



*Your German  
Hopportunity!*

# TITAN

**La nueva variedad high alfa de Alemania**

**Un estudio comparativo.**

**David Alegre**

**Valencia, 3 de Octubre 2025**



*Your German Hopportunity!*



**¿Por qué es tan importante seguir cultivando nuevas variedades?**



## Requisitos agronómicos (cultivadores de lúpulo)

- **Cada vez hay menos productos fitosanitarios disponibles** y los nuevos suelen ser menos eficaces: **la resistencia/tolerancia a enfermedades** como el mildiú, el oídio y el verticillium es cada vez más importante.
- Aumento de **la sequía, el calor y los fenómenos meteorológicos extremos: rendimientos** elevados y, sobre todo, estables **de ácido alfa**, incluso en condiciones de estrés
- **Las normativas** legales más estrictas **sobre fertilizantes (DüV)** someten a las plantas a una presión nutricional: **uso eficiente del nitrógeno y el agua.**
- Momento de maduración adecuado a **las condiciones climáticas y a la planificación de la cosecha.**

# Por qué son necesarias nuevas variedades de lúpulo: una clasificación

## La resistencia a las enfermedades como objetivo de la selección



### 1. Situación actual

- Actualmente no existen **variedades de lúpulo totalmente resistentes** a todas las enfermedades relevantes.
- Por lo general, una variedad es **resistente a un máximo de dos agentes patógenos** (por ejemplo, peronospora, oídio, verticillium).
- Otras enfermedades, como las manchas foliares, los virus o los patógenos de las raíces, siguen siendo problemáticas.



Infección primaria Pero

### 2. Durabilidad limitada de las resistencias

- **Las resistencias no son estables de forma permanente.**
- En la mayoría de los casos, **el patógeno la supera** al cabo de **10 a 20 años** (ruptura de la resistencia).
- Esto hace que las variedades que antes eran robustas pierdan valor, especialmente en monocultivos y con una alta presión selectiva.



Infección secundaria Pero

# Por qué son necesarias nuevas variedades de lúpulo: una clasificación

## La resistencia a las enfermedades como objetivo de la selección



### 3. Reto para el cultivo

- El desarrollo de una nueva variedad suele durar **entre 10 y 15 años**.
- Durante este tiempo, ya se agota gran parte de la denominada «**ventana de resistencia**».
- **Por lo tanto, las variedades deben salir al mercado mucho más rápido** para poder aprovechar su efecto protector.



Oídio

### 4. Aceleración gracias a las modernas tecnologías de cultivo

- **Los marcadores genéticos, la secuenciación del ADN y el cultivo de precisión** permiten un trabajo más específico.
- Se están investigando nuevos métodos, como la edición del genoma (por ejemplo, CRISPR/Cas), pero (todavía) están muy regulados en Europa.



Marchitez por Verticillium

## Requisitos de los cerveceros para las nuevas variedades:

La disponibilidad y el precio son factores decisivos para todos los cerveceros. Cuando se trata de su uso en la cerveza, hay dos grupos objetivo diferentes

### Grupo objetivo 1:

«Todo debe seguir como está»

Las propiedades tecnológicas y sensoriales deben ser lo más similares posible a las variedades probadas.

- Sustitución sencilla
- No es necesario cambiar el proceso de elaboración de la cerveza

- La cerveza sabe como siempre

### Grupo objetivo 2:

«Perfiles aromáticos únicos»

Nuevos perfiles aromáticos para cervezas creativas

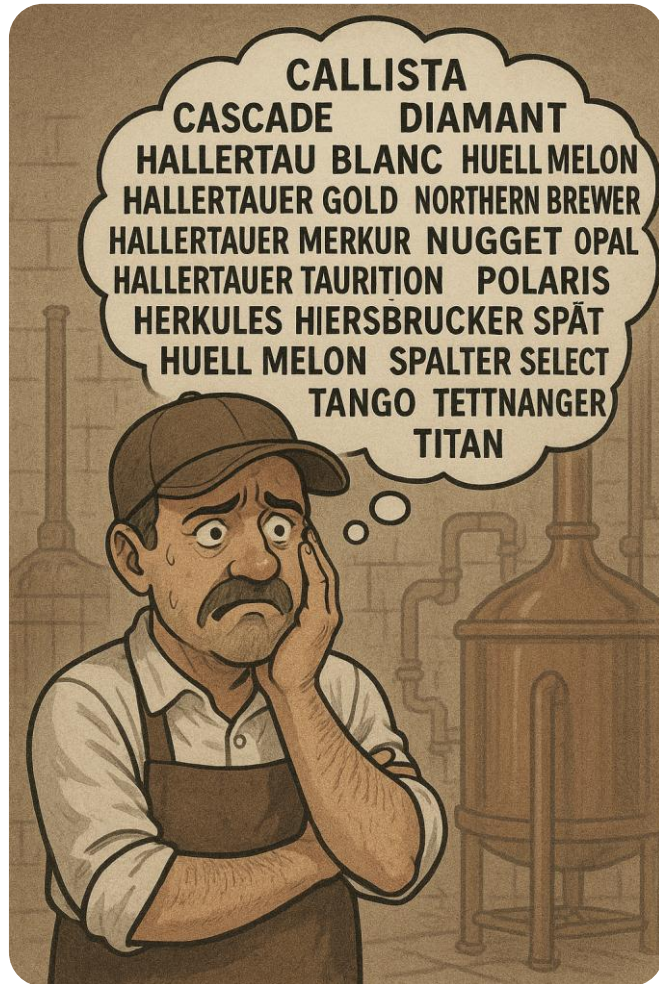
- por ejemplo, tropical, con sabor a coco,
- Especialmente para cerveceros con ganas de innovar en el ámbito sensorial y para los clientes correspondientes, que siempre están buscando algo nuevo.



**Hoy en día, el cultivo debe encontrar un equilibrio entre el rendimiento agronómico, los requisitos ecológicos y las expectativas de los cerveceros.**



# ¿Cómo evalúo las nuevas variedades como cervecero?



Hoy en día, cuando un cervecero quiere trabajar **con nuevas variedades para recetas existentes o en desarrollo**, la gran cantidad de posibilidades suele resultar confusa e intimidante , y la reacción es **se queda con las variedades conocidas y probadas.**



- (1) **Características agronómicas** como rendimiento y facilidad de cultivo, resistencia (o tolerancia) a enfermedades y al estrés climático
- (2) Determinación **de compuestos químicos**, como ácidos  $\alpha$ , relación  $\beta:\alpha$ , contenido de cohumulones, polifenoles, contenido de aceite de lúpulo
- (3) **Descripción del aroma** (evaluación sensorial)

# Descripción química de las variedades

Variety	Spalter	Tettnanger	Hallertauer Mfr.	
<b>Abbreviation</b>	SP	TE	HA	
assignment	Aroma <sup>1)</sup>	Aroma <sup>1)</sup>	Aroma <sup>1)</sup>	
<b>Bitter Substances</b>				
α-acids (EBC 7.4)	4.1	4.0	4.1	
β:α (EBC 7.7)	1.3	1.4	1.3	
cohumulone (EBC 7.7)	24	25	21	21
<b>Polyphenols</b>				
polyphenols (EBC 7.14)	5.3	5.2	4.6	4.4
polyphenols:α	1.3	1.3	1.1	1.4
xanthohumol (EBC 7.7)	0.34	0.29	0.27	0.21
xanthohumol:α	0.083	0.073	0.066	0.069
<b>Aroma Substances</b>				
total oil (EBC 7.10)	0.60	0.60	0.85	0.75
β-caryophyllene:humulene	0.28	0.29	0.29	0.48
farnesene (EBC 7.12)	> 10	> 10	< 3	< 0.5
linalool (EBC 7.12; mg/100g)	4	4	6	5
linalool:α	1.0	1.0	1.5	1.6
<b>Yield (kg/ha)</b>	1200	1300	1250	1750
<b>Tolerance to Diseases and Pests</b>				
wilt (mild strains)	good	good	low	medium
downy mildew	low	low	low	low
powdery mildew	medium	medium	medium	low
hop aphids	low	low	low	medium
spider mites	low	low	low	medium
<b>Variety</b>	<b>Cascade</b>	<b>Mandarina Bavaria</b>	<b>Hallertau Blanc</b>	<b>Huell Me</b>
<b>Abbreviation</b>	CA	MB	HC	HM
assignment	Aroma <sup>2)</sup>	Aroma <sup>2)</sup>	Aroma <sup>2)</sup>	Arc
<b>Bitter Substances</b>				
α-acids (EBC 7.4)	6.0	7.9	8.5	
β:α (EBC 7.7)	1.0	0.8	0.6	
cohumulone (EBC 7.7)	31	30	24	
<b>Polyphenols</b>				
polyphenols (EBC 7.14)	4.3	4.0	5.4	

- **Ácidos α**
- **Relación β:α** (sustancias amargas acompañantes, ABC)
- **Relación de cohumulona** (calidad del amargor)
- **Polifenoles** (cuerpo, amargor)
- **Contenido total de aceite del lúpulo** (un indicador del potencial aromático)
- **Linalool** (un indicador útil del potencial aromático)

[Enlace: Guía de bolsillo](#)

# Descripción química de las variedades

## Relación $\beta:\alpha$

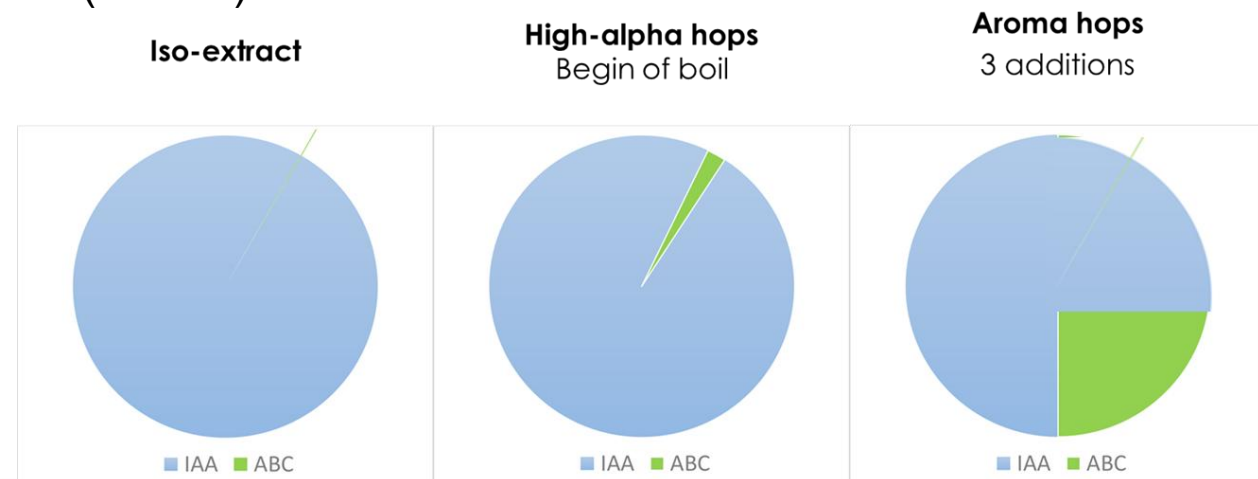
(sustancias amargas acompañantes, ABC)

Todas las sustancias amargas del lúpulo disueltas en la cerveza que no son ácidos iso-alfa.

### Sinónimos:

- Compuestos amargos acompañantes (**ABC**)
- Compuestos amargos no isoalfaácidos (NIBC) o
- Sustancias amargas no iso-alfa-ácidas (NIAAS)

Contenido de ABC en cervezas con diferentes grados de lupulización:



# Relación IBU : ácidos iso- $\alpha$

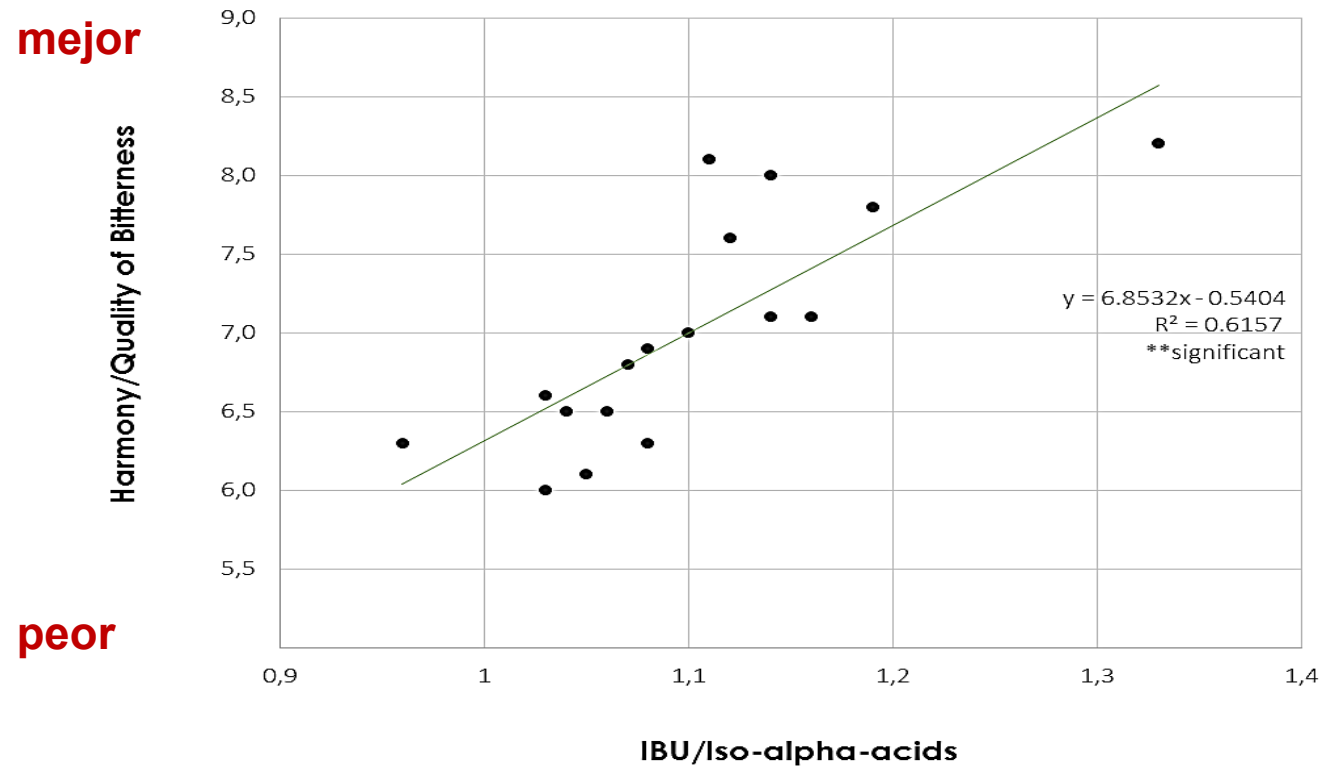
- El **método** espectrofotométrico habitual **para determinar el IBU** (= International Bitter Units) es un **método no específico** → además de los ácidos iso- $\alpha$ , también se detectan muchos otros componentes.
- **Los ácidos iso- $\alpha$**  pueden analizarse **específicamente** mediante un procedimiento HPLC.

**Cuanto mayor es la relación entre IBU y ácidos iso- $\alpha$ , mayor es la contribución de otras sustancias amargas al IBU. La relación es un indicador de la cantidad de sustancias amargas acompañantes en la cerveza.**

- Un requisito importante para la validez de la siguiente afirmación cualitativa sobre el amargor de la cerveza es que se utilicen lúpulo fresco o productos derivados del lúpulo.

# Influencia del ABC en el sabor amargo de la cerveza

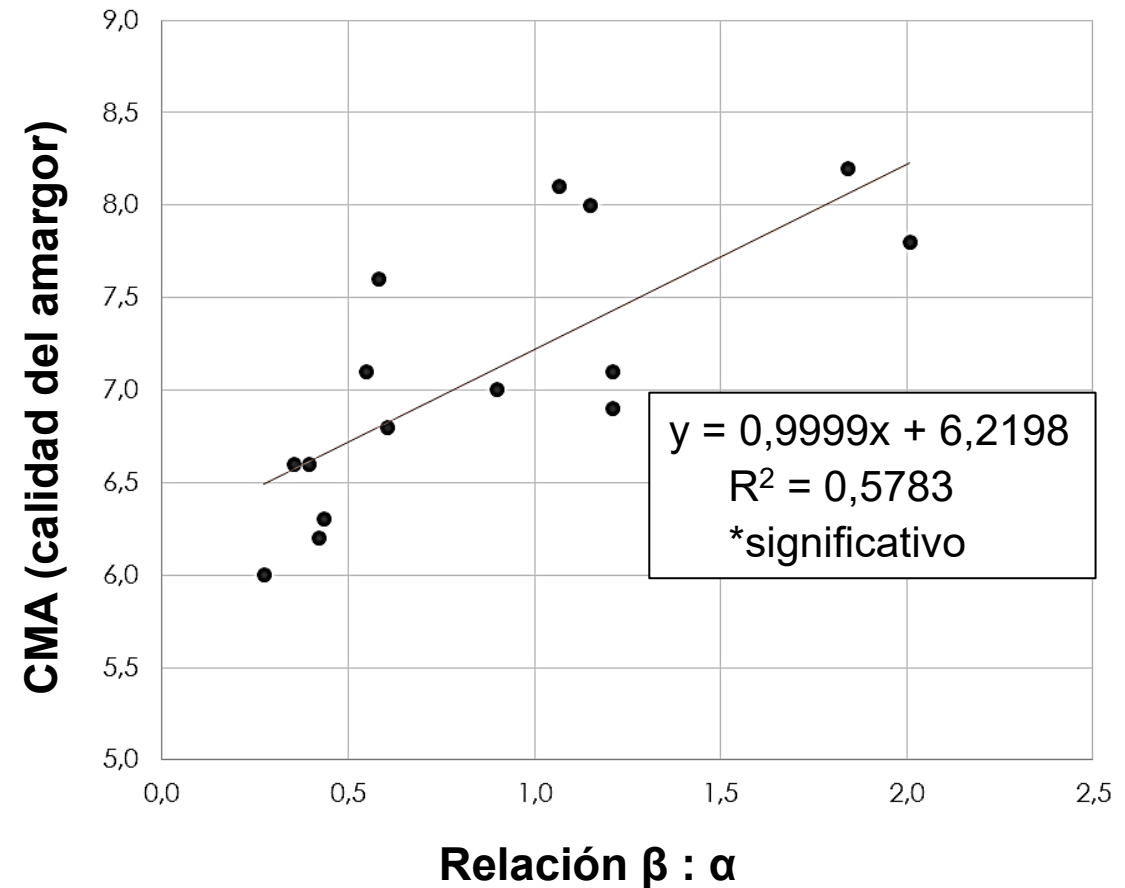
Relación entre la calidad del amargor en 16 cervezas de una sola variedad y la cantidad de sustancias amargas acompañantes contenidas (puntos 1 - 10).



# El sabor amargo en la cerveza y la relación $\beta:\alpha$



- Muchas sustancias amargas acompañantes se forman a partir de ácidos  $\beta$ .
- La relación  $\beta : \alpha$  es un indicador de los componentes ABC que se pueden esperar en la cerveza.



# Consecuencias tecnológicas

¿Cómo podemos influir en la relación IBU : IAA y, por lo tanto, en la dosificación de ABC?

positiva	negativo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de <b>lúpulo aromático</b> (<math>\beta:\alpha &gt; 0,7</math>)               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variedades autóctonas: 1,3 – 2,4</li> <li>• Saphir: 1,9</li> <li>• Otros: 0,8 – 1,0</li> </ul> </li> <li>• <b>Varias dosis de lúpulo aromático</b> durante la cocción del mosto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de productos iso-alfa y exclusivamente variedades alto <math>\alpha</math> (<math>\beta:\alpha \sim 0,4</math>)</li> </ul>

# Descripción química de las variedades de lúpulo

Variety	Spalter	Tettnanger	Hallertauer Mfr.	
<b>Abbreviation</b>	SP	TE	HA	
assignment	Aroma <sup>1)</sup>	Aroma <sup>1)</sup>	Aroma <sup>1)</sup>	
<b>Bitter Substances</b>				
α-acids (EBC 7.4)	4.1	4.0	4.1	
β:α (EBC 7.7)	1.3	1.4	1.3	
cohumulone (EBC 7.7)	24	25	21	21
<b>Polyphenols</b>				
polyphenols (EBC 7.14)	5.3	5.2	4.6	4.4
polyphenols:α	1.3	1.3	1.1	1.4
xanthohumol (EBC 7.7)	0.34	0.29	0.27	0.21
xanthohumol:α	0.083	0.073	0.066	0.069
<b>Aroma Substances</b>				
total oil (EBC 7.10)	0.60	0.60	0.85	0.75
β-caryophyllene:humulene	0.28	0.29	0.29	0.48
farnesene (EBC 7.12)	> 10	> 10	< 3	< 0.5
linalool (EBC 7.12; mg/100g)	4	4	6	5
linalool:α	1.0	1.0	1.5	1.6
<b>Yield (kg/ha)</b>	1200	1300	1250	1750
<b>Tolerance to Diseases and Pests</b>				
wilt (mild strains)	good	good	low	medium
downy mildew	low	low	low	low
powdery mildew	medium	medium	medium	low
hop aphids	low	low	low	medium
spider mites	low	low	low	medium
<b>Variety</b>	<b>Cascade</b>	<b>Mandarina Bavaria</b>	<b>Hallertau Blanc</b>	<b>Huell Me</b>
<b>Abbreviation</b>	CA	MB	HC	HM
assignment	Aroma <sup>2)</sup>	Aroma <sup>2)</sup>	Aroma <sup>2)</sup>	Aroma <sup>2)</sup>
<b>Bitter Substances</b>				
α-acids (EBC 7.4)	6.0	7.9	8.5	
β:α (EBC 7.7)	1.0	0.8	0.6	
cohumulone (EBC 7.7)	31	30	24	
<b>Polyphenols</b>				
polyphenols (EBC 7.14)	4.3	4.0	5.4	

- Ácidos α
- Relación β:α (sustancias amargas acompañantes, ABC)
- **Relación de cohumulona** (calidad del amargor)
- Polifenoles (cuerpo, amargor)
- **Contenido total de aceite del lúpulo** (un indicador del potencial aromático)
- **Linalool** (un indicador útil del potencial aromático)

[Enlace: Guía de bolsillo](#)

# Porcentaje de iso-cohumulona y calidad amargor

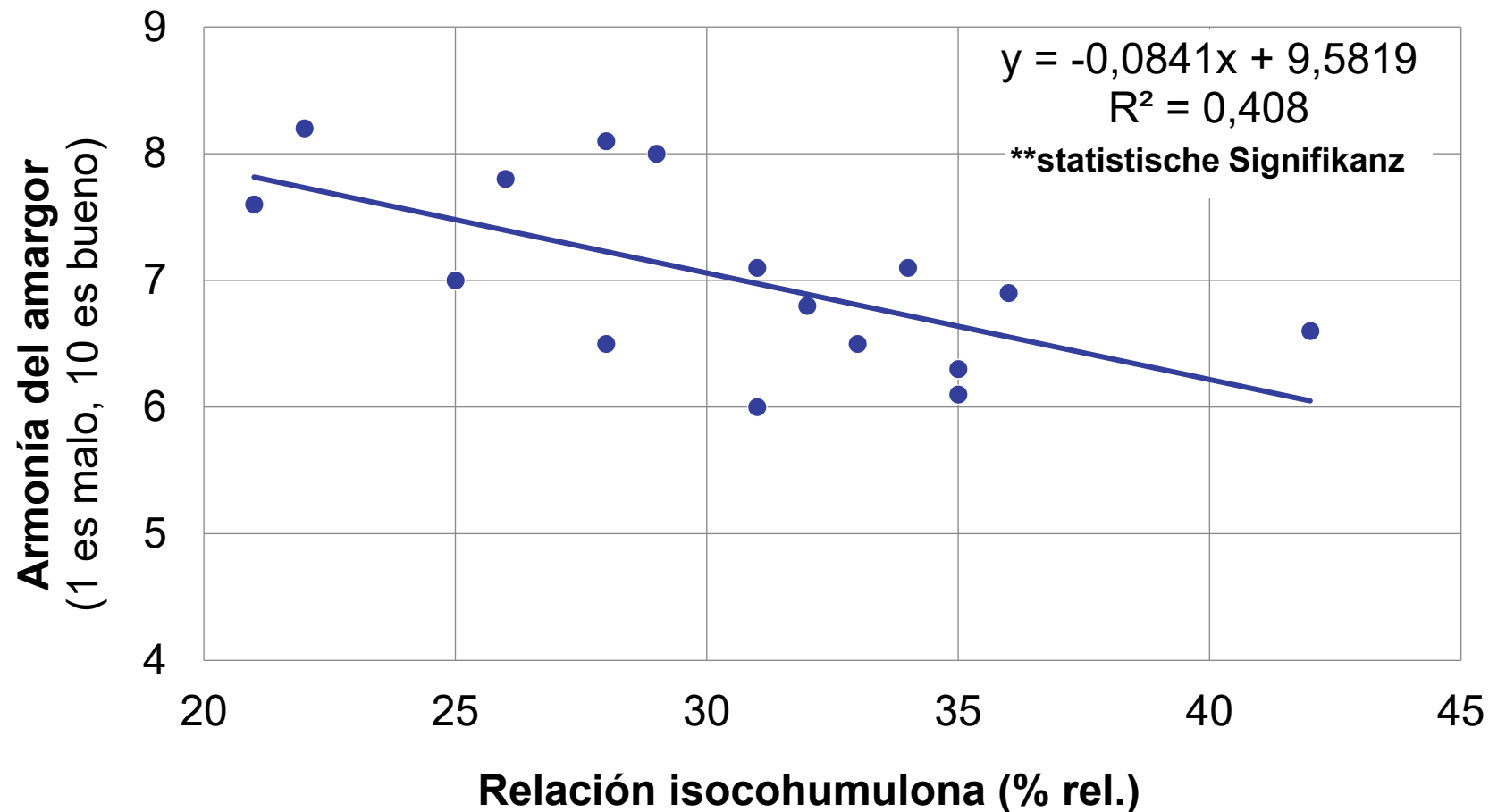
---

**Influencia del contenido de iso-cohumulona en la cerveza (y, por lo tanto, del contenido de cohumulona en el lúpulo) en la calidad del amargor:**

- Contenido de isocohumulona en la cerveza = contenido de cohumulona en el lúpulo + aprox. 5 %
- **El contenido de cohumulona en el lúpulo depende de la variedad (12-45 % rel.).**
- La mayoría de **las sustancias coamargas** presentan en la cerveza un **amargor más intenso** que los componentes no ad, en particular **el isocohumulón** (AG Hofmann; TUM).
- Un valor empírico para un **amargor agradable**, al que prestan atención muchos cerveceros, es un **límite superior de, por ejemplo, entre el 25 y el 30 % de cohumulona** en el lúpulo, lo que da lugar a un porcentaje de isocohumulona en la cerveza inferior al 30-35 %.

# Amargor frente a relación isocohumulona

Ensayos con variedades de lúpulo en cerveza de fermentación baja



# Descripción química de las variedades de lúpulo

Variety	Spalter	Tettnanger	Hallertauer Mfr.	
<b>Abbreviation</b>	SP	TE	HA	
assignment	Aroma <sup>1)</sup>	Aroma <sup>1)</sup>	Aroma <sup>1)</sup>	
<b>Bitter Substances</b>				
α-acids (EBC 7.4)	4.1	4.0	4.1	
β:α (EBC 7.7)	1.3	1.4	1.3	
cohumulone (EBC 7.7)	24	25	21	21
<b>Polyphenols</b>				
polyphenols (EBC 7.14)	5.3	5.2	4.6	4.4
polyphenols:α	1.3	1.3	1.1	1.4
xanthohumol (EBC 7.7)	0.34	0.29	0.27	0.21
xanthohumol:α	0.083	0.073	0.066	0.069
<b>Aroma Substances</b>				
total oil (EBC 7.10)	0.60	0.60	0.85	0.75
β-caryophyllene:humulene	0.28	0.29	0.29	0.48
farnesene (EBC 7.12)	> 10	> 10	< 3	< 0.5
linalool (EBC 7.12; mg/100g)	4	4	6	5
linalool:α	1.0	1.0	1.5	1.6
<b>Yield (kg/ha)</b>	1200	1300	1250	1750
<b>Tolerance to Diseases and Pests</b>				
wilt (mild strains)	good	good	low	medium
downy mildew	low	low	low	low
powdery mildew	medium	medium	medium	low
hop aphids	low	low	low	medium
spider mites	low	low	low	medium
<b>Variety</b>	<b>Cascade</b>	<b>Mandarina Bavaria</b>	<b>Hallertau Blanc</b>	<b>Huell Me</b>
<b>Abbreviation</b>	CA	MB	HC	HM
assignment	Aroma <sup>2)</sup>	Aroma <sup>2)</sup>	Aroma <sup>2)</sup>	Aroma <sup>2)</sup>
<b>Bitter Substances</b>				
α-acids (EBC 7.4)	6.0	7.9	8.5	
β:α (EBC 7.7)	1.0	0.8	0.6	
cohumulone (EBC 7.7)	31	30	24	
<b>Polyphenols</b>				
polyphenols (EBC 7.14)	4.3	4.0	5.4	

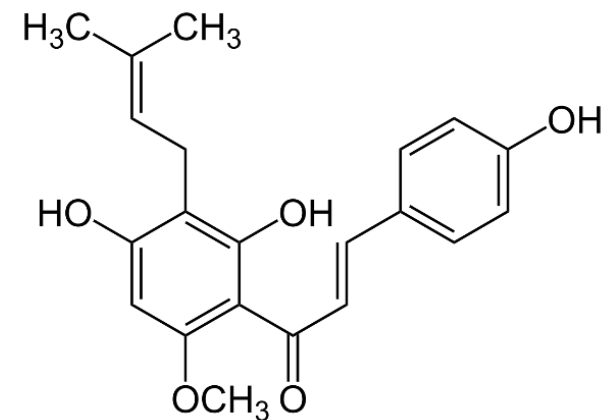
- **Ácidos α**
- **Relación β:α** (sustancias amargas acompañantes, ABC)
- **Relación de cohumulona** (calidad del amargor)
- **Polifenoles** (cuerpo, amargor)
- **Contenido total de aceite del lúpulo** (un indicador del potencial aromático)
- **Linalool** (un indicador útil del potencial aromático)

[Enlace: Guía de bolsillo](#)

# ¿Qué son los polifenoles (PP)?

- Sustancias vegetales secundarias (análogas a los componentes amargos y aromáticos)
- Los PP son compuestos aromáticos que contienen dos o más grupos hidroxilo

- **Se conocen** alrededor de **5000 PP** en el **mundo vegetal**, la mayoría de ellos con una **reputación positiva** (beneficiosos para la salud), como antioxidantes, captadores de radicales libres, por ejemplo, en el té, el café o el vino tinto.
- **El lúpulo es rico en polifenoles** y algunos de ellos son **exclusivos del lúpulo**, como el **xanthohumol**.



Xanthohumol

# El dilema de los polifenoles

- Con una **dosis de 100 g/hl de lúpulo aromático**, se obtienen entre 20 y 30 mg/hl en la cerveza.
- Los **polifenoles de bajo peso molecular** son **positivos** para el **sabor** de la cerveza y su **cuerpo**. Los polifenoles de bajo peso molecular también mejoran la **estabilidad del sabor**.
- **Las cervezas** con una **turbidez intencionada** (turbidez proteica/taninosa) pueden **tolerar** una **dosis elevada de PP de lúpulo (Trigo, New England IPA)**.
- Por otro lado, **los polifenoles**, especialmente las proantocianidinas, **aumentan la tendencia a la turbidez** de la cerveza. **La estabilidad de la turbidez deseada determina** principalmente la **fecha de caducidad**. A menudo, los **compuestos que provocan la turbidez, las proteínas con gel de sílice y los polifenoles con PVPP**, se reducen para aumentar la fecha de caducidad, aunque **ambos grupos de sustancias** tienen un efecto **sensorial positivo** en la cerveza.

Se trata, por tanto, de un dilema típico del cervecero:

**tendencia a la turbidez frente a las propiedades**

# Descripción química de las variedades de lúpulo

Variety	Spalter	Tettnanger	Hallertauer Mfr.	
<b>Abbreviation</b>	SP	TE	HA	
assignment	Aroma <sup>1)</sup>	Aroma <sup>1)</sup>	Aroma <sup>1)</sup>	
<b>Bitter Substances</b>				
α-acids (EBC 7.4)	4.1	4.0	4.1	
β:α (EBC 7.7)	1.3	1.4	1.3	
cohumulone (EBC 7.7)	24	25	21	21
<b>Polyphenols</b>				
polyphenols (EBC 7.14)	5.3	5.2	4.6	4.4
polyphenols:α	1.3	1.3	1.1	1.4
xanthohumol (EBC 7.7)	0.34	0.29	0.27	0.21
xanthohumol:α	0.083	0.073	0.066	0.069
<b>Aroma Substances</b>				
total oil (EBC 7.10)	0.60	0.60	0.85	0.75
β-caryophyllene:humulene	0.28	0.29	0.29	0.48
farnesene (EBC 7.12)	> 10	> 10	< 3	< 0.5
linalool (EBC 7.12; mg/100g)	4	4	6	5
linalool:α	1.0	1.0	1.5	1.6
<b>Yield (kg/ha)</b>	1200	1300	1250	1750
<b>Tolerance to Diseases and Pests</b>				
wilt (mild strains)	good	good	low	medium
downy mildew	low	low	low	low
powdery mildew	medium	medium	medium	low
hop aphids	low	low	low	medium
spider mites	low	low	low	medium
<b>Variety</b>	<b>Cascade</b>	<b>Mandarina Bavaria</b>	<b>Hallertau Blanc</b>	<b>Huell Me</b>
<b>Abbreviation</b>	CA	MB	HC	HM
assignment	Aroma <sup>2)</sup>	Aroma <sup>2)</sup>	Aroma <sup>2)</sup>	Aroma <sup>2)</sup>
<b>Bitter Substances</b>				
α-acids (EBC 7.4)	6.0	7.9	8.5	
β:α (EBC 7.7)	1.0	0.8	0.6	
cohumulone (EBC 7.7)	31	30	24	
<b>Polyphenols</b>				
polyphenols (EBC 7.14)	4.3	4.0	5.4	

- Ácidos α
- Relación β:α (sustancias amargas acompañantes, ABC)
- Relación de cohumulona (calidad del amargor)
- Polifenoles (cuerpo, amargor)
- **Contenido total de aceite del lúpulo** (un indicador del potencial aromático)
- **Linalool** (un indicador útil del potencial aromático)

[Enlace: Guía de bolsillo](#)



# ¿Qué es el aceite de lúpulo?

---

- **El aceite de lúpulo es la suma de todas las sustancias volátiles al vapor de agua.**
- La obtención volumétrica en el laboratorio se realiza mediante destilación al vapor de agua: valor medido en **ml de aceite por cada 100 g de lúpulo/producto**
- Dependiendo de **la variedad de lúpulo, la cosecha, la zona de cultivo, el grado de madurez y el tratamiento posterior a la cosecha, la cantidad de aceite de lúpulo oscila entre 0,2 y 4,0 ml por 100 g de lúpulo seco.**
- Dependiendo de **la volatilidad** de una sustancia, durante el **secado del lúpulo se pierde entre el 20 y el 60 % del contenido en lúpulo verde**, pasando del 75 % en peso de agua al 10 %.
- Sin embargo, es necesario secarlo: el lúpulo verde sin secar se estropea en poco tiempo.

# Linalool: indicador del aroma a lúpulo en cerveza

---

## Umbral de aroma bajo:

- en agua: 0,14 a 5 µg/l
- en cerveza: 2 a 80 µg/l
- **¡Los umbrales pueden variar mucho en la bibliografía!**
- Nuestro panel se sitúa entre 10 y 20 µg/l

- El linalool por sí solo no produce el aroma típico del lúpulo en la cerveza, pero contribuye en gran medida a ello.
- Por lo tanto, el linalool es un indicador muy útil para determinar la totalidad de los aromas de lúpulo disueltos y es bastante fácil de analizar.

# El aroma del lúpulo en su camino desde el lúpulo hasta la cerveza



- **La solubilidad** de los componentes aromáticos **varía** desde insoluble hasta muy soluble.
- **La evaporación** durante la cocción del mosto también **varía** en un amplio rango.
- Durante la **fermentación**, las sustancias se **expulsan** de forma diferente con **CO<sub>2</sub>** .
- Son posibles **reacciones químicas** en el mosto con el oxígeno. Hoy en día se intenta evitar el oxígeno para mejorar la estabilidad del sabor de la cerveza.
- **Las reacciones enzimáticas con la levadura** provocan transformaciones de alcoholes monoterpénicos (por ejemplo, geraniol a  $\beta$ -citronelol, linalool a  $\alpha$ -terpineol) o de ésteres de metilo a ésteres de etilo.

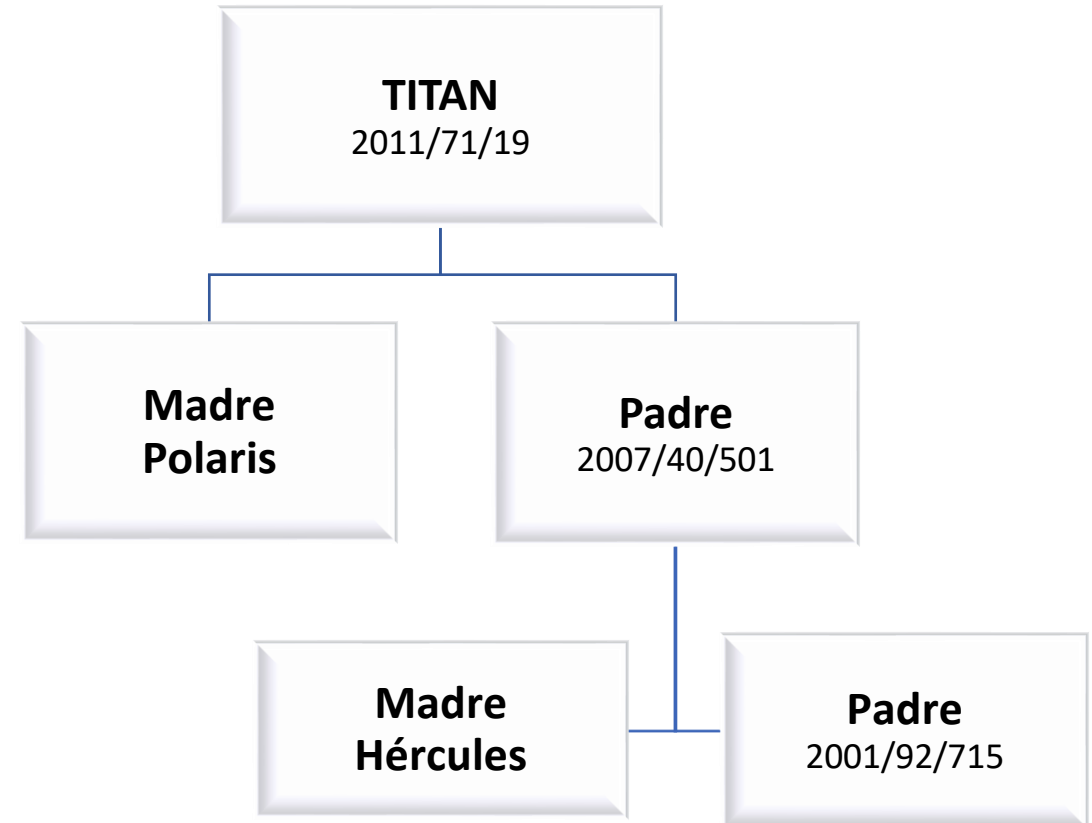
**Actualmente se está investigando intensamente la influencia de la levadura o de la cepa de levadura en el aroma a lúpulo de la cerveza.**



# TITAN

# TITAN - Árbol genealógico

- El objetivo del cruce era mejorar aún más las fortalezas de HKS mediante una combinación específica con reproductores Hüller.
- **Madre Polaris**
  - Muy buena salud general
  - El contenido más alto de ácido alfa del mundo
- **Abuelo (2001/92/715)**
  - Hereda una nueva «resistencia al mildiú»
  - Mejora de la tolerancia a la peronospora



# Criterios de decisión para el cervecero en el lúpulo amargo



- **Precio, disponibilidad y sostenibilidad**  
Todos estos criterios dependen de la clasificación agronómica de la variedad (clima, resistencia, gasto en fertilizantes, mano de obra, etc.). La dificultad radica a menudo en la disponibilidad de datos fiables sobre las características agronómicas (el rendimiento, la tolerancia climática y las resistencias deben comprobarse durante varios años) en el momento de la introducción de la variedad.
- **Calidad para la elaboración de cerveza**  
Para evaluar la idoneidad para la elaboración de cerveza, las cervecerías suelen confiar en las declaraciones de los comerciantes de lúpulo. No todas las cervecerías tienen la posibilidad de realizar sus propios ensayos a pequeña escala y evaluar nuevas variedades en la cerveza. Sobre todo, teniendo en cuenta la enorme cantidad de variedades posibles.
- Consideramos que nuestra tarea consiste en examinar la calidad de la cerveza sin prejuicios y no solo en satisfacer al departamento de marketing.

# ¿Por qué TITAN?

La variedad principal de amargor, Herkules, se enfrenta cada vez más a una **resistencia quebrantada al mildiú** y a un rendimiento alfa en lento descenso.

## Ventajas de TITAN

- Buena absorción de nutrientes
- Proporción favorable entre umbela y resto de la planta (lo que reduce la necesidad de N2)

## Salud de la planta:

Resistencia a	Titan	Hércules	Polaris	Magnum
Marchitez por Verticillium	media a buena	buena	muy bueno	buena
Infección primaria por Peronospora	media	media	sensible	media
Infección secundaria por Peronospora	buena	sensible	medio	buena
Oídio	resistente	sensible	sensible	buena
Botrytis	buena	buena	medio	buena
Ácaros rojos	medio	medio	medio	media
Piojo del lúpulo	medio	medio	medio	medio

# ¿Por qué TITAN?

## Alto potencial de rendimiento

El rendimiento por hectárea de Titan es inferior al de Herkules. Sin embargo, dado que Titan tiene un nivel de ácido alfa más alto que Herkules (1,5-2 %), el rendimiento en kg de alfa por hectárea es comparable al de Herkules

		kg Alpha / ha									
Bittersorten	Sorte	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
	<b>Titan</b>									311	607
	Herkules	355	568	474	426	506	508	560	367	367	488
	Polaris	376	508	388	346	442	438	422	327	320	436
	Taurus	206	394	328	272	339	305	383	201	228	323
	Nugget	174	308	292	234	300	328	270	199	285	268
	Hall. Magnum	217	305	289	177	285	280	354	189	224	241

Los datos sobre el rendimiento de alfa por kilogramo por hectárea de la cosecha de 2024 se refieren exclusivamente a «superficies antiguas», ya que el lúpulo recién plantado no produce ningún rendimiento o produce menos.

# ¿Cómo evaluamos la calidad para la elaboración de cerveza?

---



A la hora de evaluar los tipos de amargor, la siguiente información es relevante para la calidad de la elaboración de la cerveza:

**Contenido en ácidos alfa**  
**Relación entre ácidos beta y alfa**  
**Porcentaje de co-humulona**  
**Aceite total**

# Serie de pruebas 1 con pellets HKS, PLA y TTN



- tres cervezas de fermentación baja con aprox. 20 IBU
- Una adición de lúpulo al inicio de la cocción de 8 g de ácidos  $\alpha$ /hl
- Dosificación de pellets normales, cosecha 2023



## Análisis de los pellets utilizados:

		HKS	PLA	TTN
Ácidos $\alpha$ HPLC (EBC 7.7)	% en peso	13,1	17,0	12,8
$\beta/\alpha$ (EBC 7.7)	% en peso	0,33	0,28	0,37
Porcentaje de cohumulona	% relativo	34	24	21
Aceite de lúpulo volumétrico	ml/100 g	1,65	2,85	1,65

Los bajos valores de Titán se deben al alto porcentaje de lúpulo joven de la cosecha 23. El lúpulo aún no ha echado raíces profundas y 2023 fue un año relativamente seco y caluroso.

# Análisis relevantes de la cerveza



		HKS	PLA	TTN
Mosto original	% en peso	12,3	12,3	12,4
Amargor	IBU	22	20	20
Ácidos iso- $\alpha$	mg/l	22,8	20,9	20,4
Ácidos $\alpha$	mg/l	1,8	1,5	1,4
Humulinonas	mg/l	1,1	0,8	1,4
Porcentaje de isocohumulona	% relativo	43	32	29

- HKS muestra valores ligeramente superiores para IBU y ácidos iso- $\alpha$ . La causa podría ser el mayor contenido de cohumulona en el lúpulo, con propiedades de solubilidad ligeramente mejores.
- Porcentajes de isocohumulona en las cervezas (HKS > PLA ~ TTN).

# Evaluación sensorial: esquema DLG y CMA



Escala DLG 1-5	TITAN	POLARIS	HERCULES
Olor	4,0	4,0	3,9
Sabor	3,9	3,9	3,7
Intensidad en boca	4,7	4,8	4,5
Suavidad	3,5	3,8	3,5
Piquedad	4,6	4,8	4,6
Ø Cata	<b>4,12</b>	<b>4,10</b>	<b>3,95</b>
<b>Puntuación total según Krammer</b>	Puesto 2	1.º puesto	3.º
Orden de popularidad	1,67	1,44	2,89
Cerveza preferida «n.º 1»	4	55,6	0
<b>Unidades de alcohol estimadas</b>	20	20,1	20,9
<b>BE analítico</b>	19,3	19	21,2

- Todas las cervezas han obtenido buenos resultados (Ø ≥ 3,95)
- Las cervezas Titan y Polaris obtienen la misma puntuación en la evaluación de la DLG (4,12/4,10).
- La cerveza HKS se sitúa ligeramente por detrás, con una nota media de 3,95, lo que se debe principalmente a una valoración ligeramente inferior del aroma y el amargor. También fue clasificada casi por unanimidad (\*\*) en el tercer puesto.

CMA	TITAN PE	POLARIS PE	HERKULES PE
<b>HOPFENAROMA (1-10)</b>			
Geruch Intensität	4.4	5.0	5.0
Geruch Qualität	6.9	6.6	6.3
Geschmack Intensität	4.6	5.2	4.5
Geschmack Qualität	6.5	6.0	5.4
<b>BESCHREIBUNG (1-10)</b>			
fruchtig (Geruch)	2.5	2.6	3.2
blumig (Geruch)	2.9	2.7	3.0
citrus (Geruch)	2.4	2.5	2.1
grün-grasig (Geruch)	2.4	3.5	2.0
hopfenwürzig (Geruch)	3.5	4.2	2.9
fruchtig (Geschmack)	3.1	2.6	2.8
blumig (Geschmack)	2.6	3.0	2.0
citrus (Geschmack)	2.6	3.0	2.1
grün-grasig (Geschmack)	2.8	2.2	2.2
hopfenwürzig (Geschmack)	4.1	4.5	3.5
<b>Mittelwert</b>	<b>2.9</b>	<b>3.1</b>	<b>2.6</b>
<b>BITTERE (1-10)</b>			
Bittere Intensität	4.6	5.5	5.2
Bittere Harmonie	6.9	6.6	6.4

CMA: suma de las impresiones aromáticas (afrutado, floral, cítrico, verde/herbáceo y lupulado)

**Ligeramente más aroma total a lúpulo Kettle en PLA y TTN**

# Conclusiones de los ensayos con Pellets

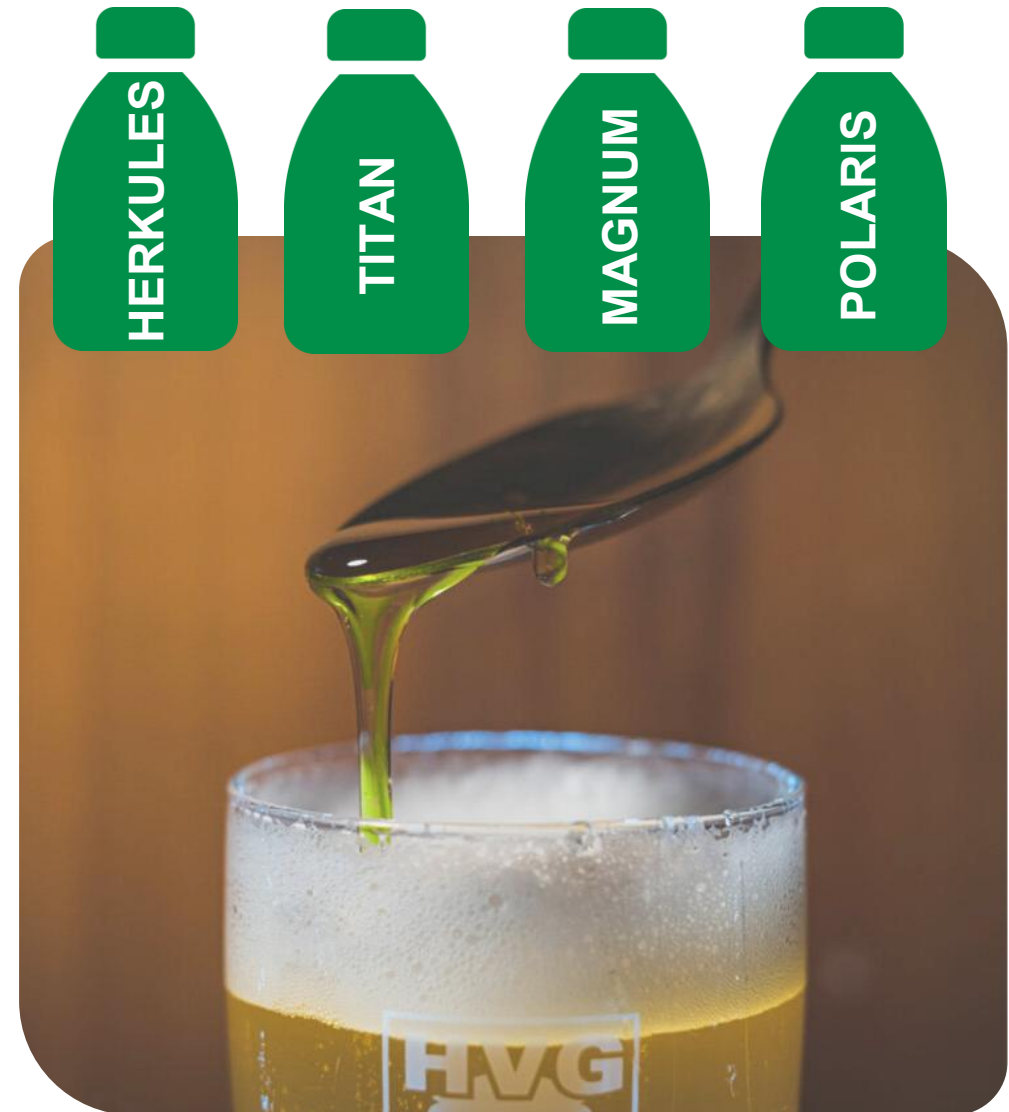
---

- Las tres variedades de lúpulo amargo Herkules (HKS), Polaris (PLA) y Titan (TTN) son igualmente adecuadas para aportar el amargor básico a la cerveza cuando se añaden al inicio de la cocción.
- Las diferencias en el contenido de cohumulona y en el perfil de aceites de lúpulo solo tienen un efecto limitado y no significativo en la calidad de la cerveza. Las cervezas con TTN y PLA tienden a presentar un aroma a lúpulo de caldera algo más pronunciado.
- Desde el punto de vista de la tecnología cervecera, la nueva variedad TTN es, como mínimo, equivalente a la variedad establecida HKS e incluso presenta una ligera ventaja en cuanto a la calidad sensorial.

## Serie de ensayos 2: Extractos de CO2

### Análisis de los extractos utilizados:

	HERCULES	TITAN	MAGNUM	POLARIS
Cohumulona	17,6	10,5	10,4	13,2
n- + ad-humulona	36,3	44,5	36,9	43,6
Ácidos alfa	<b>53,9</b>	<b>55,0</b>	<b>47,3</b>	<b>56,8</b>
Colupulona	8,7	5,4	8,1	5,8
n- + Ad-lupulona	7,8	10,0	12,0	7,5
Ácidos beta	16,5	15,4	20,1	13,3
Porcentaje de cohumulona	<b>32,5</b>	<b>19,1</b>	<b>22</b>	<b>23,2</b>
Beta/Alfa	<b>0,31</b>	<b>0,28</b>	<b>0,42</b>	<b>0,23</b>



## Serie de ensayos 2: Extractos de CO2

### Elaboración de cerveza

- 100 % malta Pilsener
- Infusión P12
- Cocción: 70 min
- **Lúpulo: extracto de Magnum, Titan, Polaris y Herkules, una dosis al inicio de la cocción**
- Objetivo: 18,5 ppm iso-alfa
- Levadura: W34/70
- Fermentación 9 °C / Maduración 15 °C / Almacenamiento 0-1 °C
- Filtración: tierra de diatomeas + 2 velas (1,2 + 0,45 µm)



# Evaluación sensorial según el esquema CMA



HOPFENAROMA (1-10)	HERKULES EX	TITAN EX	MAGNUM EX	POLARIS EX
Geruch Intensität	5,0	4,8	5,0	5,2
Geruch Qualität	7,8	7,7	7,6	7,4
Geschmack Intensität	4,8	5,0	5,3	5,0
Geschmack Qualität	7,6	7,8	7,7	7,5

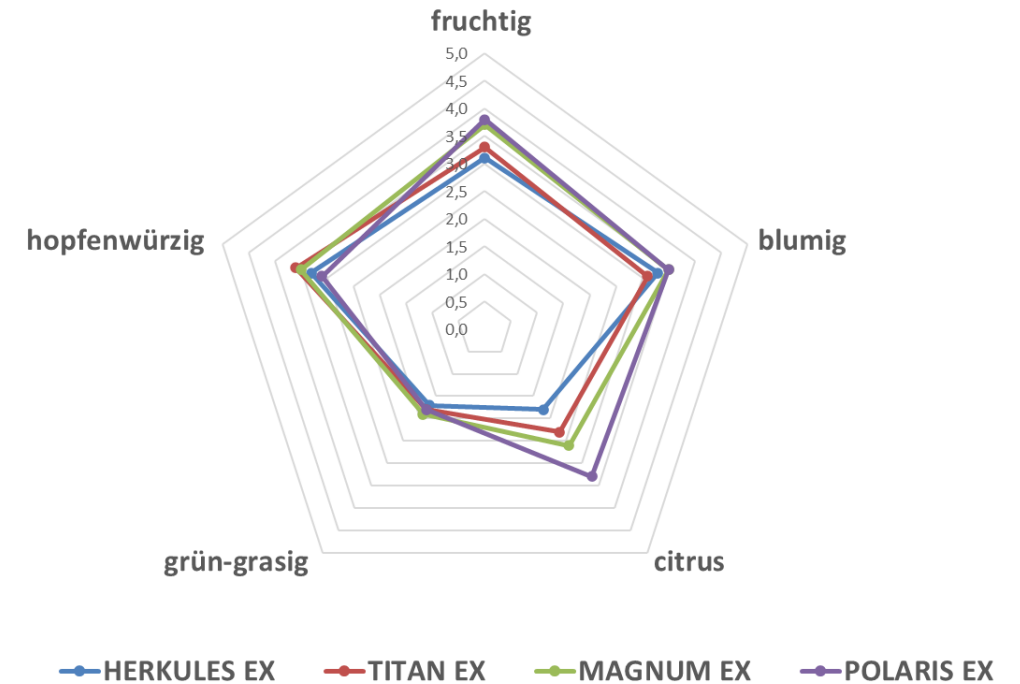
## BESCHREIBUNG (1-10)

Geruch	Beschreibung	HERKULES EX	TITAN EX	MAGNUM EX	POLARIS EX
		fruchtig	2,6	3,1	3,6
blumig	3,7	3,2	3,2	3,8	
citrus	2,2	2,5	2,1	3,0	
grün-grasig	2,4	1,8	2,3	2,4	
hopfenwürzig	3,5	2,9	3,5	3,4	
Geschmack	fruchtig	3,1	3,3	3,7	3,8
	blumig	3,3	3,1	3,5	3,5
	citrus	1,8	2,3	2,6	3,3
	grün-grasig	1,7	1,8	1,9	1,8
	hopfenwürzig	3,3	3,6	3,5	3,1
Mittelwert	<b>2,8</b>	<b>2,8</b>	<b>3,0</b>	<b>3,2</b>	

## BITTERE (1-10)

Bittere Intensität	5,1	4,6	5,2	5,5
Bittere Harmonie	8,2	6,9	6,4	6,6

## Hopfenaroma im Geschmack



- La intensidad del aroma a lúpulo no es muy alta debido a que solo se añade una dosis al inicio de la cocción.
- En cuanto al olor y el sabor, no se observaron diferencias en la calidad del aroma a lúpulo.
- Las valoraciones del amargor coinciden con los resultados de la DLG
- Sorprendentemente, la cerveza PLA tiene un aroma y un sabor más cítricos.
- No se observaron diferencias significativas.

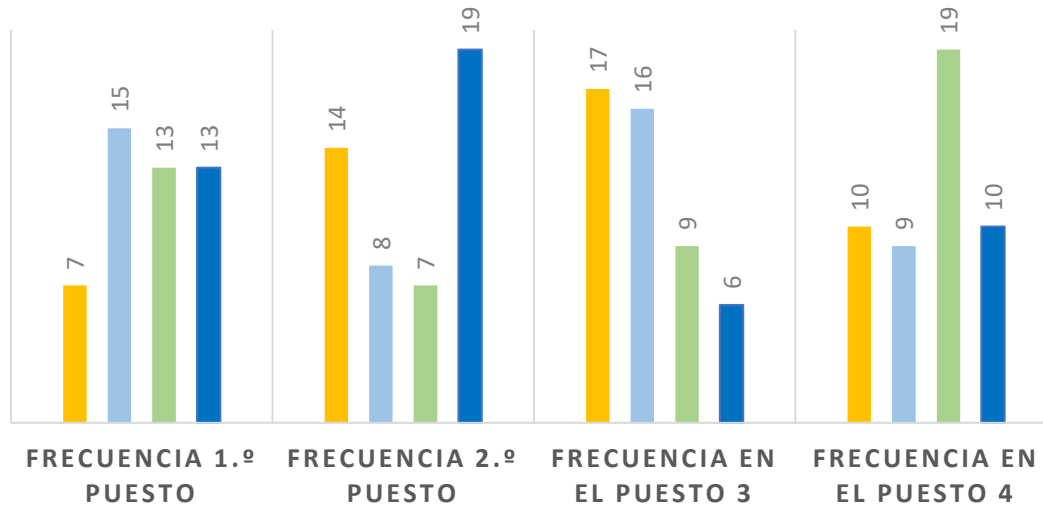
# Clasificación según la calidad del amargor y las preferencias personales



Las cervezas se colocaron al azar. Los catadores (n=48) tuvieron que clasificar las cervezas del 1 al 4 según la calidad del amargor y, a continuación, según sus preferencias personales.

## PRÄFERENZ

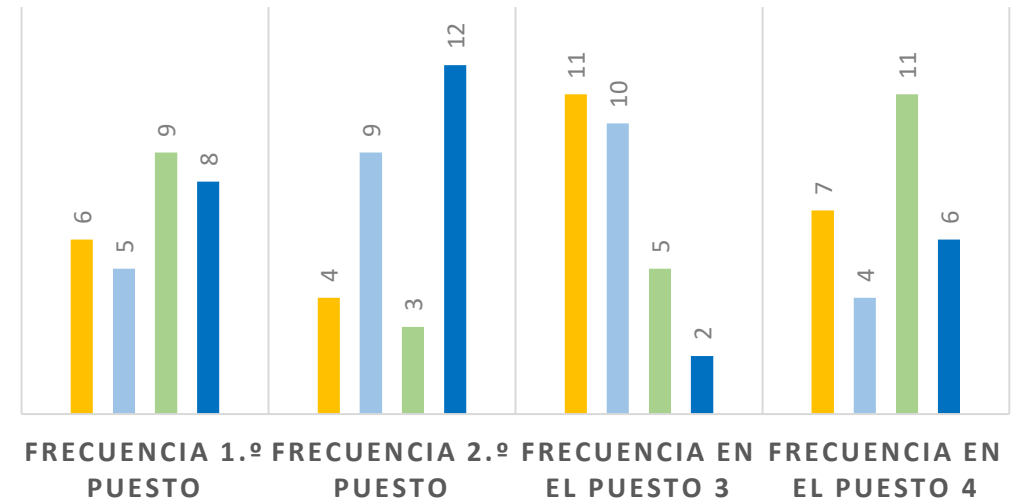
■ POLARIS ■ MAGNUM ■ HERCULES ■ TITAN



PREFERENCIA	POLARIS	MAGNUM	HERCULES	TITAN
Suma de rangos según Krammer	126	115	130	109
<b>Clasificación</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Significatividad	no	no	no	no

## QUALITÄT BITTERE

■ POLARIS ■ MAGNUM ■ HERCULES ■ TITAN



PREFERENCIA	POLARIS	MAGNUM	HERCULES	TITAN
Suma de rangos según Krammer	75	69	74	62
<b>Clasificación</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Significatividad	no	no	no	no

# Conclusiones

---



## **Cultivo con visión de futuro**

TITAN se ha desarrollado específicamente para abordar los retos fundamentales del cultivo del lúpulo y la elaboración de la cerveza. El objetivo era combinar el alto rendimiento de ácido alfa de Herkules con una mayor resistencia a las enfermedades y una mayor eficiencia agronómica. Y lo hemos conseguido:

- Resistencia significativamente mejorada al oídio en comparación con Herkules
- Relación favorable entre los conos y la masa vegetal → uso más eficiente de los nutrientes



## **Resiliencia climática y sostenibilidad**

En tiempos de crecientes olas de calor, escasez de agua y restricciones normativas (DüV, protección fitosanitaria), TITAN ha demostrado hasta ahora un rendimiento estable. Sin embargo, se necesitan más datos para confirmarlo.

# Conclusiones

---



## Calidad de elaboración de cerveza de alto nivel

TITAN convence en diferentes pruebas de elaboración, tanto en forma de pellets como de extracto de CO<sub>2</sub>:

- Contenido de cohumulona más bajo → amargor agradable con una impresión general armoniosa
- Sensorialmente equivalente o ligeramente superior a Herkules y Polaris



## Económicamente interesante

Aunque el rendimiento en peso es ligeramente inferior al de Herkules, TITAN lo compensa con un mayor contenido medio de ácido alfa. El **rendimiento alfa** resultante **por hectárea es comparable**, con un uso potencialmente menor de recursos.



## Conclusión

TITAN no es un desarrollo radicalmente nuevo, sino la evolución lógica de variedades amargas probadas, teniendo en cuenta los requisitos actuales y futuros del cultivo y las cervecerías. **Una solución robusta, estable al clima y de alta calidad para cerveceros que ya piensan en el mañana.**



*Your German  
Hopportunity!*



**Muchas gracias por vuestra amable atención!**

*Your German Hopportunity!*