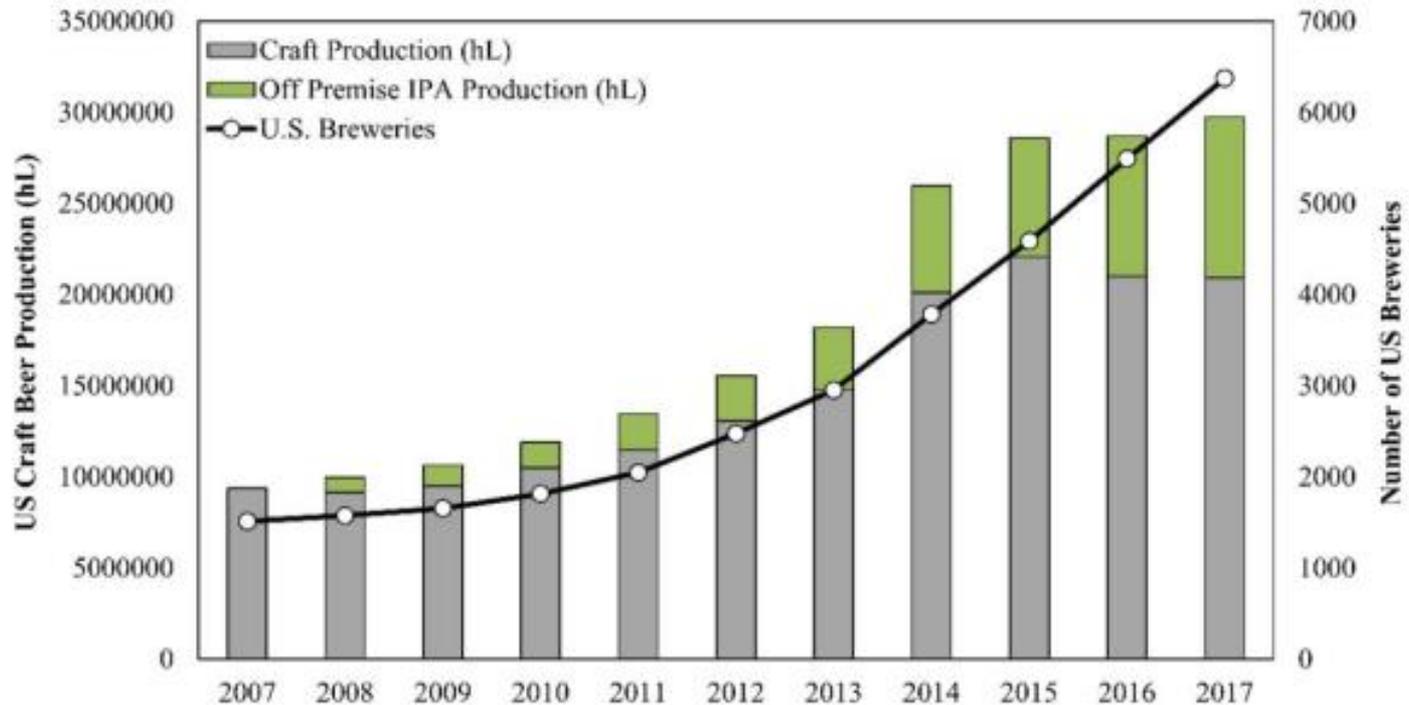
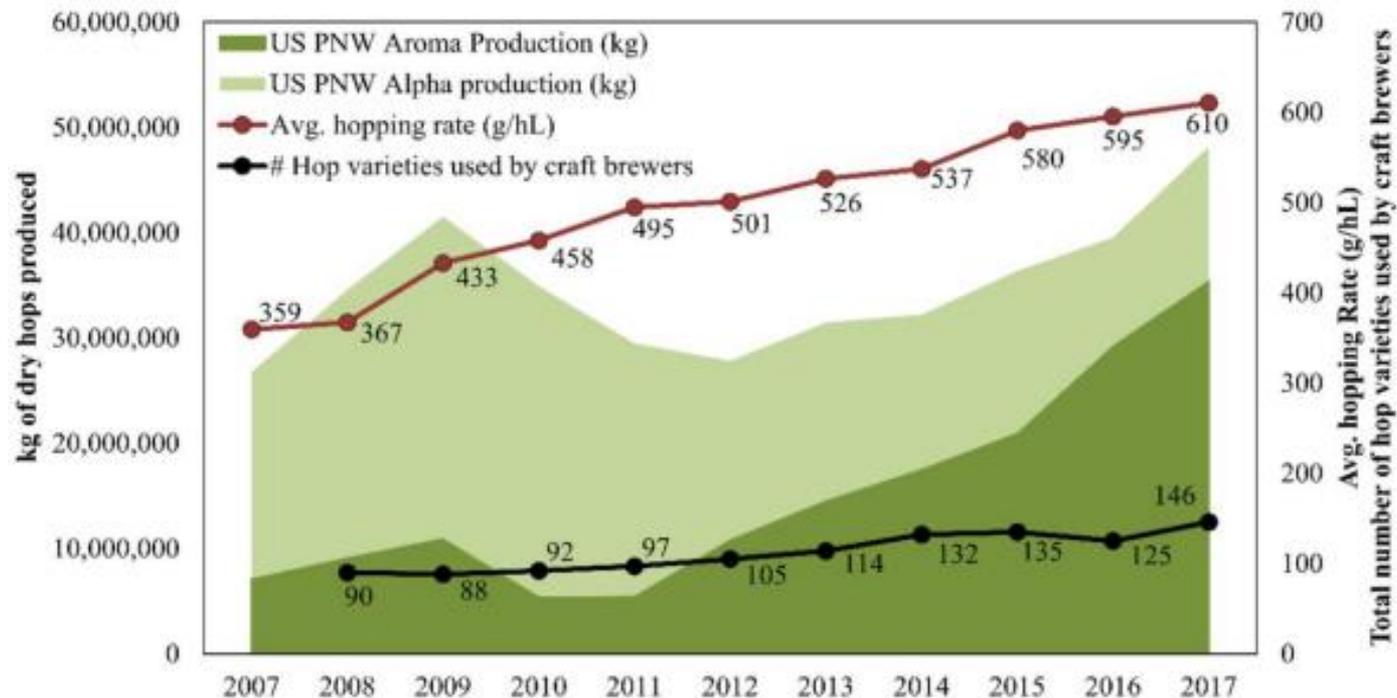


Figure 2. Overview of the three main hop additions used by brewers, the estimated hopping rates for different beer styles (1,2,5), and hop quality considerations for each hop addition. IPA = India Pale Ale; IIPA = Imperial IPA; and NE IPA = New England IPA.

Producción craft y de IPAs en USA

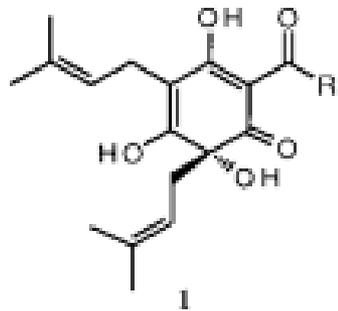


Producción de lúpulo en USA



Amargor y estimación de IBUs

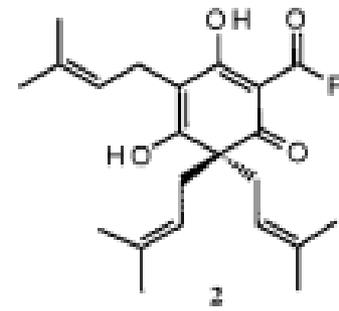
- Principalmente determinado por las resinas alfa (humulonas) y beta-ácidos oxidados (huluponas)



1
ALPHA-ACIDS

HUMULONE (1a)
COHUMULONE (1b)
ADHUMULONE (1c)

R = $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 $\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 $\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$

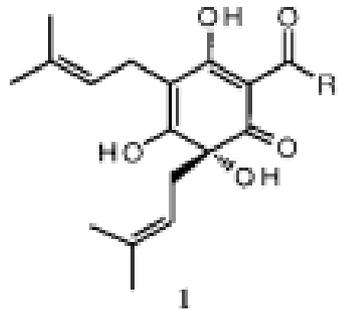


2
BETA-ACIDS

LUPULONE (2a)
COLUPULONE (2b)
ADLUPULONE (2c)

- Sin embargo, veremos que hay otros compuestos con efecto sobre el amargor (humulinonas, polifenoles)

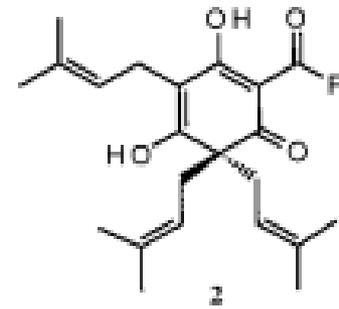
Amargor y estimación de IBUs



ALPHA-ACIDS

HUMULONE (1a)
COHUMULONE (1b)
ADHUMULONE (1c)

R = $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 $\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 $\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$



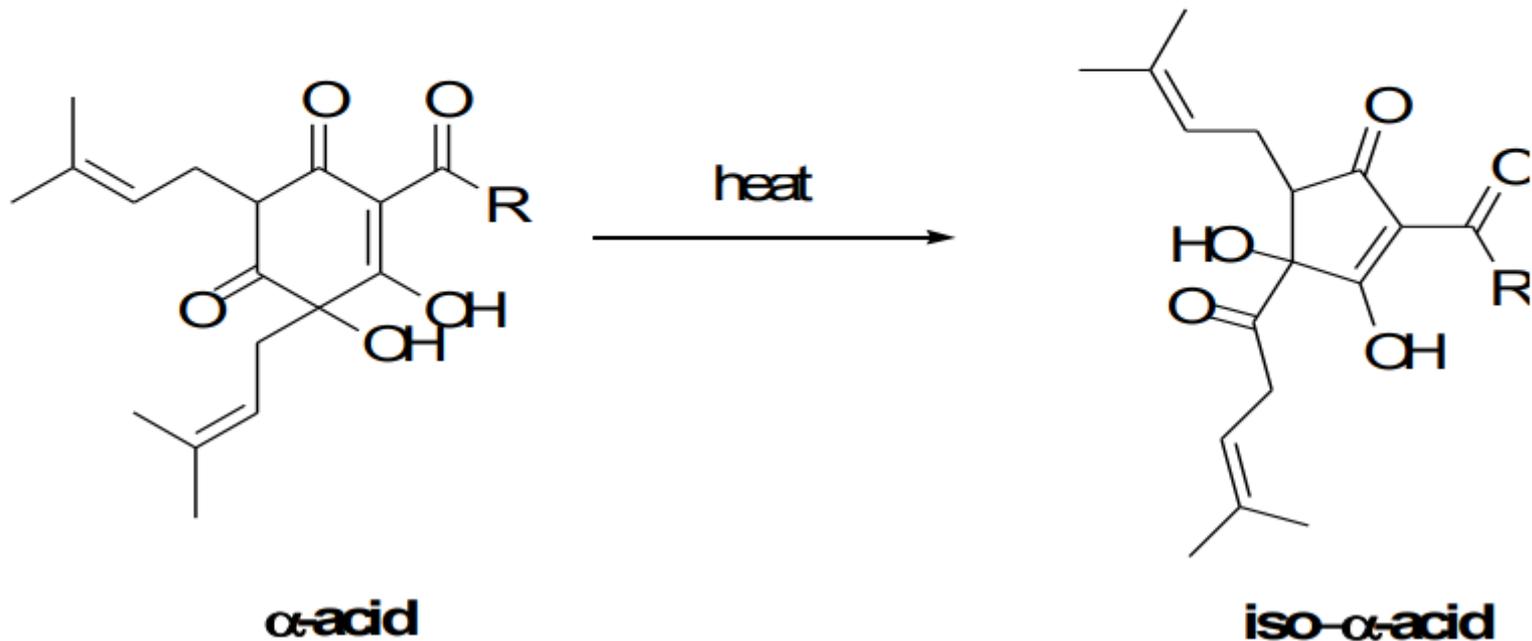
BETA-ACIDS

LUPULONE (2a)
COLUPULONE (2b)
ADLUPULONE (2c)

Regla general: cuánto más polar sea el ácido más suave será el amargor desarrollado. Algo de eso pasa con el mash hop y FWH

Los beta-ácidos son solubles a $\text{pH} > 7$ y $\text{OG} < 1040$

Structural Changes in Isomerization



**El iso-alfa es 10 veces más amargo que el alfa.
Además son más solubles que los alfa. Proveen amargor, pero también estabilización de la espuma y actividad antimicrobiana**

Tendencias

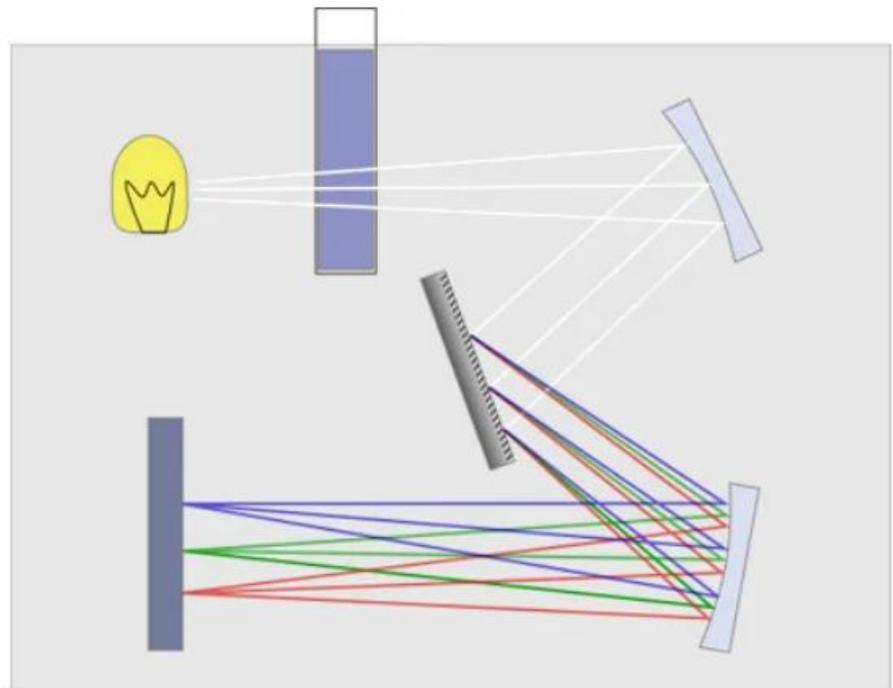
- **A mayor OG más proteínas coagulan y se llevan consigo más iso-alfa-ácidos.**
- **Durante la fermentación las levaduras arrastran iso-alfa.**
- **Las levaduras menos floculantes arrastran más iso-alfa.**
- **El grado de isomerización va disminuyendo a medida que baja la temperatura:**
Si a 100°C es 100% de isomerización, luego a 96°C es 72%, a 90°C es 43%, a 82°C es 17%, a 50°C menos de 1%
- **Tener en cuenta la cocción en altura!**
- **La tasa de lupulado también influye en los IBUs extraídos:**
Experimento 2 cervezas apuntando a 40 IBUs: cerveza A con Polaris (17,6%aa), cerveza B con Tettnang (1,9%aa). La A obtuvo 42 IBUs, la B unos 28 IBUs. Más materia vegetal mayor absorción de iso-alfa.
- **Mayor aprovechamiento del lúpulo en whirlpool cuando no se hace adición en hervor (saturación de IBUs)**

¿Qué son los IBUs?

- **Unidades Internacionales de Amargor. Se determinan por espectrometría a 275 nm, y se especifican como mg/litro de iso-alfa-ácidos.**

Sin embargo, el método es inespecífico ya que detecta mezcla de compuestos de amargor similares

Existen otros métodos para determinar los IBUs (HPLC, espectrometría de fluorescencia)

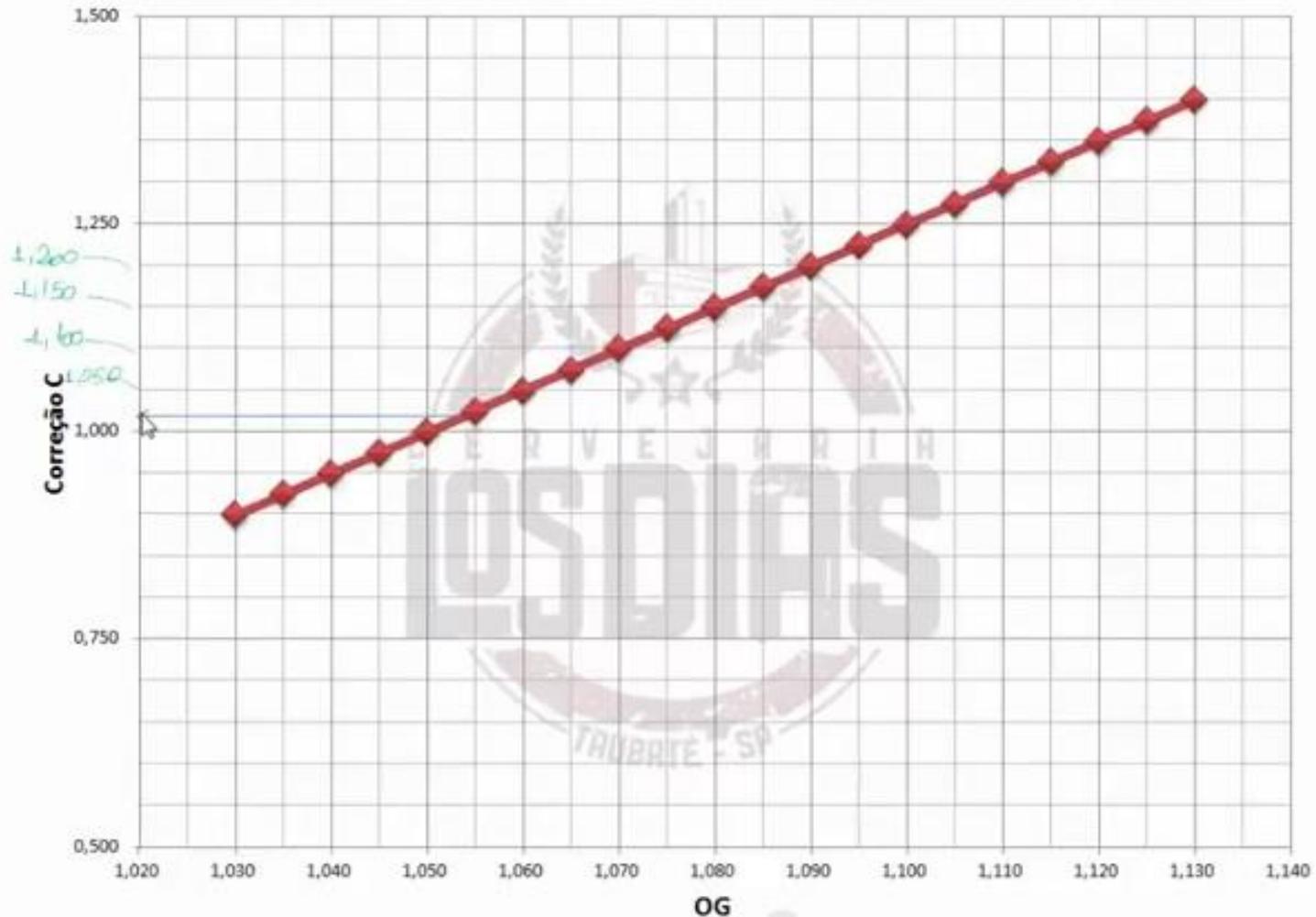


Sólo un 30-35% del potencial amargor se logra extraer del lúpulo

Tiempo de hervor en minutos	Porcentaje de utilización	
	Flor	Pellets
0 a 9	5	6
10 a 19	12	15
20 a 29	15	19
30 a 44	19	24
45 a 59	22	27
más de 60	27	34

$$\text{Gramos} = \frac{\text{IBUs} \times \text{Volumen frío} \times 10 \times Fc}{\%U \times \%AA}$$

Corrección por Densidad



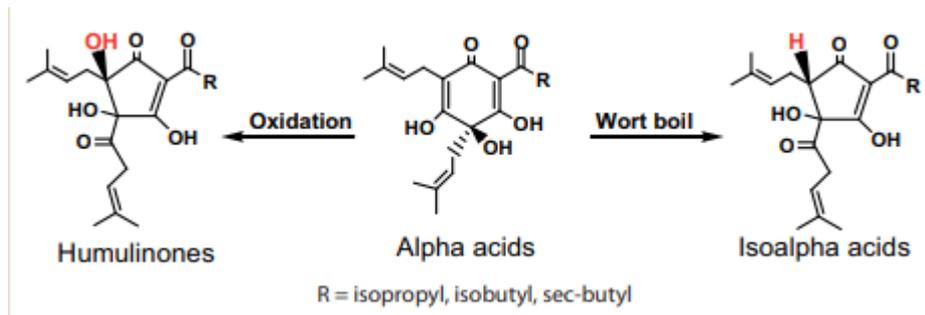
Oxidación de los alfa y beta ácidos

Tanto los alfa como los beta ácidos son susceptibles a la oxidación. En el caso de los alfa-ácidos las consecuencias son varias:

1) Se forman Humulinonas (alfa-ácidos oxidados). Como tienen un componente de oxígeno, son más solubles en la cerveza que los alfa-ácidos. Las Humulinonas tienen un potencial de amargor del 66% con respecto a los iso-alfaácidos

Durante el hervor las Humulinonas se piensa que no tienen efecto porque pueden eliminarse con el trub caliente.

2) Hay una disminución de los alfa-ácidos con el tiempo y la oxidación.



Oxidación del lúpulo (HSI)

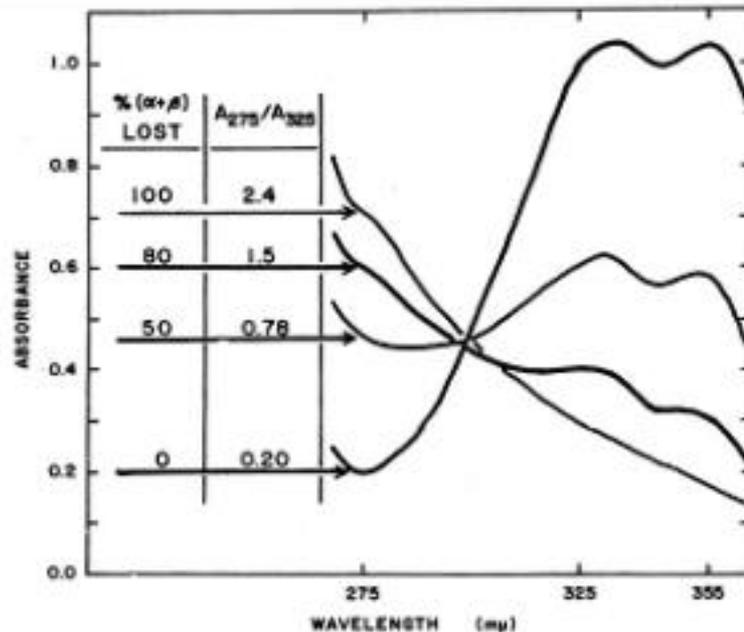


Figure 1. Typical spectra of alkaline methanol solutions obtained from hops in various stages of deterioration. A_{325} decreases as hop acids are oxidized and A_{275} increases as oxidation products accumulate, resulting in proportional increases in A_{275}/A_{325} (Likens et al. 1970).

HSI < 0.30 = good quality

0.30 > 0.40 = acceptable quality but the lower the better

HSI > 0.40 = questionable quality

A medida que se oxidan los alfa-ácidos se van formando humulinonas y huluponas

Oxidación de los alfa y beta ácidos

La foto-oxidación de las iso-humulonas producen el efecto de «golpe de luz», dando aromas no deseados.

La oxidación de los beta-ácidos por otra parte dan lugar a productos (huluponas) que brindan amargor (40% del amargor de los iso-alfa-ácidos)

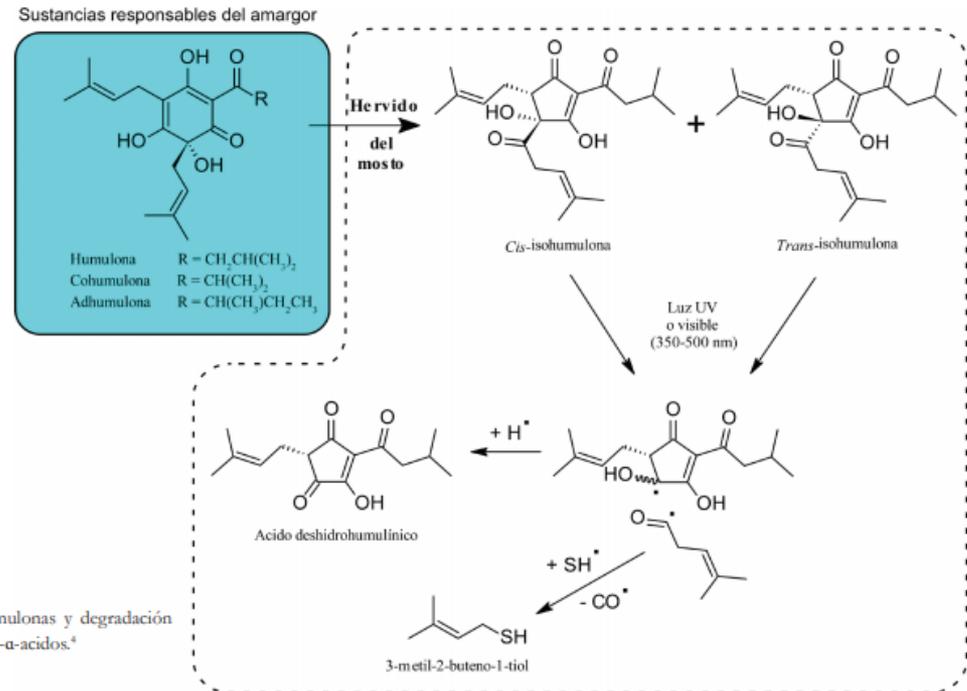


Figura 6. Humulonas y degradación oxidativa de iso- α -ácidos.⁴

Cantidad de lúpulo de amargor (Ejemplo de repaso rápido)

Qué cantidad de lúpulo necesito agregar en mi cocción para dar un determinado nivel de amargor en mi cerveza (IBUs):



$$\text{Gramos} = \frac{\text{IBUs} \times \text{Volumen frío} \times 10 \times \text{FC}}{\%U \times \%AA}$$



Ejemplo: si quiero lograr 20 litros de una cerveza de DO = 1050 con 24 IBUs utilizando un lúpulo con 7%AA, debería agregar los siguiente gramos cuando el mosto rompe hervor:

$$\text{Gramos} = \frac{24 \times 20 \times 10 \times 1}{34 \times 7} = 20 \text{ gramos}$$

Cálculo para 2 adiciones

El primer paso es definir los IBUs totales, y como los queremos distribuir entre el lúpulo de amargor y el lúpulo de sabor

Tiempo de hervor en minutos	Porcentaje de utilización	
	Flor	Pellets
0 a 9	5	6
10 a 19	12	15
20 a 29	15	19
30 a 44	19	24
45 a 59	22	27
más de 60	27	34

$$\text{Gramos}(1) = \frac{\text{IBUs}(1) \times \text{Volumen frío} \times 10 \times Fc}{\%U(1) \times \%AA(1)}$$

$$\text{Gramos}(2) = \frac{\text{IBUs}(2) \times \text{Volumen frío} \times 10 \times Fc}{\%U(2) \times \%AA(2)}$$

Ejemplo de Aplicación

Combinamos los lúpulos en una receta para lograr el amargor, sabor y aroma deseados (mosto de OG=1050):

Lúpulos

Amargor: CHINOOK 11%AA

Sabor: BULLION 9%AA

Aroma: MOSAIC

Dry Hopping: CITRA



Ejemplo

$$\text{Gramos} = \frac{\text{IBUs} \times \text{Volumen frío} \times 10 \times Fc}{\%U \times \%AA}$$

$$\text{GrChinook} = \frac{19 \times 100 \times 10 \times 1}{34 \times 11} = 50$$

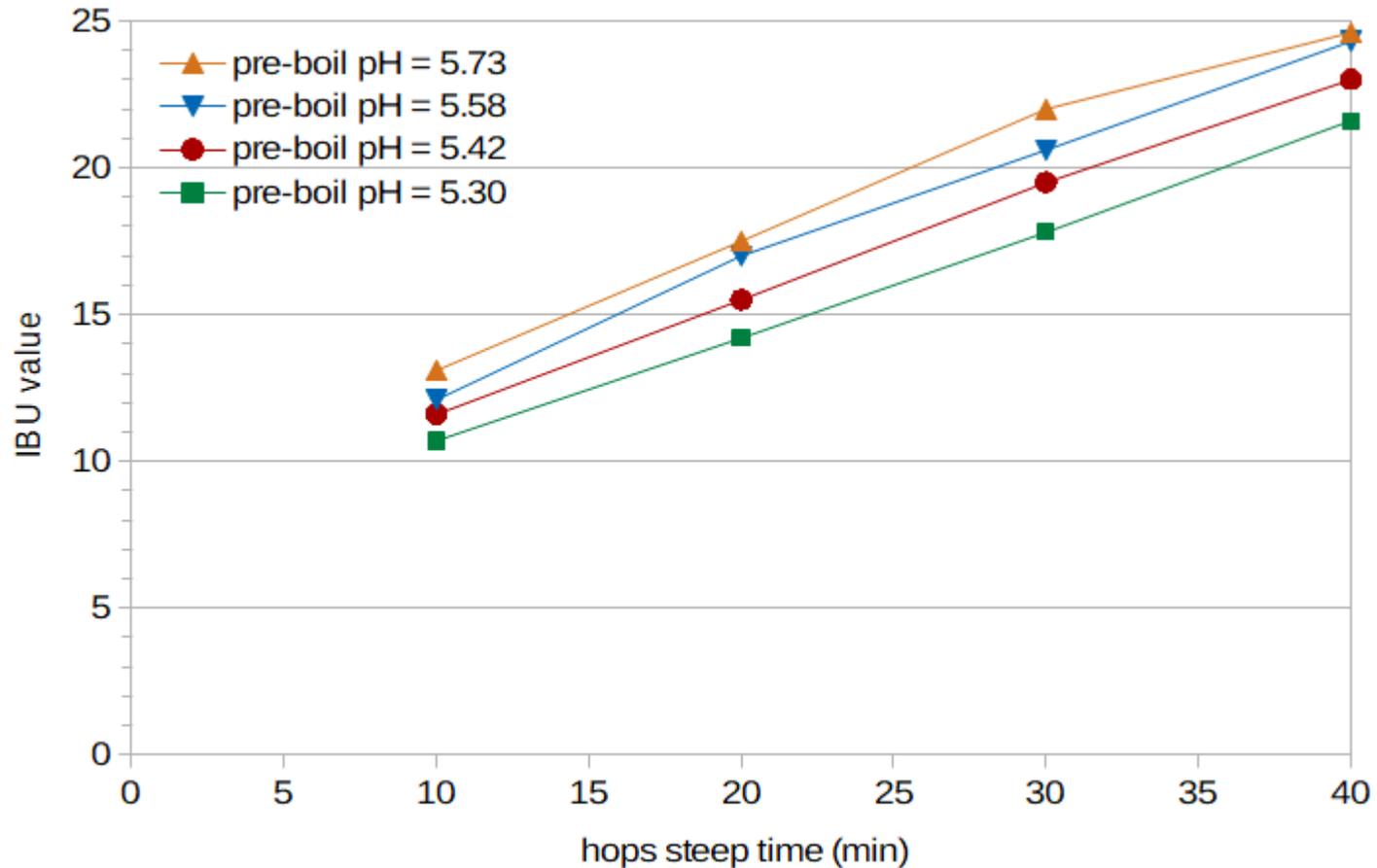
$$\text{GrBullion} = \frac{16 \times 100 \times 10 \times 1}{24 \times 9} = 74$$

Tiempo de hervor en minutos	Porcentaje de utilización	
	Flor	Pellets
0 a 9	5	6
10 a 19	12	15
20 a 29	15	19
30 a 44	19	24
45 a 59	22	27
más de 60	27	34

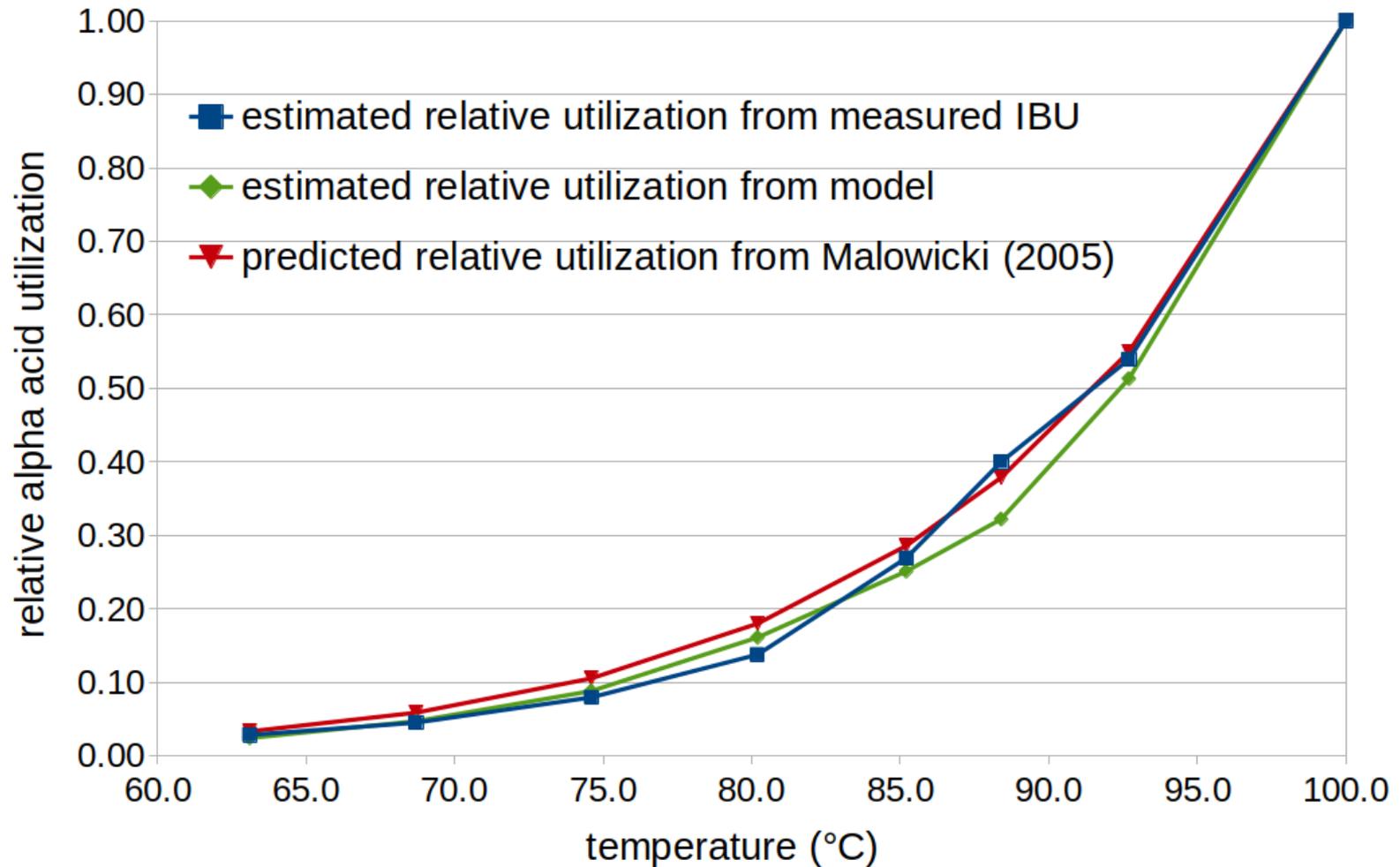
Tener en cuenta además que el amargor está influenciado por:

**pH / Tiempo de espera en Hop Stand / Dry Hop
Adiciones como hierbas y/o especias**

pH en hervor y amargor



Hop stand



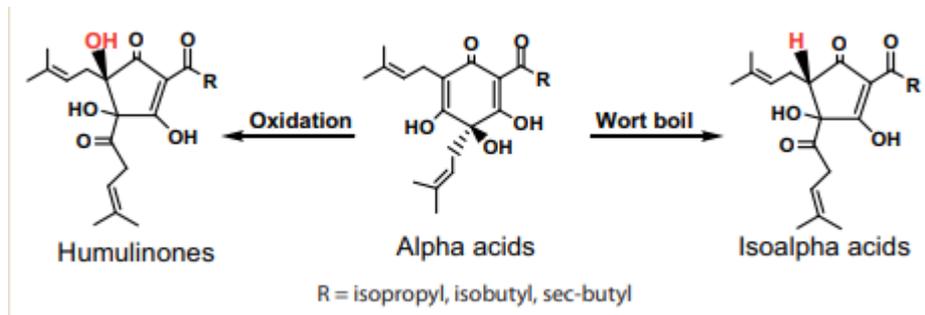
Dry Hop y amargor

<https://www.hopsteiner.com/wp-content/uploads/2019/05/Dry-Hopping-and-its-Effects-on-Bitterness-IBU-pH-Brauwelt-2018-1-25.pdf>

El dry hop tiene un efecto significativo sobre el amargor de la cerveza a causa de las Humulinonas (alfa-ácidos oxidados). Como tienen un componente de oxígeno, son más solubles en la cerveza que los alfa-ácidos. Las Humulinonas tienen un potencial de amargor del 66% con respecto a los iso-alfaácidos

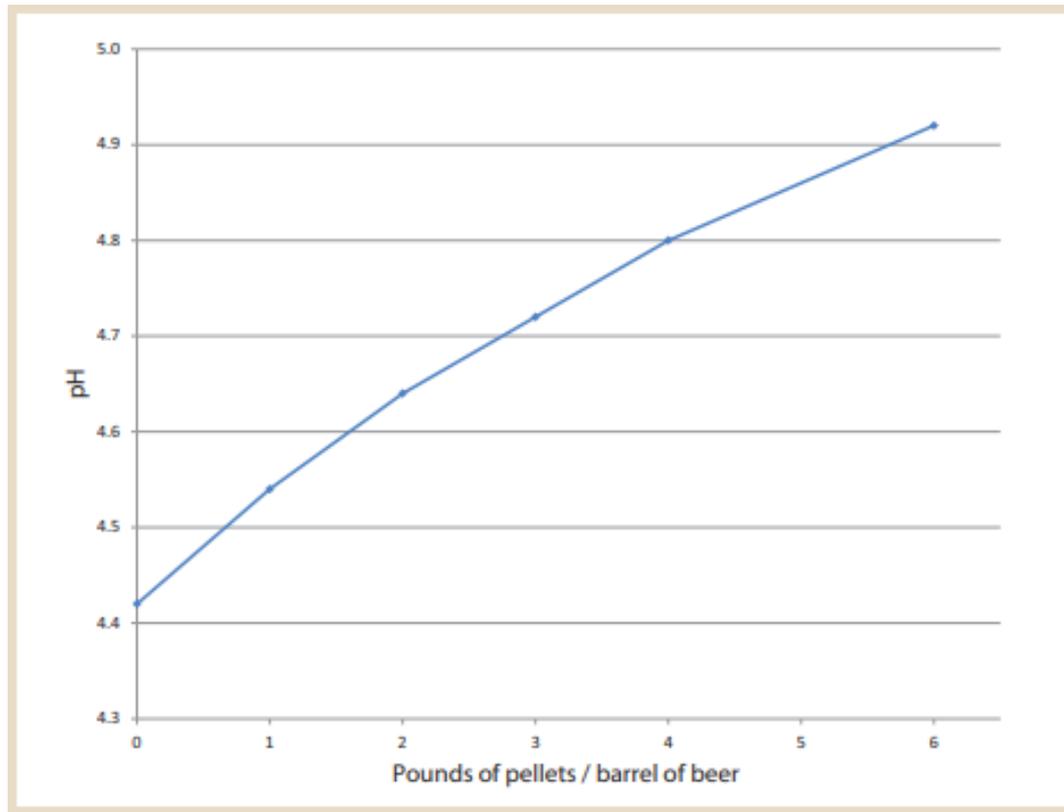
Durante el hervor las Humulinonas se piensa que no tienen efecto porque pueden eliminarse con el trub caliente.

Durante el dry hop por un lado hay extracción de Humulinonas, y por otro lado se compensa con una absorción de iso-alfaácidos por parte del lúpulo (punto de equilibrio 25 IBUs).

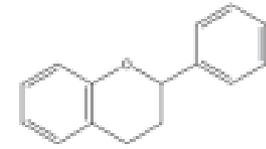


Dry hop y amargor

Por otro lado, el Dry Hop incrementa el pH lo que proporciona una percepción de amargor más alta



Polifenoles



Flavonoids

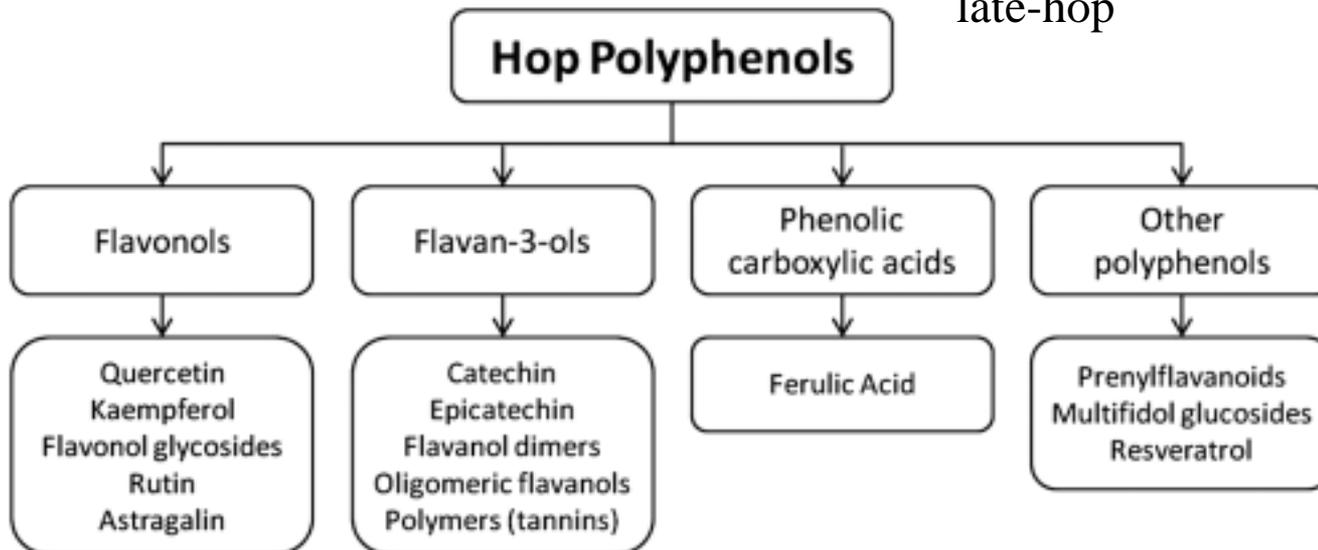
Los polifenoles de bajo peso molecular actúan como antioxidantes.

Los de alto peso molecular contribuyen al color y a la formación de haze



A medida que aumenta la polimerización incrementa la astringencia y la percepción de amargor.

Por su parte y en general los polifenoles incrementan positivamente la sensación en boca. Especialmente los agregados en late-hop



Polifenoles

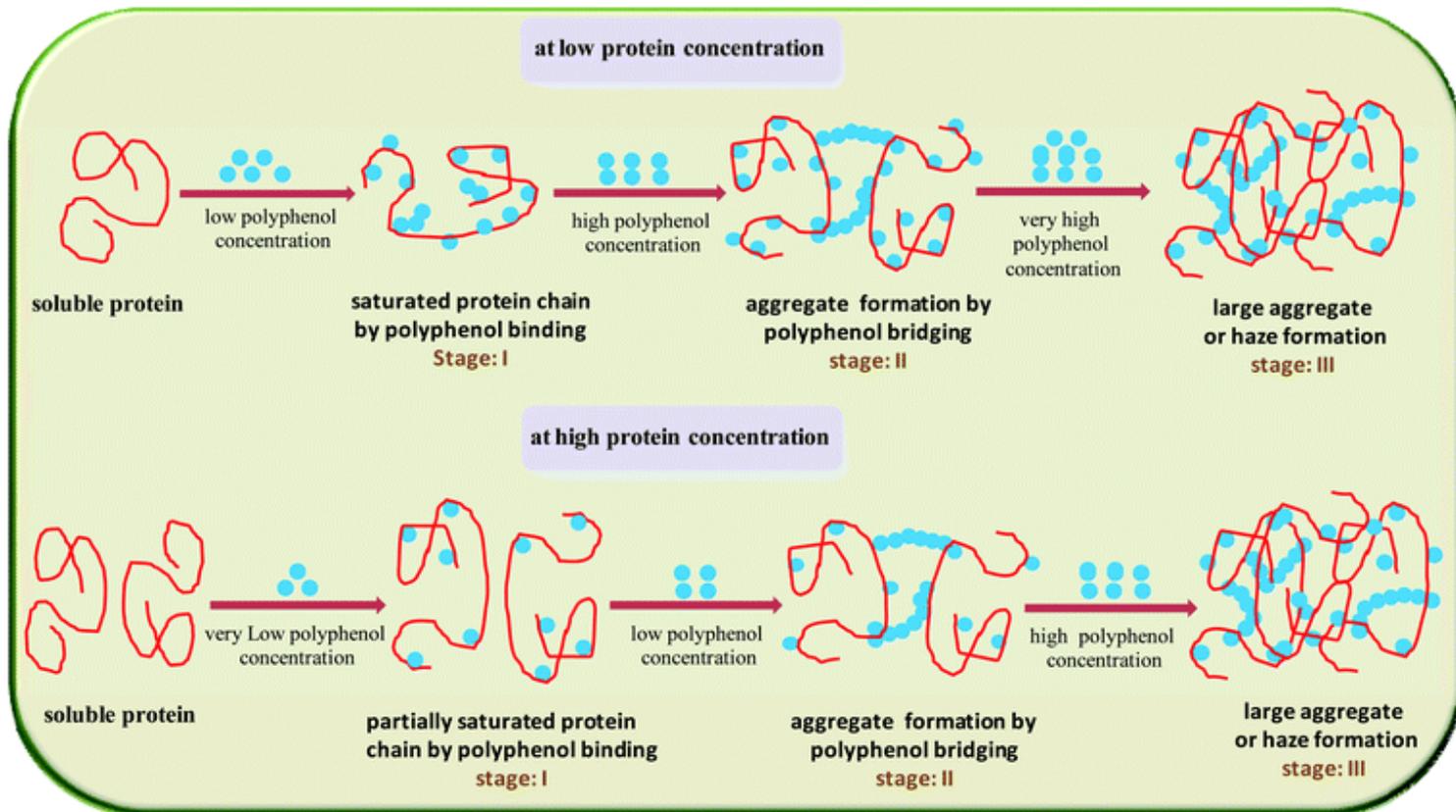
Los polifenoles en alta cantidad en la cerveza pueden resultar en una sensación áspera y astringente. También pueden dar notas medicinales y metálicas.



Una técnica para lidiar con este inconveniente es realizar dry hop en fermentación activa. Los polifenoles se unen a las levaduras y se reducen cuando la levadura flocula y sedimenta.

Polifenoles y haze

- ✓ **Interacción polifenoles/proteínas** (Mejor proteínas solubles y de bajo peso molecular). Hay mayor cantidad de proteínas solubles antes y durante la fermentación que una vez finalizada la fermentación. Porque las levaduras en parte las metabolizan y en parte las arrastran cuando decantan



Caso de estudio del día

¿Cómo elaborar una buena Brut IPA?



Principales características

Cerveza muy pálida, orientada al lúpulo y con final seco.

Con alta carbonatación y amargor restringido (¿por qué?).

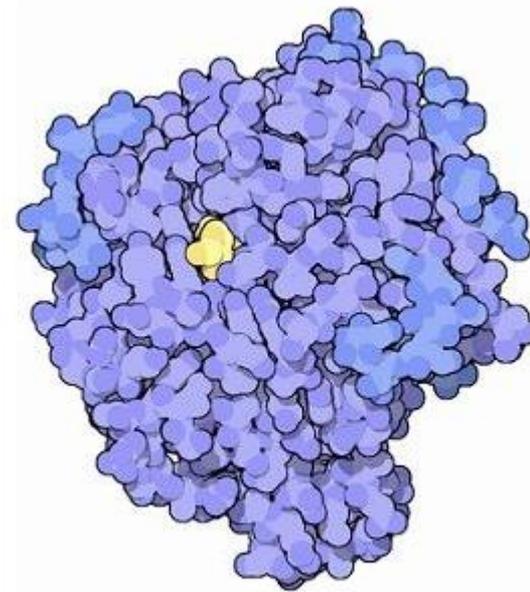
Elaborada con maltas Pilsen o Pale, y hasta un 40% de adjuntos (típicamente arroz o maíz).

Lupulado en late-hop o después de la cocción. Lúpulos americanos modernos o del nuevo mundo

Levadura neutra, ayudada con enzima amilglucosidasa.



Opciones de Levaduras



Enzima amyloglucosidasa ([Protein Data Bank](#))

La enzima se puede añadir en maceración o en fermentación (junto con la levadura o al 2do o 3er día)

Opciones de Levaduras



Available in 500g and 10kg packaging.

[DOWNLOAD THE PRODUCT SHEET](#)



[FIND OUR DISTRIBUTOR](#)

THE OBVIOUS CHOICE FOR DRY-FLAVORFUL BEERS

SafBrew™ DA-16 is a powerful solution (consisting of Active Dry Yeast and enzymes) for the production of very dry and flavorful beers, particularly fruity and hoppy ones such as Brut IPAs. SafBrew™ DA-16 is also recommended for very high gravity wort, allowing a level of alcohol up to 16% ABV.

Ingredients: Yeast (*Saccharomyces cerevisiae*), Maltodextrin, Glucoamylase from *Aspergillus niger* (EC 3.2.1.3), Emulsifier E491 (sorbitan monostearate)

Total esters	Total superior alcohols	Apparent attenuation	Sedimentation	Alc. Tolerance (ABV)
High	High	98%-102%	Medium	16%

Opciones de Levaduras

***Saccharomyces cerevisiae* var. *diastaticus* Information Sheet:**

Saccharomyces cerevisiae var. *diastaticus* is a natural variant of *Saccharomyces cerevisiae* that can hydrolyze wort dextrins into fermentable sugars (Andrews and Gilliland, 1952). This ability has been linked to the presence of *STA* genes, which encode for the exoenzyme glucoamylase, also referred to as amyloglucosidase (Tamaki, 1978). This amylolytic activity can lead to hyperattenuation, and/or secondary fermentation which can cause excess carbon dioxide formation in bottles, cans or kegs. It is, for this reason, that contamination with *Saccharomyces cerevisiae* var. *diastaticus* is generally unwanted. Rising interest in *Saccharomyces cerevisiae* var. *diastaticus* has led to more research being done on these strains in both academia as well as in the brewing world. Information is continually being generated in order to help us collectively understand *Saccharomyces cerevisiae* var. *diastaticus* better.

IDEAL FOR SAISON-STYLE BEERS

This typical brewer's yeast strain is recommended for well-attenuated beers, produces fruity, floral and phenolic notes and a dry character. Produces highly refreshing beers, it is ideal for Belgian-Saison style.

Ingredients: Yeast (*Saccharomyces cerevisiae* var. *diastaticus*), emulsifier E491

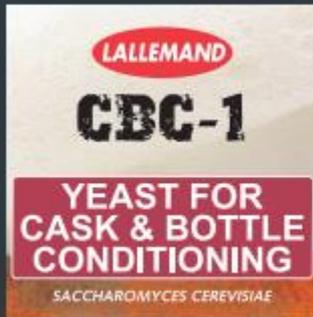


Available in 11,5g – 500g and 10kg packaging.

[DOWNLOAD THE PRODUCT SHEET](#)

Total esters	Total superior alcohols	Apparent attenuation	Sedimentation	Alc. Tolerance (ABV)
Medium	Medium	89-93%	Slow	9-11%

Opciones de Levaduras



TECHNICAL DATA SHEET

CBC-1 CASK & BOTTLE CONDITIONING YEAST

BREWING PROPERTIES

PRIMARY FERMENTATION

In Lallemand's Standard Conditions Wort at 20°C (68°F) CBC-1 yeast exhibits:

Vigorous fermentation that can be completed in 3 days

Neutral aroma and flavor

CBC-1 does not utilize the sugar maltotriose (a molecule composed of 3 glucose units), and the result will be fuller body and residual sweetness in beer. Be advised to adjust mash temperatures according to desired result

The optimal temperature for primary fermentation with CBC-1 yeast when producing traditional styles is 20°C(72°F)

CBC-1 has been specifically selected from the Lallemand Yeast Collection for its refermentation properties and is recommended for Cask and Bottle Conditioning. CBC-1 referments beer efficiently due to its high resistance to alcohol and pressure; the flavor is neutral therefore conserving the original character of the beer. The yeast will settle and form a tight mat at the end of refermentation. CBC-1 can also be used for primary fermentation of Champagne-like beers, fruit beers and cider.

Mi receta favorita de Brut IPA (20 litros)

DO 1053
DF 1002
SRM 3
IBUs 25
%Alc 6,6

Maltas

4,0kg Pilsen, 0,5kg Arroz pre-tratado, 0,5kg Copos de Maíz

Empastar en relación 3:1 para lograr 64°C en el macerador (1 hora), recirculado de 25 minutos
Lavar con agua a 75°C cantidad suficiente para lograr densidad 1048 en la olla.

Hervor total 60 minutos

10gr Mandarina Bavaria (60 minutos)

18gr Mosaic (15 minutos)

30gr Mosaic y 30gr Mandarina Bavaria (0 minutos)

Apagar el fuego, hacer whirlpool

Enfriar a 20°C y oxigenar. Fermentar a 20°C hasta alcanzar la densidad final con Levadura US05 o Bry-97 y enzima glucoamilasa. Dry hop en fermentación con 40gr de Mosaic y 40gr de Mandarina Bavaria.

Pasar a frio, embotellar y gasificar a 2,9 VCO2

Análisis 1x1 (Mandarina Bavaria)

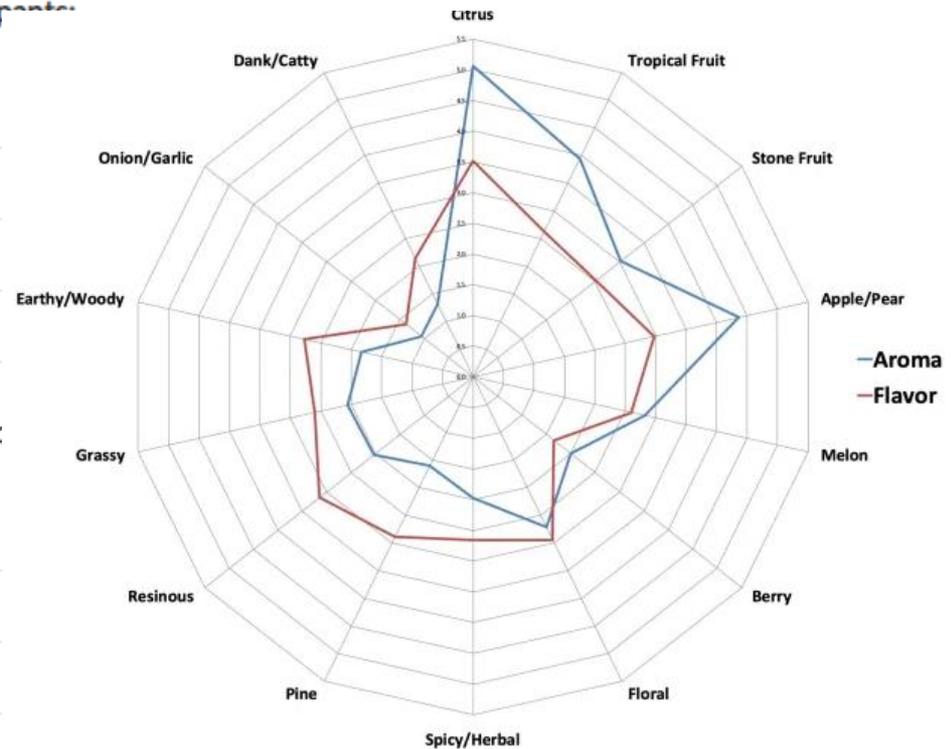
<https://brulosophy.com/2020/03/05/the-hop-chronicles-mandarina-bavaria-2018/>

The 3 characteristics endorsed as being *most prominent* by participants:

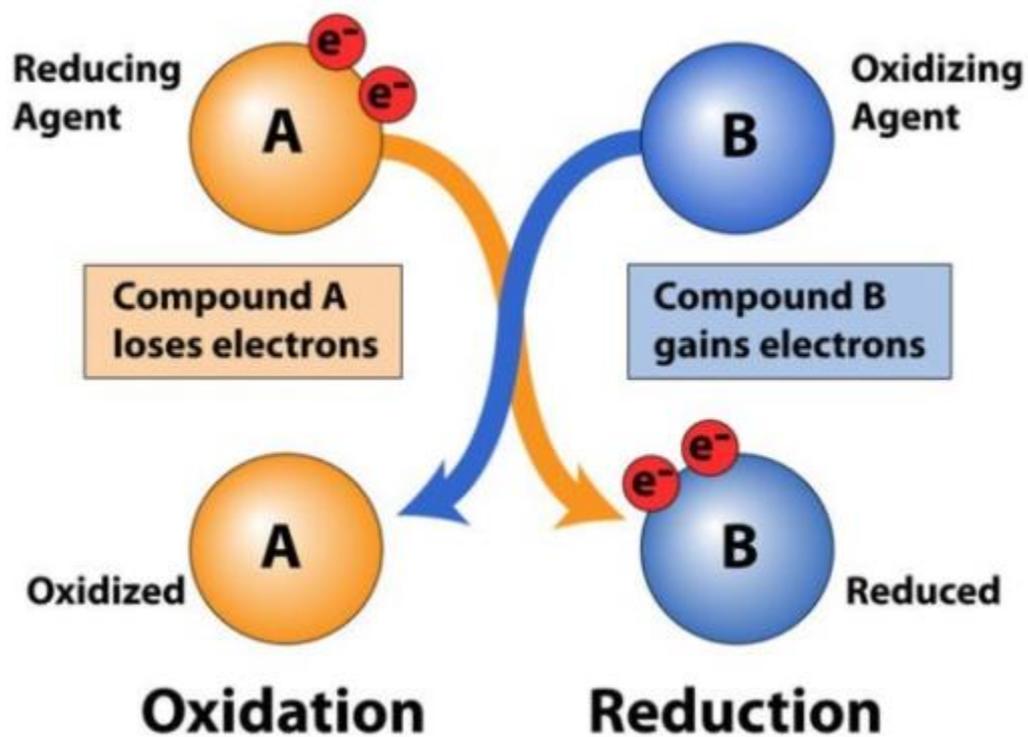
Aroma	Flavor
Citrus	Citrus
Apple/Pear	Resinous
Tropical Fruit	Apple/Pear

The 3 characteristics endorsed as being *least prominent* by participants:

Aroma	Flavor
Onion/Garlic	Onion/Garlic
Dank/Catty	Berry
Pine	Dank/Catty

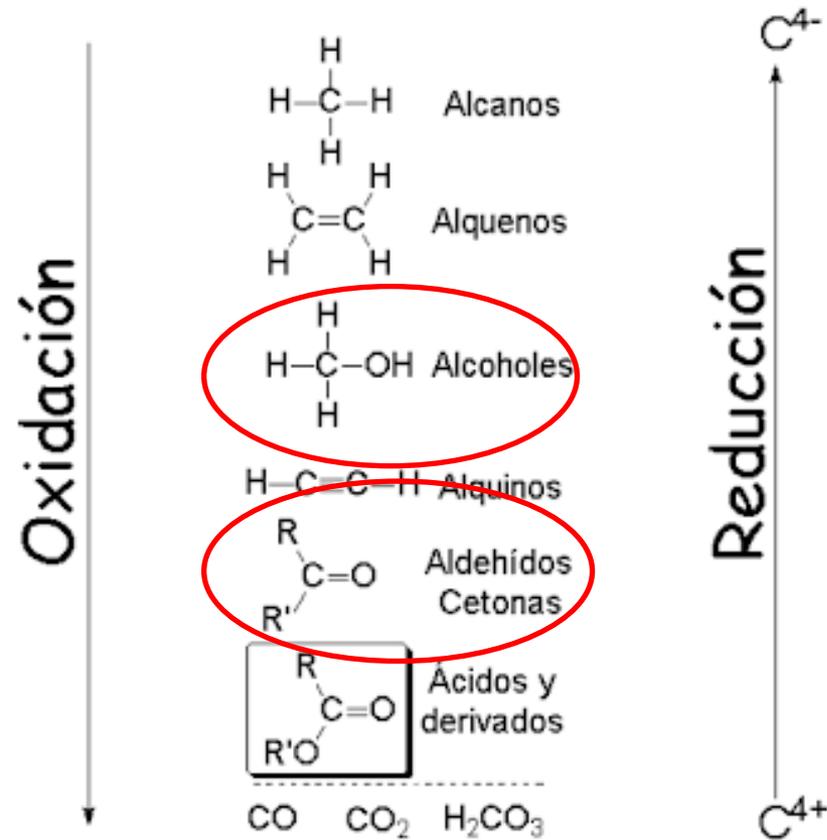


Oxidación



Oxidación

Productos de oxidación de alcoholes que se transforman en aldehídos. Etanol en acetaldehído, ácidos grasos que se oxidan a aldehídos de ácidos grasos como el trans-2-nonenal (cartón), aldehídos a partir de aminoácidos (papa cocida), aldehídos que surgen a partir de compuestos de Mailliard (furfurales, caramelo o almendra amarga)



Oxidación del lúpulo (HSI)

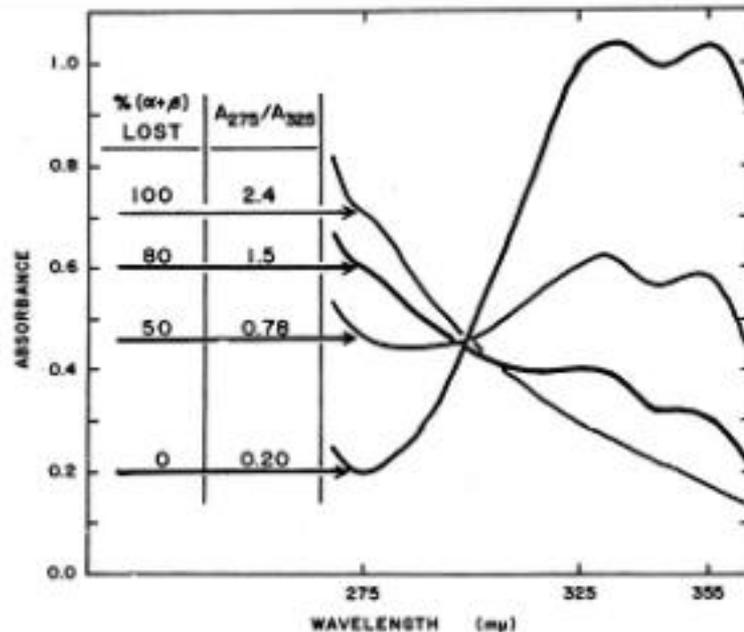


Figure 1. Typical spectra of alkaline methanol solutions obtained from hops in various stages of deterioration. A_{325} decreases as hop acids are oxidized and A_{275} increases as oxidation products accumulate, resulting in proportional increases in A_{275}/A_{325} (Likens et al. 1970).

HSI < 0.30 = good quality

0.30 > 0.40 = acceptable quality but the lower the better

HSI > 0.40 = questionable quality

A medida que se oxidan los alfa-ácidos se van formando humulinonas y huluponas

Oxidación de los alfa y beta ácidos

La foto-oxidación de las iso-humulonas producen el efecto de «golpe de luz», dando aromas no deseados.

La oxidación de los beta-ácidos por otra parte dan lugar a productos (huluponas) que brindan amargor (40% del amargor de los iso-alfa-ácidos)

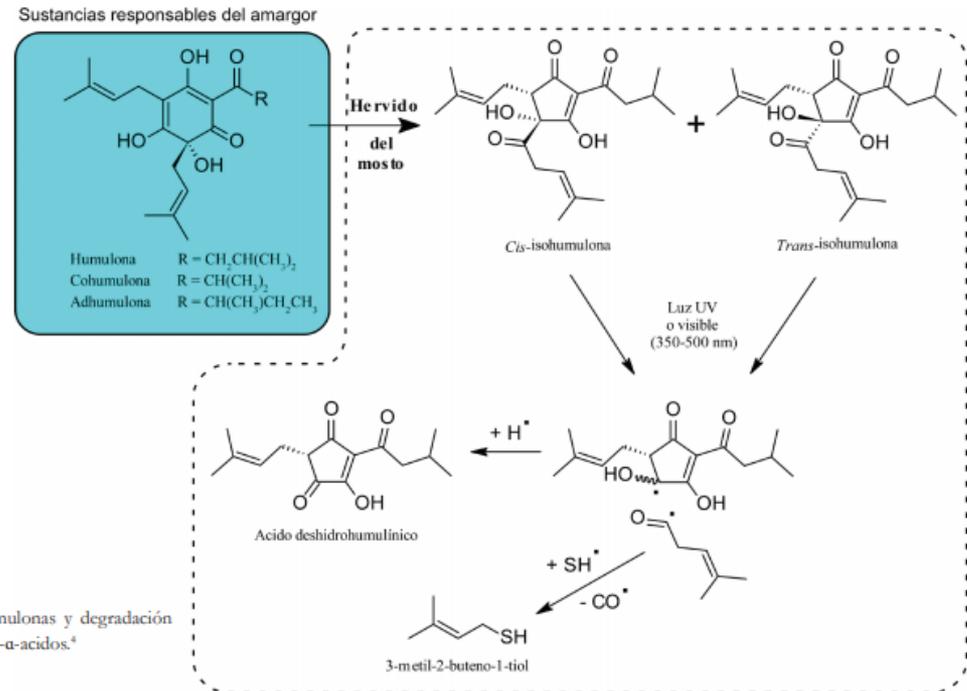


Figura 6. Humulonas y degradación oxidativa de iso- α -ácidos.⁴

Ahora hablemos de «aroma»

- La química del aroma es mucho más compleja que la del amargor
- La cromatografía gaseosa (1950) permitió descubrir los cientos de componentes del lúpulo que impactan en aroma
- No existe una simple fórmula que correlacione la composición en aceites y el flavor desarrollado
- El aroma a «lúpulo», hoppy aroma es una combinación sinérgica

Ocurren cosas tan complejas como estas:

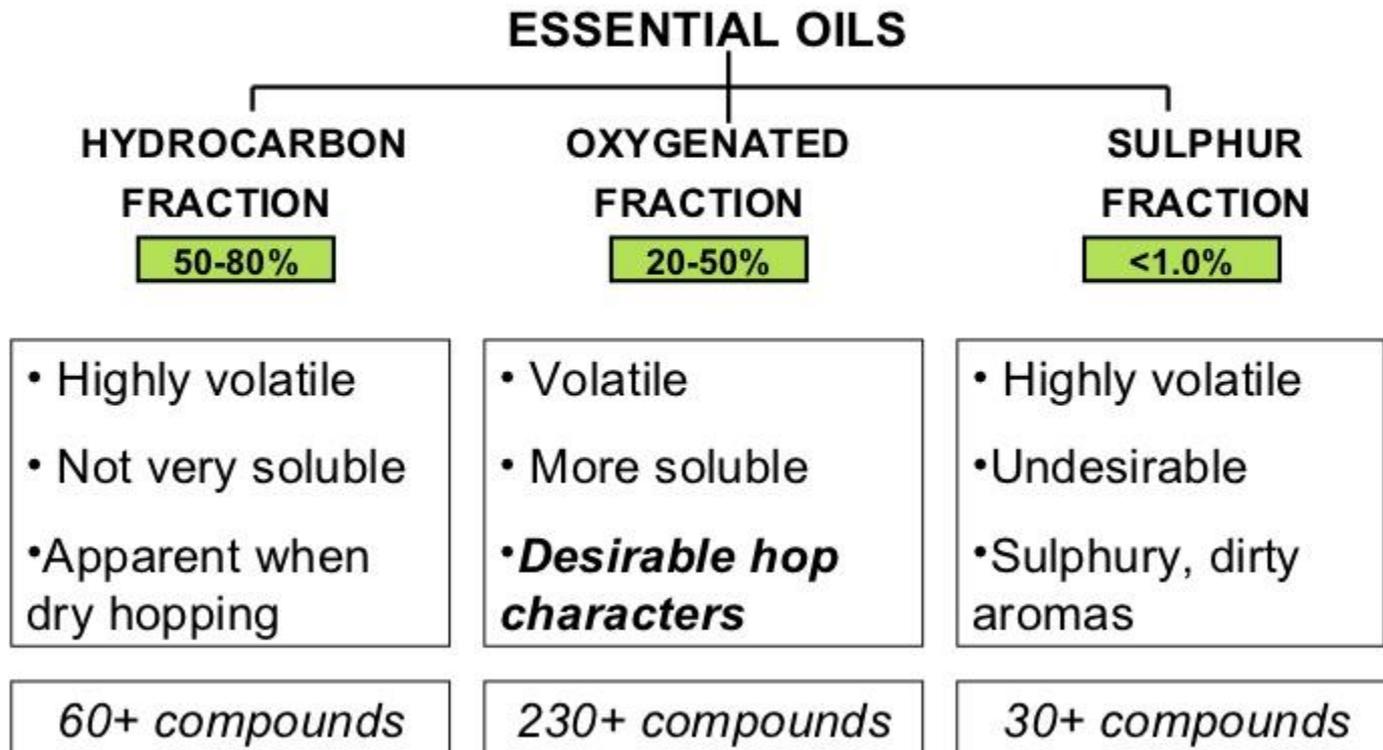
Un estudio alemán reportó que una mezcla de cariofileno y nerol (2 componentes del aceite de los lúpulos) tendría un umbral de flavor de unos 170 ppb.

Comparado con los umbrales individuales de 210 y 1200 ppb respectivamente. Lo mismo ocurre con otras combinaciones.

Los porcentajes de cada componente en las mezclas también cambian los umbrales de percepción

Aceites

Principal Constituents of *Hop Oils*



El O₂: el peor enemigo

Una cerveza (especialmente lupulada) podría oxidarse en distintos momentos e instancias del proceso de elaboración:

Consumo de antioxidantes por oxidación del lado caliente

Durante la fermentación primaria si utilizara un fermentador con una tapa medio floja, o bien por ingreso de oxígeno al momento de alguna adición.

Cuánto menor es el volumen del fermentador, mayor el riesgo de oxidación
(mayor área de contacto)

Oxidación de los aceites

En general disminuyen los contenidos de aceites, particularmente mirceno.

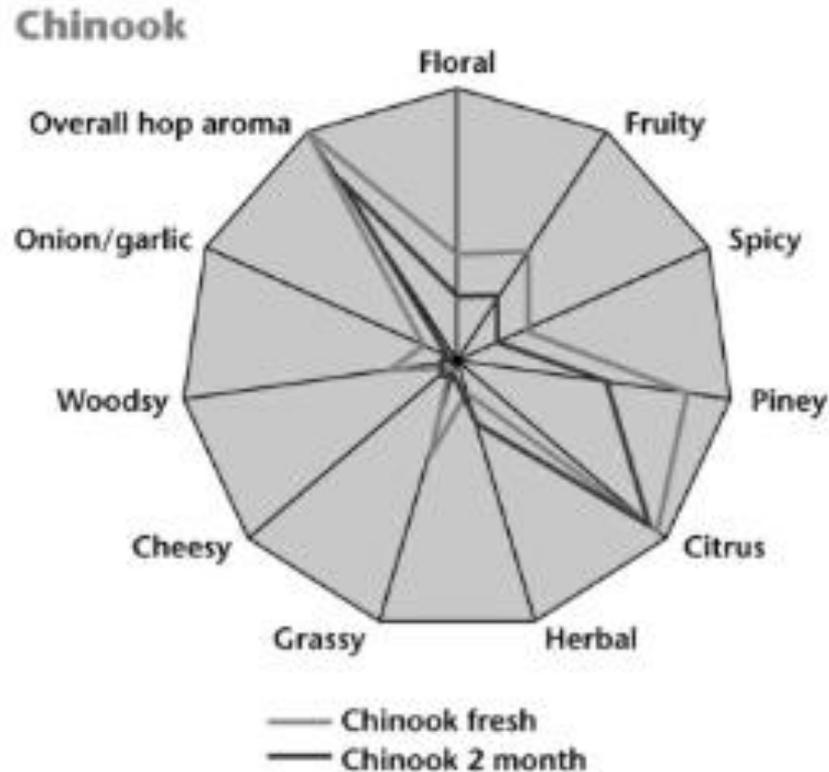
Los sesquiterpenos podrían generar productos de oxidación durante el hervor que favorecerían los flavor conocidos como «kettle aroma», típicos de algunas cervezas alemanas. Se trata del aroma especiado, herbal y terroso.

La oxidación de algunos aceites de sulfuro durante el whirlpool podría causar aromas a ajo y cebolla en la cerveza.

La oxidación de otros aceites podría generar aromas de cartón húmedo, o aromas tipo caramelo o toffee.

Oxidación de los aceites

(lo mejor que puede pasar es la pérdida de frescura)



Fermentar en Barril



Estudio sobre Verdant IPA

(en receta tipo IPA Americana)

La Receta

5,0kg Pale Ale, 0,45kg Trigo Malteado

Empaste 3:1, macerado a 64°C (1,25 horas), recirculado de 25 minutos
Lavado con agua a 76°C.

Hervor total 60 minutos
14gr Pahto (60 minutos)
44gr Ekuanot (0 minutos)
49gr Citra (0 minutos)

Enfriado a 25°C con 4,5ppm de oxígeno disuelto. Fermentación desarrollada entre 21 y 22°C
Levadura Verdant IPA (1 sobre).

Volumen en fermentador: 14 litros.

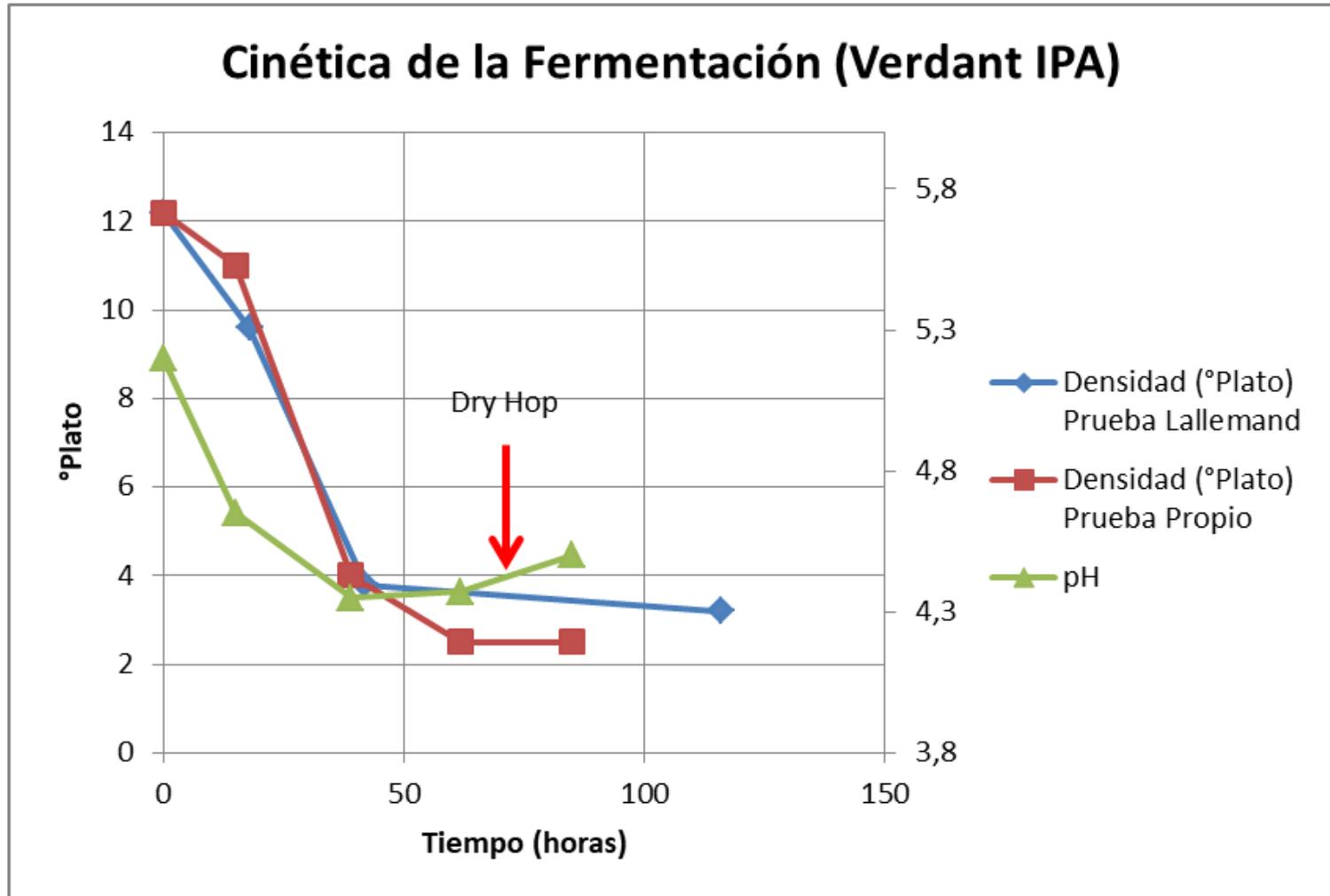
Dry hop en fermentación con 40gr de Mosaic y 60gr de Centennial (día 4).

DO 1049
DF 1010
IBUs 48
%Alc 5,2

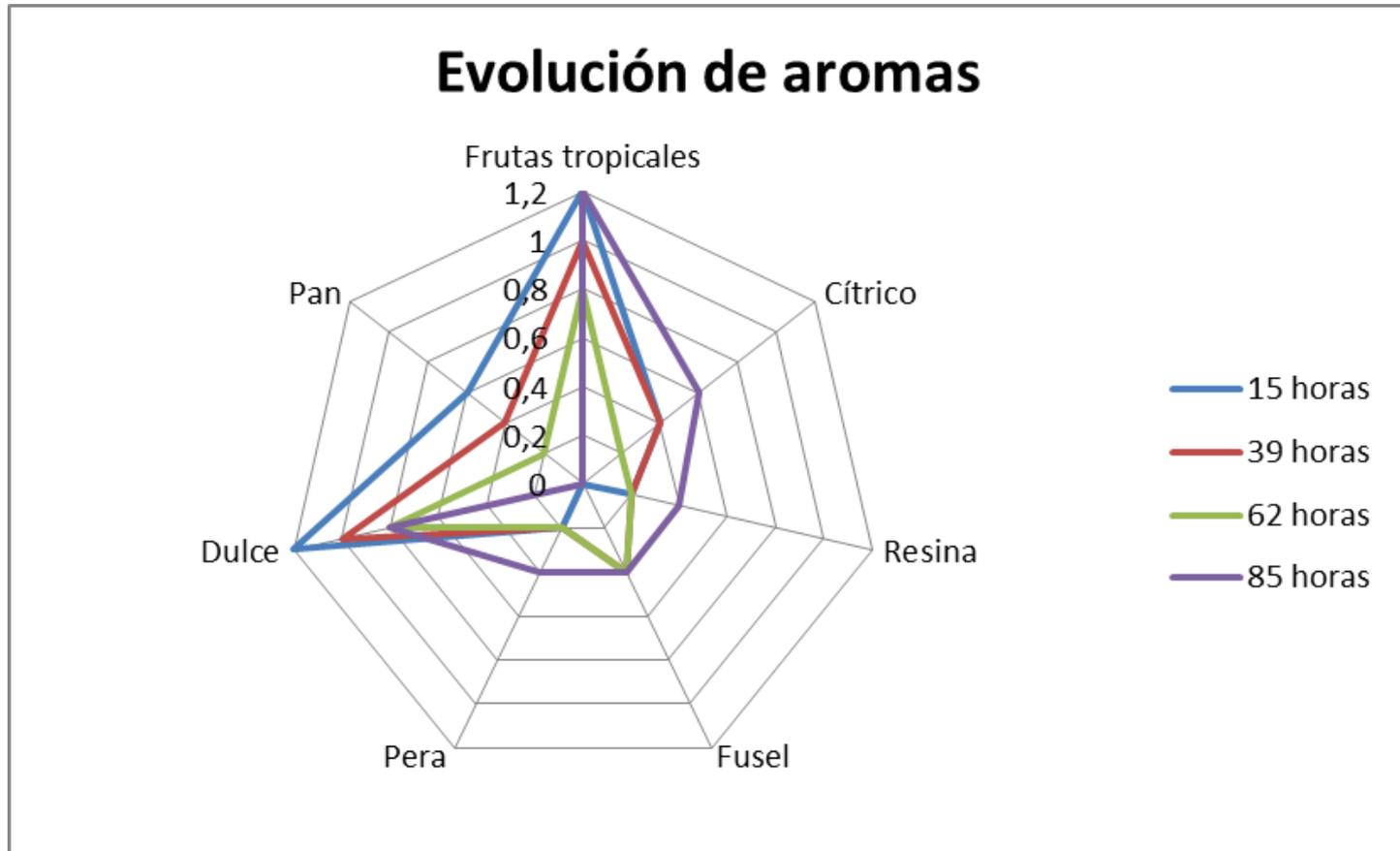
Resultados

	Llalemand	Propio
Maceración	67	64
Temperatura de inicio	20	25
Temp de fermentación	20	22
Atenuación	74%	79%
Rango temperatura	18 a 23°C	
Rango atenuación	72 a 82%	
https://www.lallemandbrewing.com/en/united-states/blog/new-product-announcement-lalbrew-verdant-ipa/		

Resultados



Resultados



“Técnicas de Lupulado”



Mash Hop

Podría dar sabores y aromas únicos debido a la solubilización de ciertos aceites, que se ve favorecida por el pH más alto y la temperatura más baja. Sin embargo, es una técnica económicamente ineficiente.

Podría brindar un amargor más agradable ya que deja atrás restos de material vegetal.



Se ha demostrado también que el lúpulo agregado en mash hop y/o en FWH disminuyen los niveles de Hierro y Cobre, reduciendo a su vez la posterior oxidación de la cerveza.

First Wort Hop (FWH)

Se disuelven mejor algunos aceites y se generan productos de oxidación que pueden ser más estables, brindando nuevos aromas y un amargor más ameno y elegante.



Adiciones en Hervor

Son las tradicionales, la tendencia es cada vez se usan menos.



Hop Stand

Es una de las técnicas más usadas de los últimos años para brindar amargor y aroma en cervezas lupuladas



Hop Stand

“La técnica”

1. Una vez finalizado el hervor, apagar el fuego y enfriar el mosto por recirculación hasta alcanzar una temperatura de 80 a 90°C (también se puede enfriar agregando agua pre-hervida, fría)
2. Adicionar el lúpulo y realizar el Whirlpool
3. Mantener el mosto en la olla durante 40 a 80 minutos
4. Comenzar el enfriado

¿Qué es el Dry Hopping y qué persigue?

El proceso de dry hopping consiste en agregar lúpulo en instancias de fermentación, tanto tempranas como tardías.

El objetivo es sumar flavor de lúpulo fresco y aroma a la cerveza. Especialmente en IPAs, APAs, pero en la época actual se comienza a emplear en varios otros estilos, Golden, Blonde, Saison, Witbier, Lagers, etc.

Algunas reglas para empezar

Veremos que las adiciones tempranas (en fermentación muy activa) podrían causar una pérdida excesiva de aromas debido al stripping por CO₂.

Un momento muy utilizado por las cervecerías es realizar el dry hop unos puntos antes de alcanzar la densidad final (al día 4 o 5 de la fermentación), visualmente cuando el krausen comienza a disiparse.

Algunas reglas para empezar

En cuanto a las técnicas:

La más utilizada es simplemente abrir la tapa del fermentador y dejar caer el lúpulo dentro. Presenta ventajas y desventajas respecto a colocar el lúpulo en un contenedor de tela o de malla de acero.

Ventajas: Incrementa la extracción del lúpulo, debido a que justamente no está contenido en un recipiente.

Reduce el riesgo de contaminación, ya que no se está incorporando un recipiente extraño a la cerveza.

Desventajas: Control limitado sobre el contacto del lúpulo con el mosto. Si la cerveza no se acondiciona suficientemente puede pasar fibra del lúpulo al envase.

Algunas reglas para empezar

En cuanto a las técnicas:

Una técnica muy interesante para los que cuentan con fermentadores isobárico es el uso de un Hop Dropper



Algunas reglas para empezar



Algunas reglas para empezar

En cuanto al tiempo de contacto:

El rango usual es entre 1 y 10 días, depende el cervecero, y la fuente de la información utilizada. Quizás lo más recomendado es entre 3 y 5 días.

Más tiempo comienza a brindar notas vegetales, y algo de astringencia.

Algunas reglas para empezar

En cuanto a las cantidades:

A modo de referencia podemos tomar estos datos:

Pale / Amber Ales (4 a 5%Abv): **2 a 4 gr/litro**

IPAs (5 a 7%Abv): **6 a 8 gr/litro**

Doble o triple IPAs (7 a 10%Abv): **8 a 10 gr/litro**

Neipas: **8 a 20 gr/litro** (con doble dry hop)

Algunas reglas para empezar

Doble Dry Hopping:

Como vimos el doble dry hop es muy común en las Neipas. Esto favorece el caracter “juicy” del estilo.

Para ello lo usual es realizar una primera adición en fermentación activa, impulsando el fenómeno de biotransformación, y un segundo dry hop sobre el final de la fermentación.

El primer dry hop se puede hacer con un contenedor y cuando se abre la tapa para el segundo dry hop se retira el contenedor.

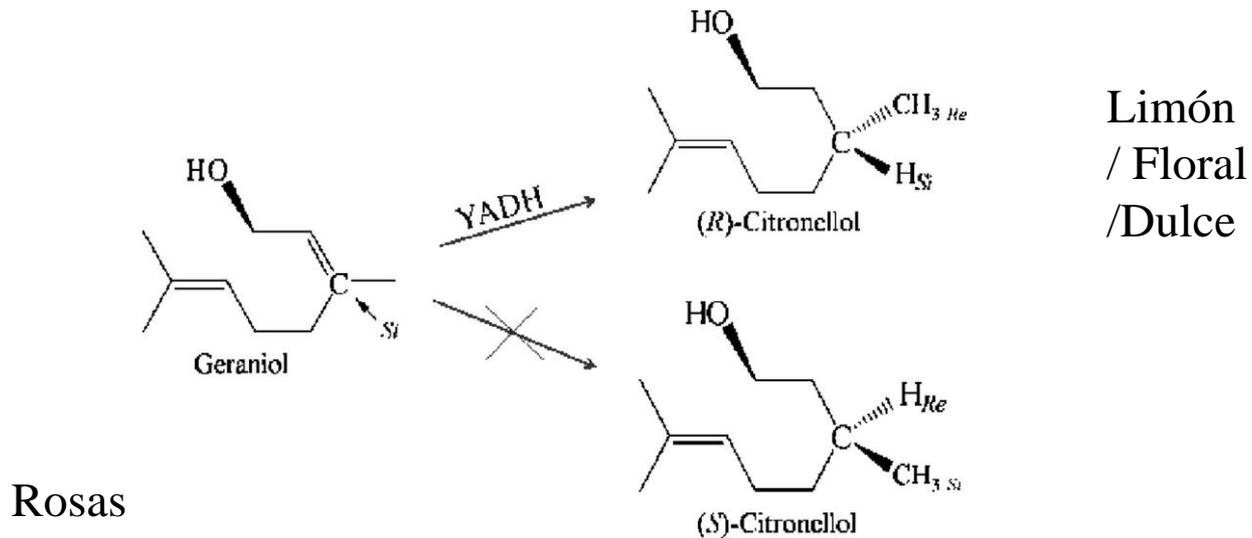
Entrevista a Vinnie Cilurzo (Russian River Brewing Company)

Hay 6 variables importantes en el dry hopping

- 1) Cantidad. En Russian River usan entre 4 y 8 gr/litro. No hay una fórmula para ello.
- 2) Tiempo. Tampoco hay una fórmula. Las IPAs entre 7 y 10 días, las doble IPAs entre 12 y 20 días.
- 3) Temperatura. Entre 11 y 22 °C. Con el mosto más frío no se logra una buena extracción.
- 4) Mezcla. Permitir que se mezcle el lúpulo con el mosto mientras está en contacto, por ejemplo moviendo el fermentador o incorporando CO₂ desde el fondo para levantarlo.
- 5) Múltiples dry hop. Con cantidades grandes de lúpulo realizar 2 o 3 dry hops
- 6) Contacto con las levaduras. Tratar de purgar el fermentador antes de hacer dry hop. Esto va a permitir mayor área de contacto entre el lúpulo y el mosto.

Biotransformación

Las levaduras pueden metabolizar algunos compuestos del lúpulo y transformarlos en otros, con otras características de aroma y sabor



Biotransformación

Las levaduras también pueden liberar “Tioles” a partir de sus precursores. Dichos compuestos sulfurados otorgan a la cerveza potentes aromas frutales, exóticos, uva, maracuyá.

Lúpulos con altos niveles de
Tioles **libres**

Citra
Apollo
Eureka!
Simcoe

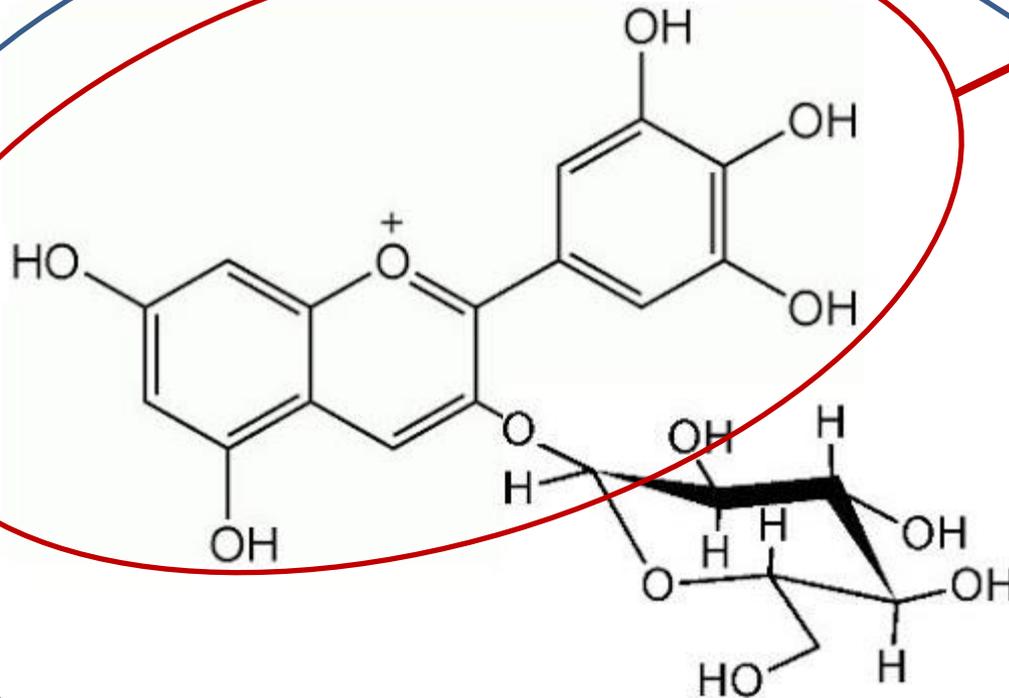
Lúpulos con altos niveles de
“**precursores**” de Tioles

Citra	Hellertau
Simcoe	Perle
Eureka!	Saaz
Apollo	Calypso
Cascade	

Los lúpulos con alto contenido de precursores de tioles deberían ser agregados en Late-hop o en fermentación. Por otro lado, los lúpulos con altos contenidos de tioles libres pueden ser agregados en dry-hop tardío

Los Glicósidos

Tiene aroma



**No tiene
aroma**

Algunas cepas de
levadura cortan la
unión glicósido

Distintos momentos / distintas consecuencias

- 1) Al inicio de la fermentación es decir día 1 o 2. El oxígeno que puede llegar a ingresar al abrir la tapa para hacer el DH sería absorbido por la levadura. Se perderían ciertos aceites del lúpulo por efecto de arrastre por el CO₂ generado por la levadura. Esto último podría ser positivo o negativo. Por otra parte, puede ocurrir biotransformación
- 2) Antes de finalizar la fermentación primaria. Situación es similar a la del caso 1. Lo bueno este momento es que el nivel de CO₂ generado es bajo y el efecto del stripping será menos significativo.
- 3) Durante la maduración en caliente, día 6 a 9 aprox. A mayor temperatura, mayor la extracción de aceites. Sin embargo, la baja actividad de la levadura podría dejar oxígeno sin absorber y más riesgo de oxidación futura.
- 4) Durante la etapa de clarificación/maduración en frío. Aromas más frescos, más “herbales” quizás, debido a la solubilización de algunos aceites de hidrocarburos volátiles. El frío los mantiene mejor en solución. Sin embargo, en frío la extracción es más lenta y también se incrementa el riesgo de oxidación.
- 5) Incorporar en el barril dentro de una bolsa de dry hop. Podrían obtenerse aromas muy frescos. Previene mejor el riesgo de oxidación. Pero podría causar astringencia y flavors vegetales si no se consume en poco tiempo la cerveza

Caso de estudio del día

¿Cómo elaborar una NEIPA?



NEIPAs

CARÁCTERÍSTICAS

- ✓ **Moderadamente turbia**
- ✓ **Color pálido a dorado**
- ✓ **Densa espuma y blanca**
- ✓ **Perfil de maltas neutral**
- ✓ **Amargor aparente relativamente bajo (en comparación a las IPAs tradicionales)**
- ✓ **Amargor suave y limpio**
- ✓ **Carácter de frutas tropicales**
- ✓ **Sufre múltiples Dry Hops (2/3 días cada uno)**
- ✓ **Usar lúpulos de calidad superior**
- ✓ **Escasa maduración. Se bebe joven y fresca en barril.**
- ✓ **Perfil de agua orientado al Cloruro**
- ✓ **Alto costo de elaboración**

Vital Statistics

IBU	25 - 60
SRM	3 - 7
OG	1.060 - 1.085
FG	1.010 - 1.015
ABV	6% - 9%

Entrevista a Neil Fisher de WeldWerks

<https://www.weldwerks.com/featured>

- ✓ **Usar hasta 15% de trigo y hasta 15% de avena, pero no sobrepasar de 20% entre ambos (sensación almidonada e inestabilidad coloidal)**
- ✓ **150 a 200ppm cloruro y 75 a 100ppm sulfato. Si el agua tiene demasiado calcio, usar una parte de sulfato de magnesio**
- ✓ **5 a 8 IBUs en FWH como base de amargor.**
- ✓ **Dry hop 5 días en contacto. Si es muy alto el dry hop (más de 25 gr/l entonces acondicionar en frío bastantes días de manera de permitir una buena precipitación de los lúpulos.**
- ✓ **Levadura London Ale III de Wyeast para todas las IPAs. Da el balance perfecto en producción de esteres, atenuación y floculación.**
- ✓ **Sub-inocular apenas... para favorecer esteres por estrés, sin llegar a la producción de fenoles.**
- ✓ **Lúpulos tradicionales Citra, Galaxi, Mosaic, pero no descuidar otras variedades como Idaho, Sabro, El Dorado, Motueka, etc.**

NEIPA – 20 litros

(una receta particular)

DO 1061
DF 1011
SRM 6
IBUs NE
%Alc 6,7

Maltas

4,7kg Pale Ale

600gr Trigo Malteado

150gr Caramelo 15 (o Crystal 20)

120gr Avena arrollada

Empastar 3:1 y macerar a 67°C (1 hora), recircular por 25 minutos. Lavar con agua a 78°C hasta densidad 1056 antes de la cocción.

60 minutos de hervor total.

En FWH agregar Apollo (según IBUs).

Durante el whirlpool agregar Centennial y Falconer 30gr de cada uno.

Enfriar y fermentar por 7 a 10 días con Leva a elección,

Realizar 1 dry hop durante la fermentación (día 3), Falconer, Centennial, Eureka, Apollo, Chinook 30gr de cada uno.

Madurar en frío por 4 días. Envasar y gasificar a gusto

Perfiles de los lúpulos

- ✓ **Apollo** Variedad de altos alfa ácidos, también presenta cítricos de pomelo y notas resinosas cuando se aplica en Dry Hop. **Precio medio**
- ✓ **Eureka** Es una variedad de Lúpulos de EEUU bastante nueva con cualidades de Amargor muy marcadas. También posee un perfil de Sabor y Aroma complejo y atractivo. Similar al Simcoe, especiado, Resinoso y Herbal pero además con Aromas de Pino, Menta, Corteza de pomelo, Mandarina y Cítricos en general. **Precio medio**
- ✓ **Falconer** Falconers Flight es un excelente complemento para muchas variedades de lúpulo orientadas a IPA y Pale Ale. Los descriptores de aroma específicos incluyen características distintivas tropicales, florales, de limón y de pomelo. **No tengo precio**
- ✓ **Chinook** Su perfil aromático recuerda al Pino, es bastante resinoso y ligeramente Cítrico. Al ser originalmente de Amargor sus Alfa Ácidos son elevados, situándose en el rango de 10% al 14%. **Precio bajo**
- ✓ **Centennial** Este lúpulo posee un perfil ideal para hacer Single Hop y podríamos definirlo como Floral con notas de Limón y Naranja. Es una buena opción al Cascade USA y Amarillo. **Precio bajo**



Nuestros datos

Canal de YouTube
Capacitaciones El Molino



Nuestra WEB
www.capacitacioneselmolino.com



Instagram

Instagram y Facebook
@capacitacioneselmolino



Consultá por nuestra MEMBRESÍA MENSUAL