

# Lúpulo y Lupuladas (clase 5)



Lic. Sebastián Oddone  
Especialista en Fermentaciones Industriales

# “Técnicas de Lupulado”



# Dip-Hopping

Consiste en incorporar el lúpulo en el fermentador vacío, antes de recibir el mosto frío luego de la cocción (aprox. 1 hora antes del enfriamiento).

Se colocan entre 2 y 4 gr/l de lúpulo (puede ser más o menos también) en el fermentador, y sobre eso se agrega una cantidad de agua (pre-hervida) entre 65 y 75 grados.

Se recomienda usar entre 2 y 6 litros de agua por cada 100 litros de mosto (tener en cuenta que este agregado de agua diluirá el mosto, por lo tanto, habría que apuntar a una densidad algo mayor en el hervor para compensarlo)

En esas condiciones, se generará por un lado la eliminación selectiva de algunos aceites de hidrocarburos, como el mirceno, y, por otro lado, un tiempo de contacto extendido del lúpulo con el mosto y las levaduras.

La eliminación selectiva del mirceno hará que se pierdan las notas más “verdes” del lúpulo, y por ende se destaquen los perfiles más florales, cítricos o frutales.

Por su parte, el mayor tiempo de contacto del lúpulo con el mosto causará un mayor nivel de extracción de aceites.

# Dip-Hopping

A su vez, debido a que la temperatura es relativamente baja, el amargor desarrollado en ésta instancia será también menos intenso.

Una consecuencia adicional del método Dip Hopping (comparado al Hopstand por ejemplo), es que se generaría un nivel mucho menor de aromas sulfurosos no deseados con perfiles a cebolla o ajo.

Dichos aromas se deben a la presencia de un aceite de sulfuro llamado 2-Mercapto-3-Metil-1- Butanol (2M3MB), el cual se forma a partir una oxidación del mosto en caliente, ya que su precursor deriva de iso-alfa-ácidos oxidados y en presencia de H<sub>2</sub>S (sulfuro de hidrógeno).

Se especula que la técnica de Dip Hopping haría que la levadura incrementa el consumo del aminoácido treonina, para lo cual metabolizaría más H<sub>2</sub>S, con la consecuente disminución del 3M3MB.

# Dry-Hopping

En las adiciones en frío prevalecen los compuestos de hidrocarburos, ya que son los más volátiles.

Si el lúpulo contiene alta concentración de mirceno (notas verdes y herbales) por ejemplo, permanecerán durante el dry hopping en mayor medida.

Por lo tanto, si estas características o notas no son deseadas en nuestra cerveza, luego utilizar lúpulos con bajo contenido de mirceno, o bien hacer el dry hopping en la fermentación (se generará el stripping por el CO<sub>2</sub>), ejemplo: Citra

Los lúpulos con alta concentración de compuestos de oxígeno, Linalol, Geraniol, pueden ser aplicados en menor medida y logran un gran efecto.

Se ha demostrado también que las cervezas con Late hop en caliente desarrollan mejores aromas frutales y cítricos que aquellas con sólo dry hop.

# 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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.

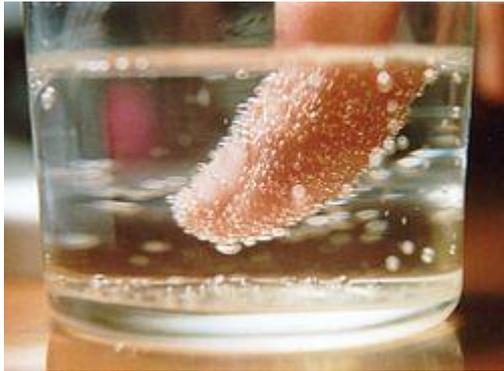
# Distintos momentos / distintas consecuencias

3) 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.

4) 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 sabores vegetales si no se consume en poco tiempo la cerveza

# Ojo con el volcán de lúpulo

Debido a la generación de sitios de nucleación del CO<sub>2</sub>



# Cómo hacer Dry Hopping (con Hopper)



# Cómo hacer Dry Hopping (sin Hopper)

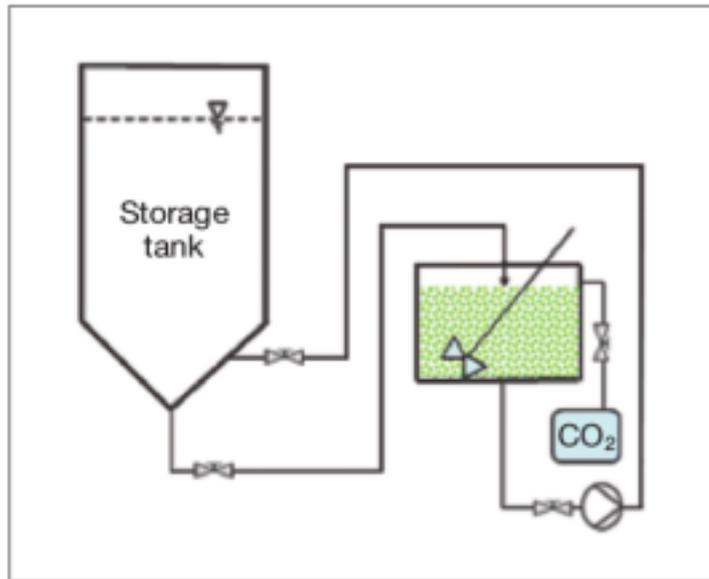


Fig 1. Diagrama de la preparación de un slurry para dry hop y su posterior adición al tanque.



# Efecto de la cantidad

Un estudio con Cascade demostró que cuanto mayor es la adición de lúpulo, mayor la sensación de aroma. Sin embargo entre los 8 y 16gr/litro prácticamente no hay diferencia.

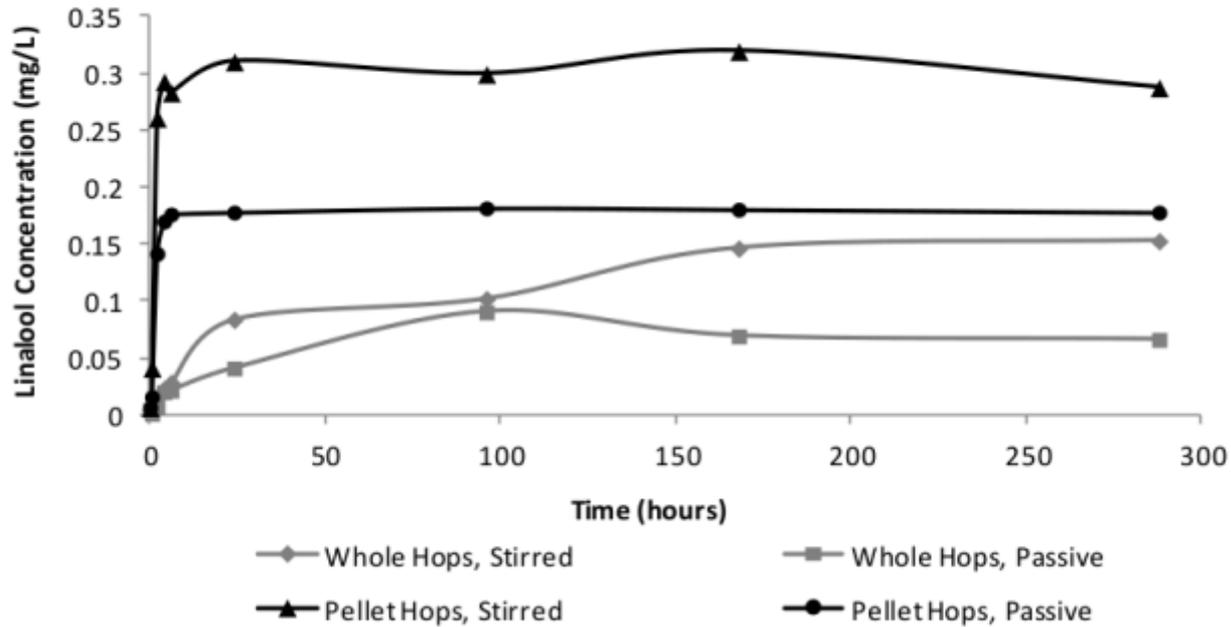
Por otro lado, a mayor cantidad, mayor presencia de notas herbales. Las notas más cítricas aparecen mejor en 4gr/litro

A medida que se incrementa la cantidad también disminuye la eficiencia en la extracción. Por ese motivo, algunos prefieren hacer múltiples dry hops de menor cantidad.

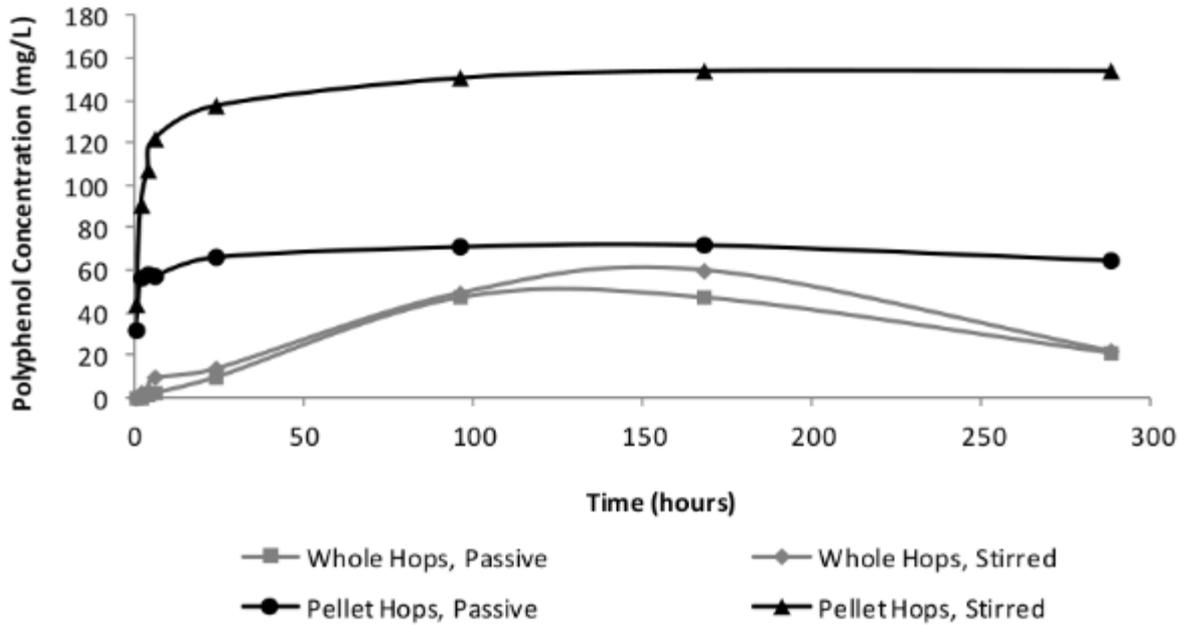
También se debe tener en cuenta que el dry hop genera una pérdida del rendimiento por absorción de líquido. Por ejemplo, para 2,5gr/litro la merma de cerveza puede ser de 2%, mientras que para 20gr/litro puede llegar a 14%

Conclusión, entre 1 y 6gr por litro podría ser una buena medida como para arrancar y probar.

# Efecto del tiempo

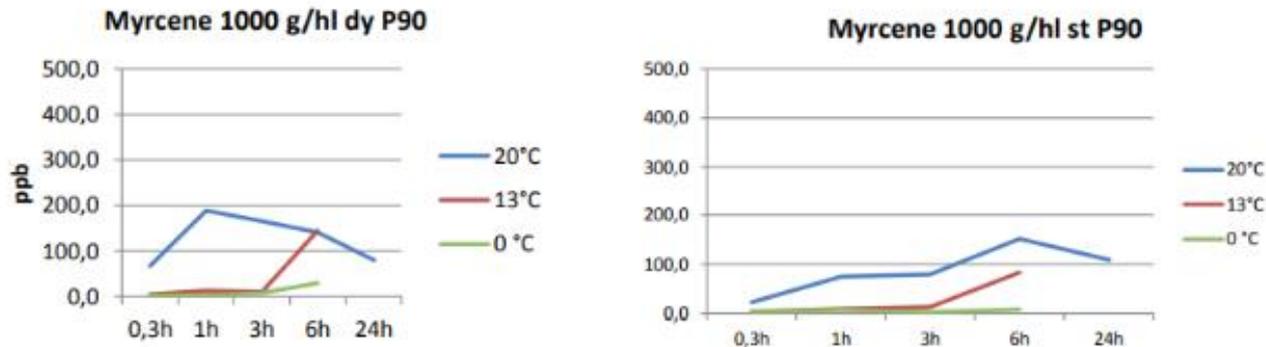


# Efecto del tiempo



# Efecto de la temperatura

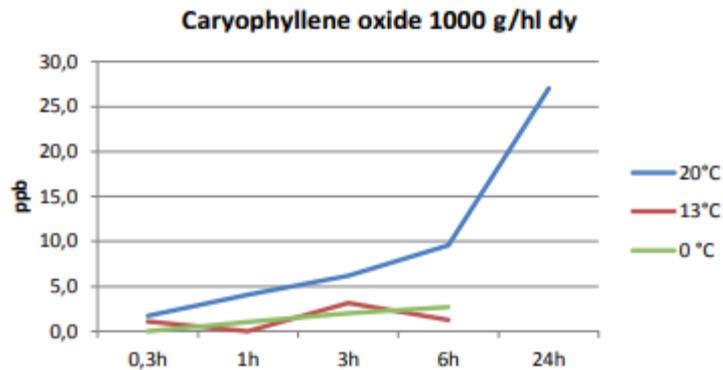
<https://zythologia.home.blog/2019/06/13/dry-hopping-y-temperatura-diferencias-en-el-perfil-aromatico/>



Efecto de la temperatura en la extracción de mirceno durante dry hop estático y dinámico (dy: dry-hop dinámico / st: dry-hop estático)

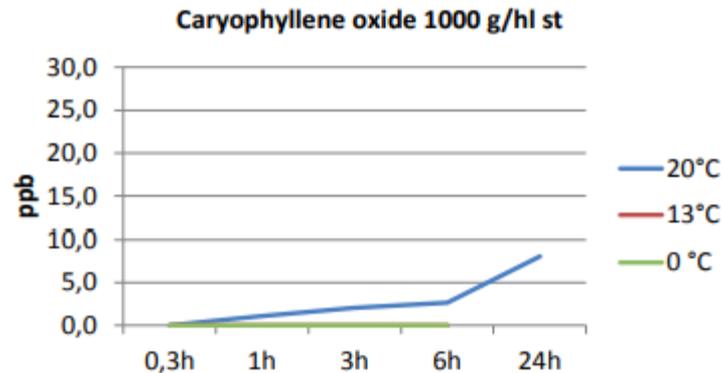
**Mirceno:  
verde/resinoso**

# Efecto de la temperatura



**Cariofileno:  
Terroso/Herbal**

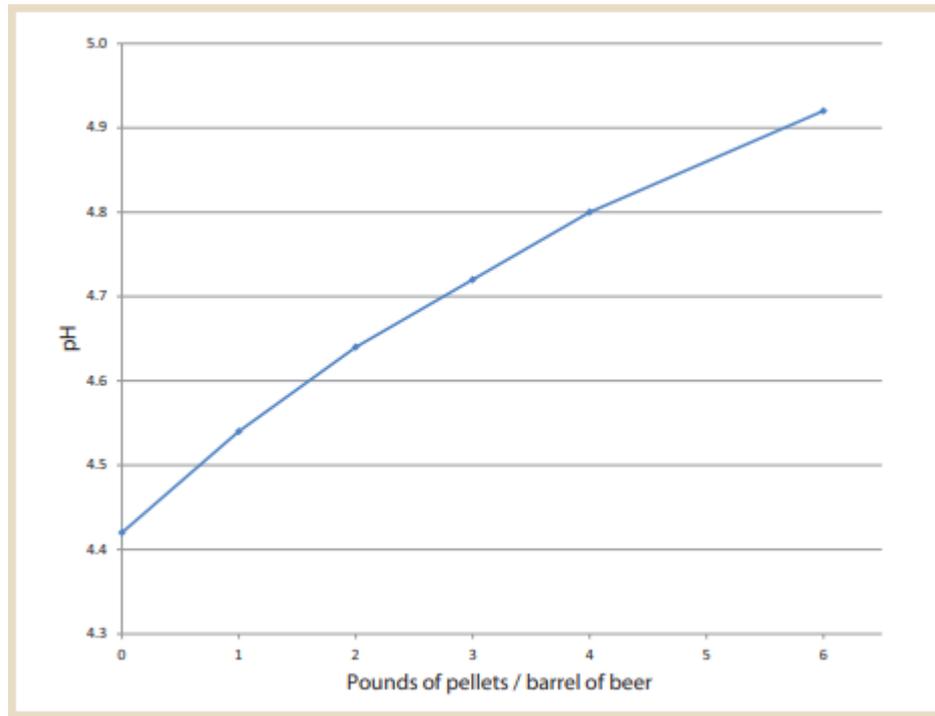
**Un dry hop a mayor temperatura (20 °C) favorece considerablemente la extracción**



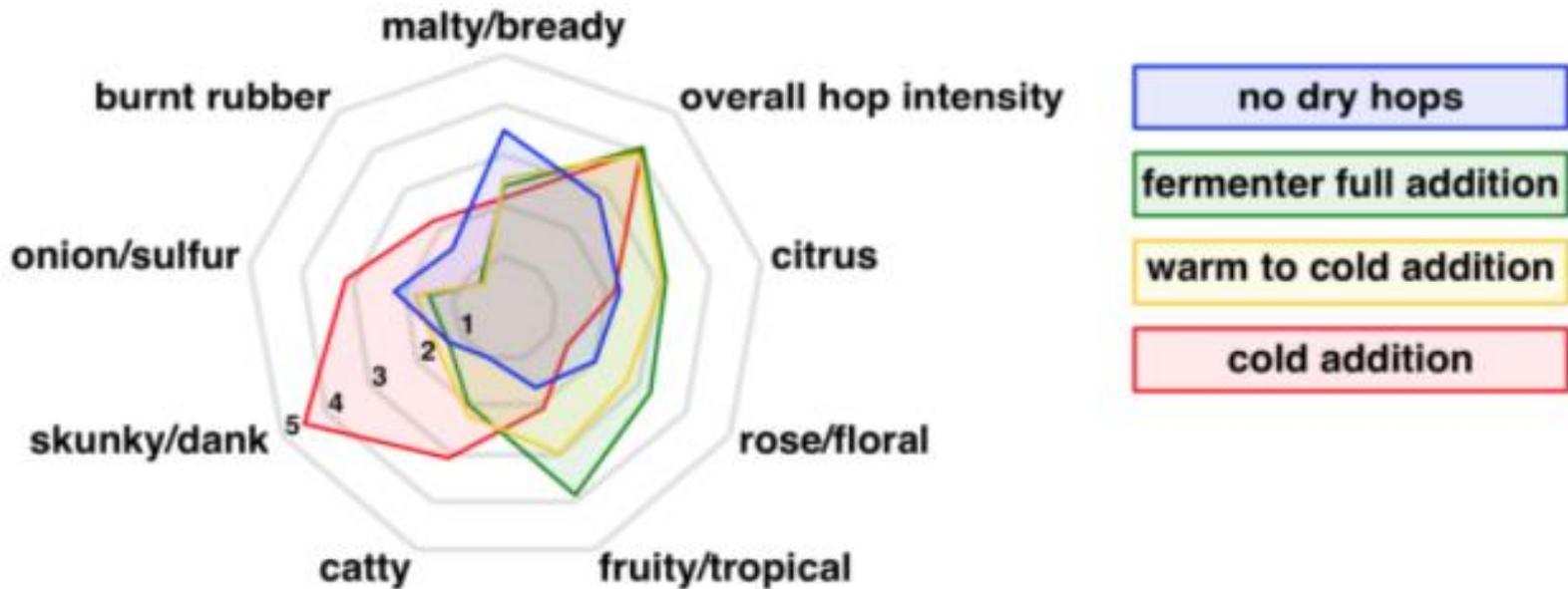
Efecto de la temperatura en la extracción de óxido de cariofileno durante dry hop estático y dinámico (dy: dry-hop dinámico / st: dry-hop estático)

# Efecto sobre el amargor

**El Dry Hop incrementa el pH lo que proporciona una percepción de amargor más alta**  
**También recordar el efecto de las humulinonas**



# Resultados sobre flavor



# Randall



# 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%

# ¿Cómo lograr el amargor suave y limpio?

- ✓ **En general sin adiciones de lúpulos tempranas, y si se hace usar FWH (discutible)**
- ✓ **Minimizando el contenido de Sulfatos**
- ✓ **Predominan las adiciones tardías**
- ✓ **El cuerpo asociado al estilo equilibra el amargor**



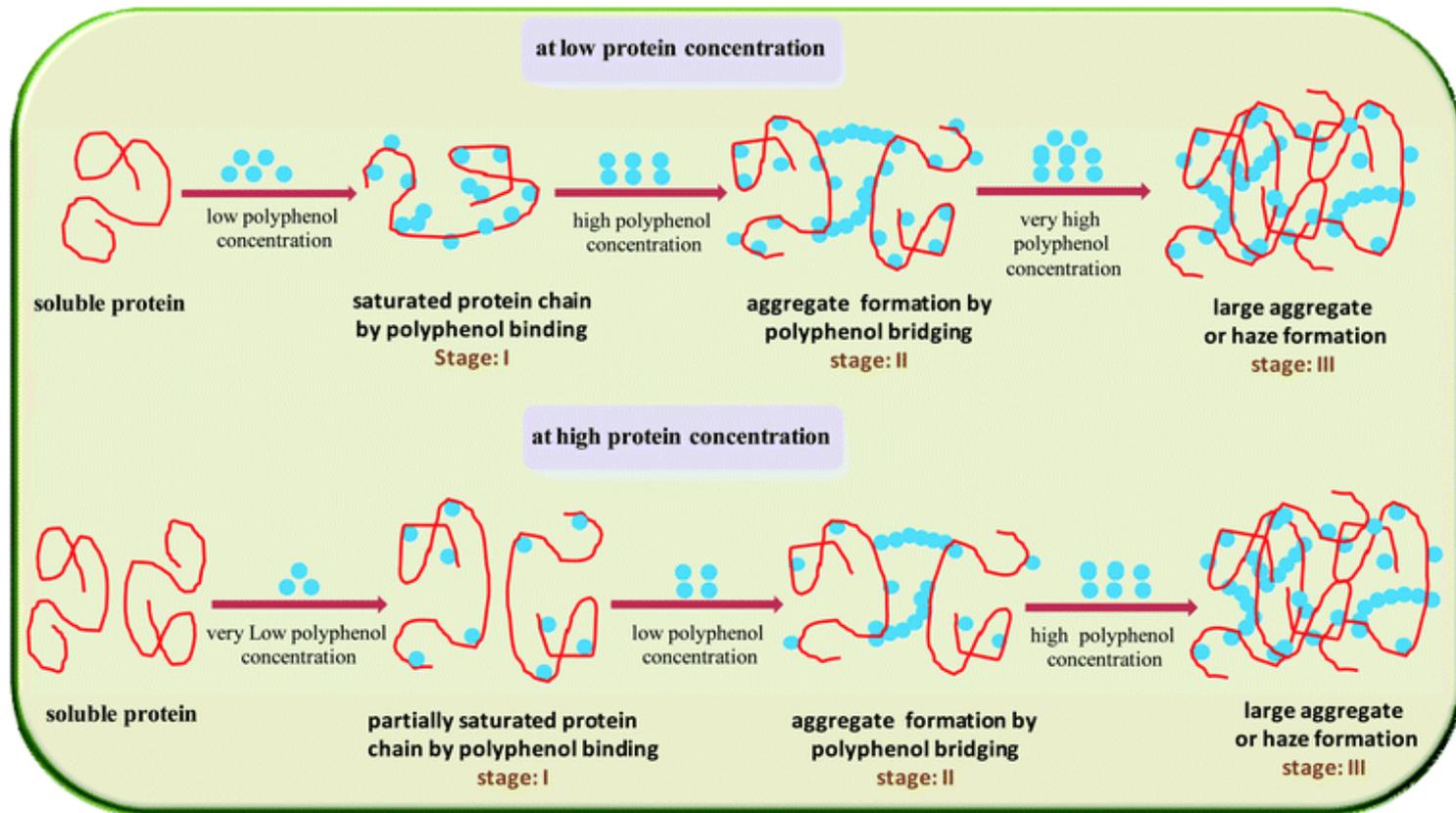
# ¿Cómo lograr la turbidez (haze)?

- ✓ **Los Dry Hopping aportan efecto “hazy”** (más aún el dry hop en fermentación, debido a la interacción polifenoles de la malta y del lúpulo con las proteínas)
- ✓ **Alto contenido de cereales tipo Avena o Trigo** (mejor el trigo malteado), entre 6 y 20% del grist
- ✓ **Tipo de levadura utilizada** (baja o media sedimentación, pero más importante por la biotransformación del lúpulo)
- ✓ **Corta maduración**
- ✓ **Efecto del pH** (ideal entre 3,8 y 4,3)



# ¿Cómo lograr la turbidez?

- ✓ **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



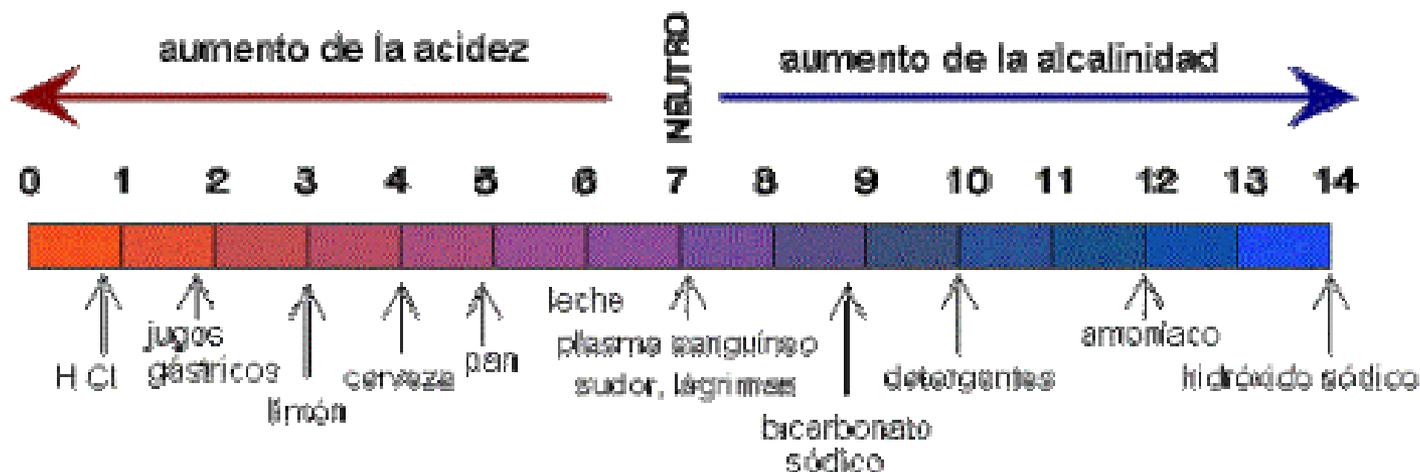
# ¿Cómo lograr la turbidez?

- ✓ **Cereales malteados vs no malteados** Los cereales no malteados aportan proteínas de alto peso molecular que tienden a precipitar durante la elaboración. En cambio los cereales malteados, en especial el trigo aportan gran cantidad de proteínas solubles que generan junto a los polifenoles mayor turbidez



# ¿Cómo lograr la turbidez?

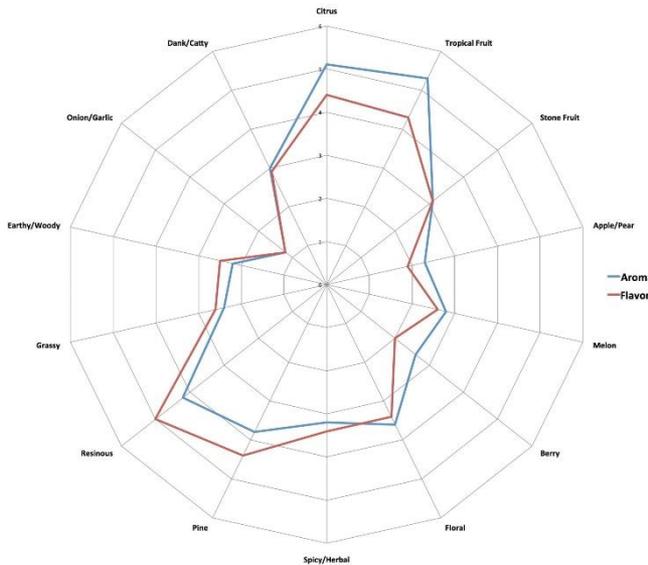
- ✓ **pH del mosto** Mejor interacción y turbidez a pH entre 3,8 y 4,3. Es decir luego de la fermentación. Por lo tanto, se puede pensar que un doble dry hop podría ser lo mejor para lograr el haze buscado.



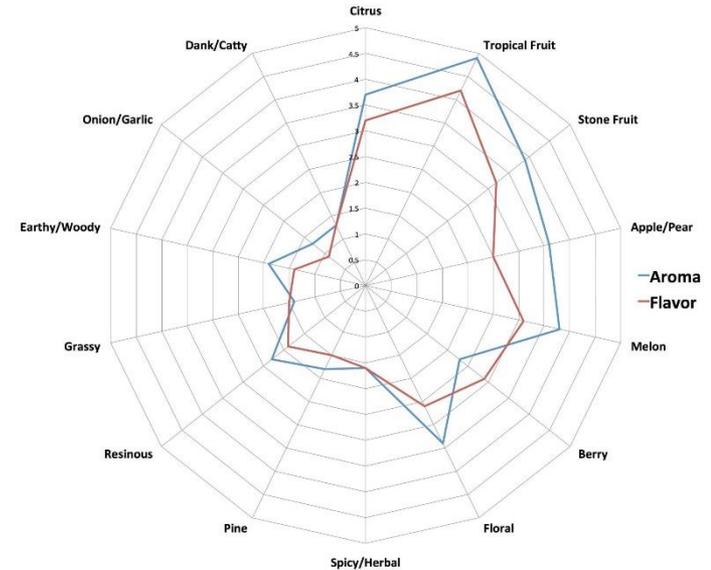
- ✓ **Efecto del alcohol** El alcohol disminuye la precipitación de proteínas y polifenoles. Por lo tanto, cuanto más alcohol mayor turbidez potencial.

# ¿Cómo lograr el carácter de frutas tropicales (juicy)?

- ✓ Usar lúpulos con estas características (Mosaic, Simcoe, Citra, Amarillo, El Dorado, Azacca, Ekuanot, Galaxi)
- ✓ Utilizar levadura que genere ésteres típicos

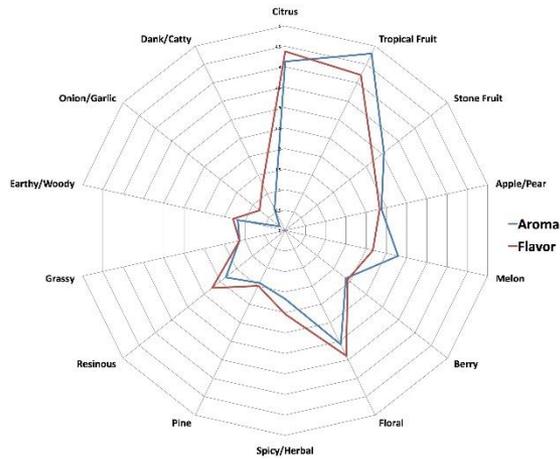


MOSAIC

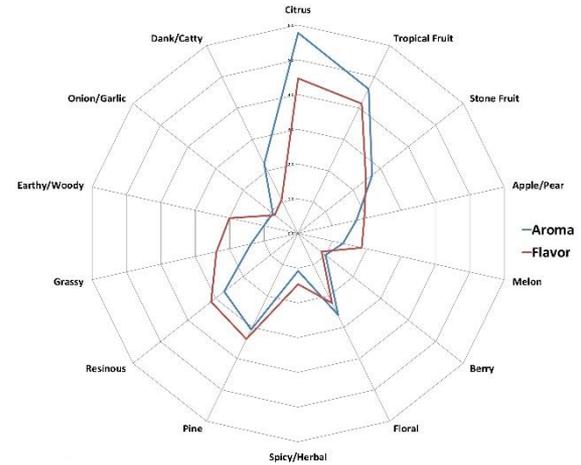


AZACCA

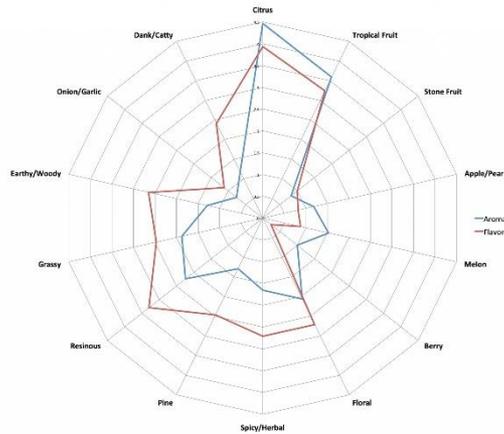
# ¿Cómo lograr el carácter de frutas tropicales (juicy)?



EL DORADO



SIMCOE



EKUANOT

# ¿Cómo lograr el carácter de frutas tropicales (juicy)?

## LÍQUIDAS:

HOPSCCELL™: Especial para cervezas lupuladas, interactua resaltando los sabores citricos, frutales de los lupulos Citra, Mosaic, Amarillo. Especial para IPAS, NEIPAS, APAS.

A% media 75%, FLOCULACION MEDIA - BAJA (RANGO FERMENTACION 17-23)

NEIPACELL™ Cepa de tipo Ale , con turbidez residual y dulzura que da la combinación deseada en las cervezas Neipa.- Tambien se destaca por su contribución frutal a la lupulación.

A% media 75%, FLOCULACION ALTA (RANGO DE FERMENTACION 19-22)

## ACTIVAS SECAS:

New England (Lallemand)

## ALTERNATIVAMENTE:

Bry97 (Lallemand)

S33 (Fermentis)



# ¿Cómo lograr el perfil de agua?

“Water rich in chloride contributes to the perceived softness in the mouthfeel associated with the style,” Derek Gold, lead brewer at WeldWerks Brewing, says. “Homebrewers should be targeting a three-to-one ratio of chloride to sulfate.”

**Ajustar Calcio, Magnesio y Carbonatos para dar con el pH, y luego Cloruro y Sulfatos para dar con la relación entre 2:1 y 3:1 (por ejemplo 190ppm Cloruro y 90ppm Sulfato)**

# ¿Cómo minimizar el ingreso de oxígeno?



INFINITY  
ROTOMOLDING



## Timing y modo de Dry Hops.

Preferentemente realizar los Dry Hopping colocando el pellet por la tapa durante la fermentación. Por ejemplo un primer dry hop al 2do día de fermentación y otro al día 4 (antes de llegar a la densidad final). Luego capturar el CO<sub>2</sub> y no abrir más la tapa.

# ¿Cómo minimizar el ingreso de oxígeno?



## **Envasado.**

Si embarrilamos hacer un buen barrido de CO2 previo.

# Variantes de NEIPAs

- Hazy IPA (IPAs turbias como la NEIPA)
- Milkshake IPA (NEIPAs con Lactosa)
- Juicy IPA (en general son las NEIPAs)



# NEIPA ARGENTA

## (20 litros)

**DO 1065**  
**DF 1015**  
**SRM 4**  
**IBUs NE**  
**%Alc 6,6**

### Maltas

5,0kg Pale Ale, 1,0kg Trigo Malteado, 1,0kg Avena arrollada  
500gr Carapils

Empastar con 16 litros de agua a para lograr 67°C en el macerador (1 hora), mash out a 76°C por 10 minutos. Recircular por 25 minutos. Lavar con agua a 78°C hasta lograr densidad 1060 antes de la cocción

60 minutos de hervor total.

Hacer whirlpool, pre-enfriar a 85°C y agregar 40gr de Victoria, 20gr Nugget y 20gr de Cascade.

Enfriar y fermentar por 7 días a 20°C con Leva New England,  
Realizar 2 dry hop durante la fermentación (día 1 y día 3/4), 40gr de Victoria, 20gr Nugget y 20gr de Cascade cada uno.

Madurar en frío por 4 a 6 días.

Envasar y gasificar

# NEIPA (20 litros)

**DO 1066**  
**DF 1014**  
**SRM 4**  
**IBUs 69**  
**%Alc 7,1**

## Maltas

3,5kg Pale Ale  
2,0kg Trigo Malteado  
1,0kg Avena arrollada

Empastar con 16 litros de agua a para lograr 67°C en el macerador (1 hora), recircular por 25 minutos. Lavar con agua a 78°C hasta lograr densidad 1060 antes de la cocción

60 minutos de hervor total.

En FWH agregar Citra, Mosaic, El Dorado 7gr de cada uno.

Durante el whirlpool agregar Citra, Mosaic, El Dorado 40gr de cada uno.

Enfriar y fermentar por 7 días a 20°C con Leva London Ale III (Wyeast), Realizar 2 dry hop durante la fermentación (día 1 y día 3), Citra, Mosaic, El Dorado 40gr de cada uno.

Madurar en frío por 4 a 6 días.

Envasar y gasificar

# NEIPA “Beerco” (20 litros)

**DO 1078**  
**DF 1012**  
**SRM 7**  
**IBUs 80**  
**%Alc 8,7**

## Maltas

4,3kg Pale Ale

1,0kg Munich

700gr Trigo Malteado

700gr Avena arrollada

Empastar con agua para lograr 3:1 y 67°C en el macerador (1 hora), hacer Mash out por 10 minutos. recircular por 25 minutos. Lavar con agua a 78°C hasta 107l

80 minutos de hervor total.

En FWH agregar 20gr Columbus.

Luego de 80 minutos de hervor, apagar el fuego. Esperar que la temperature descienda hasta 82°C y agregar El Dorado, Ekuanot y Galaxi 10gr de c/u. Esperar 20 minutos y agregar El Dorado, Ekuanot y Galaxi 20gr de c/u.

Enfriar y fermentar por 15 días a 19°C con 2 sobres de Leva New England (Lallemand), Al 5to día de fermentación hacer Dry Hop con El Dorado, Ekuanot y Galaxi 35gr c/u, l 10mo día de fermentación retirar el primer dry hop y hacer otro igual por 5 días.

Envasar y gasificar a 2,5 VCO<sub>2</sub>.

# NEIPA (20 litros)

**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 con 16 litros de agua a para lograr 67°C en el macerador (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 días con Leva Wyeast 2112,

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

# NEIPA (20 litros)

**DO 1065**  
**DF 1013**  
**SRM 4**  
**IBUs 45**  
**%Alc 7**

## Maltas

4,5kg Pale Ale

700gr Avena arrollada

450gr de Dextrosa

Empastar con 16 litros de agua a para lograr 67°C en el macerador (1 hora), recircular por 25 minutos. Lavar con agua a 78°C hasta lograr densidad 1060 antes de la cocción.

90 minutos de hervor total (promediando el hervor agregar la dextrose)

Agregar 70gr Vic Secret (10 minutos de hervor)

Durante el whirlpool (a 80°C) agregar Citra y Vic Secret 200gr de cada uno.

Enfriar y fermentar por 7 días con Leva New England (Lallemand),

Realizar 1 dry hop durante la fermentación (día 4), Citra y Vic Secret 250gr de cada uno.

Madurar en frío por 4 a 6 días. Envasar y gasificar

# Milkshake NEIPA (20 litros)

**DO 1071**  
**DF 1019**  
**SRM 4**  
**IBUs 70**  
**%Alc 8,1**

## Maltas

4,5kg Pale Ale

1,0kg Avena arrollada

700gr Carapils

700gr Trigo Malteado

900gr Lactosa

Empastar con 16 litros de agua a para lograr 67°C en el macerador (1 hora), 25 minutos de recirculado. Lavar con agua a 78°C hasta 1065

60 minutos de hervor total, promediando el hervor agregar la lactose.

Agregar 56gr Columbus en FWH

Durante el whirlpool (a 92°C) agregar Columbus, Citra y Mosaic 56gr de cada uno.

Enfriar y fermentar por 7 días con Leva líquida para NEIPA,

Realizar 2 dry hop durante la fermentación (día 2 y 4), Citra y Mosaic 28gr de cada uno.

Realizar 1 dry hop durante el madurado en frío, Citra y Mosaic 56gr de cada uno

Realizar 1 dry hop en envasado con Citra y Mosaic (Cryo Hop) 28gr de cada uno.

# NEIPA (20 litros)

**DO 1061**  
**DF 1012**  
**SRM 5**  
**IBUs 56**  
**%Alc 6,5**

## Maltas

4,3kg Pale Ale

1,0kg Viena

500gr Trigo Malteado

400gr Avena arrollada

Empastar con 16 litros de agua a para lograr 67°C en el macerador (1 hora)

Lavar con agua a 78°C

75 minutos de hervor total.

Agregar 43gr Amarillo en FWH

Durante el whirlpool (a 82°C) agregar Amarillo, Galaxi, Citra y Mosaic 30gr de cada uno.

Enfriar y fermentar por 7 días con Leva líquida para NEIPA,

Realizar 2 dry hop durante la fermentación (día 2 y 4), Citra, Galaxi y Mosaic 20gr de cada uno.

Realizar 1 dry hop durante el madurado en frío, Citra, Galaxi y Mosaic 20gr de cada uno.

Envasar y gasificar

# Econo NEIPA (50 litros)

**DO 1055**  
**DF 1013**  
**SRM 4**  
**IBUs 30**  
**%Alc 5,6**

## Maltas

9.0kg Pale Ale

1.0kg Trigo malteado

1.5kg Avena arrollada

Empastar con 30 litros de agua para lograr 67°C en el macerador (1 hora), recircular por 25 minutos. Lavar con agua a 78°C hasta densidad 1050 antes de la cocción.

80 minutos de hervor total. Cuando rompe hervor agregar 15gr Chinook

Luego de 70 minutos agregar 40gr de Simcoe

Esperar 10 minutos, apagar el fuego, agregar 40gr Mosaic, 20gr Simcoe y hacer whirlpool

Enfriar y fermentar por 7 días Leva New England 30gr (Opcional de levadura S04)

Al 3er día de fermentación hacer dry hopping con Simcoe, Mosaic y Citra 30gr de cada uno.

Madurar en frío por 7 días. Dry hopping en madurado con Simcoe, Mosaic y Citra 30gr de cada uno



# Nuestros datos

Canal de YouTube  
*Capacitaciones El Molino*



Nuestra WEB  
[www.capacitacioneselmolino.com](http://www.capacitacioneselmolino.com)



*Instagram*

Instagram y Facebook  
@capacitacioneselmolino



**Consultá por nuestra MEMBRESÍA MENSUAL**