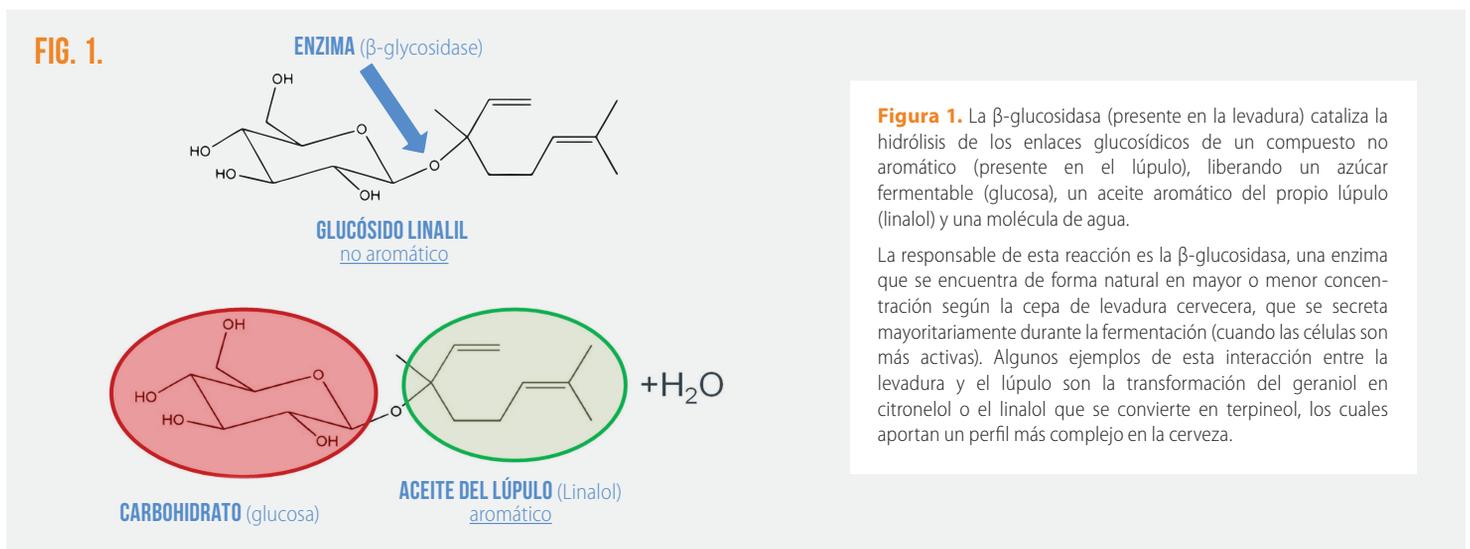


# BIOTRANSFORMACIÓN

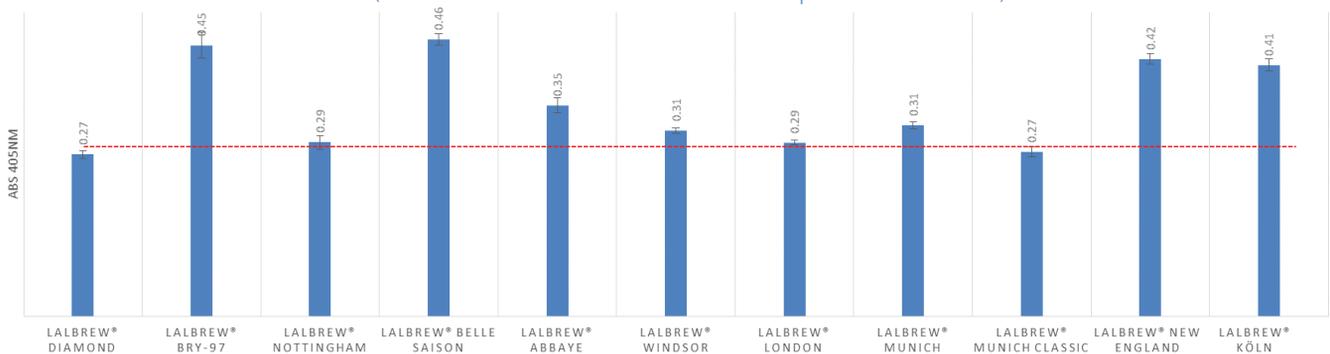
## LA IMPORTANCIA DE LA LEVADURA EN EL DRY-HOPPING

La biotransformación se define como la modificación de una sustancia por parte de un organismo. Aunque este término se usa comúnmente en farmacología y toxicología, en el sector cervecero la biotransformación se entiende como la interacción entre un compuesto procedente del lúpulo y un *Saccharomyces* spp., resultando un nuevo compuesto aromático mediante una reacción de hidrólisis.

Estudios recientes revelan la importancia de la biotransformación basada en la ruptura o catálisis de enlaces glucosídicos en la producción de cervezas (muy) lupuladas. La Figura 1 muestra como un compuesto inerte procedente del lúpulo, se descompone mediante hidrólisis, dando lugar a una molécula de glucosa (azúcar fermentable) y a un linalol (aceite esencial del lúpulo).



**FIG. 2.** ENSAYO BETA-GLUCOSIDASA  
(Secreción de enzima durante 6h a temperatura ambiente)



**Figura 2.** Actividad de la  $\beta$ -glucosidasa en las distintas cepas de levadura cervecera Lallemand.

La Figura 2 muestra que las cepas de levadura LalBrew® BRY-97, LalBrew® Köln, LalBrew® New England, and LalBrew® Belle Saison, son las que contienen mayor actividad enzimática. Estos datos sugieren que estas cepas serían las más adecuadas para promover la biotransformación.

Se debe tener en cuenta que esta interacción puede originar efectos negativos en el producto final si la adición de lúpulo (dry-hopping) se realiza cuando la fermentación es muy activa (por ejemplo, al inicio de la fermentación), conduciendo a la reducción de los aceites de lúpulo debido a:

- Volatilización por CO<sub>2</sub> (los aceites de lúpulo son altamente volátiles).
- Enmascaramiento (los compuestos de fermentación pueden enmascarar el aroma de los aceites del lúpulo).
- Adsorción (la membrana celular de la levadura adsorbe los aceites del lúpulo y se pierden cuando al final de la fermentación esta se retira o purga).

Sin embargo, si el lúpulo se añade al final de la fermentación, cuando la producción de CO<sub>2</sub> disminuye (se suele acumular dentro del fermentador) pero la levadura aún es muy activa, se promueven los siguientes aspectos:

- Menor extracción de CO<sub>2</sub> (los aceites del lúpulo se mantienen en la matriz de la cerveza)
- Reducción de oxígeno disuelto (DO) por parte de la levadura activa durante el dry-hopping.
- Presencia de etanol (los aceites del lúpulo son más solubles).
- Mayor temperatura (mayor solubilidad de los aceites).
- Fermentación residual (efecto mezcla debido a las turbulencias de la cerveza).
- Biotransformación.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- Sharp, Daniel; Vollmer, Dan y Shellhammer, Thomas. Understanding how to control flavor and aroma consistency in dry hopped beer. Presentación en la Craft Brewers Conference 2015 (Portland, OR)
- Sharp, Daniel y Shellhammer, Thomas. Recent advances in controlling flavor and aroma in hoppy beers. Presentación en la Craft Brewers Conference 2016 (Philadelphia, PA)
- Fowle, Zach. Hop compound biotransformation: What's it mean and what's it taste like? DRAFT Magazine (<http://draftmag.com/hop-compound-biotransformation/>)

**AGRADECIMIENTOS:**

- Chaz Rice (Mascoma) / Tobias Fischborn (Lallemand R&D) / Sylvie Van Zandycke (Lallemand Brewing) / Joan Montasell (Lallemand Brewing)