

¿Quién dirige nuestras vinificaciones?

Vicente Ferreira González

Laboratorio de Análisis del Aroma y Enología (LAAE)

Universidad de Zaragoza

¿Qué es dirigir una vinificación?

Conducir todo el proceso productivo desde las tareas en viña hasta la obtención del vino objetivo con el menor coste y el menor rastro medioambiental posibles:

1. Decisiones de poda, despunte, deshojado, riego, abonado…
2. Decisiones de fecha de vendimia
3. Decisiones sobre correcciones y tratamientos del mosto
4. Decisiones sobre nutrición, oxigenación, tipo de levadura y bacteria
5. Decisiones sobre crianza en lías, micro-oxigenación, adición de taninos externos, madera…
6. Decisiones sobre estabilización, afinado, coupage y tratamientos finales



Dirigir una vinificación es un proceso de toma de decisiones concatenadas

- Cada decisión tiene consecuencias y afecta a todas las posteriores
- El máximo control se tendrá tanto en cuanto las decisiones comiencen cuanto antes en el proceso productivo
- **Cada decisión debería idealmente estar basada en criterios objetivos, derivados ya sea de conocimiento científico bien establecido, bien de experiencia anterior bien fundada y contrastada**

¿es esto así en la enología española?



¿Tomamos las decisiones respecto a criterios objetivos bien fundados?

La Viticultura y la Enología son ciencias que avanzan con rapidez, a pesar de algunas disfunciones

Peculiaridad 1: increíble diversidad de climas, suelos, variedades, microbiota, constumbres

Peculiaridad 2: presión por cambio climático

Consecuencia 1: Los avances científico-técnicos deben adaptarse al terreno de forma integral

Consecuencia 2: Formación, experimentación e integración de toda la cadena son críticos



¿Tomamos las decisiones respecto a criterios objetivos bien fundados?

¿Cuántas empresas tienen programas de formación?

¿Por qué España es el país donde no hay empresas de formación en Enología?

¿Quién ocupa su lugar?

¿Cuántas compañías tienen planes de I+D+i?

¿Por qué investigamos tanto y transferimos tan poco?

¿Por qué hay tan poca investigación básica en viticultura?

¿Cuántas compañías tienen bien integrados los departamentos de viticultura y enología?

¿Por qué nuestras revistas técnicas tienen tan poca información científica?



1.- Gestión del viñedo y maduración

Grandes inversiones en teledetección y parcelación; objetivo: una viticultura de precisión al servicio de una vinificación inteligente

- ¿Cuántos estudios realizados están teniendo en cuenta el potencial enológico real de la uva (presencia de metabolitos secundarios y extractabilidad de los mismos)
- ¿Cuántos estudios están buscando simplemente un mayor rendimiento en la cantidad total de azúcar formado?
  - **Aumentar la producción de azúcar sin tener en cuenta los componentes que realmente dan valor al vino es simplemente estar confundido de industria**

Controles de maduración

El estudio de la maduración de la uva, insertado en una estrategia integral de gestión del viñedo es cada vez más importante debido a las irregularidades que está introduciendo el cambio climático

- ✍ Secano: es fundamental mantener el balance carga/follaje para retrasar y si se puede impedir, el bloqueo metabólico de la planta
- ✍ Regadío: es fundamental asegurar que el metabolismo secundario de la planta está activo y concentrado en el enriquecimiento de la uva en material polifenólico y aromático

¿Cuántas explotaciones están realmente midiendo estos parámetros de manera sistemática?

- Sistemas comerciales integrales de gestión de la madurez:
  - Sistema cromoenos
  - Sistema dyostem





Valorización de las uvas

El precio que se paga por la uva debería reflejar directamente el del vino que se produce con ellas (descontada la inversión en producción)

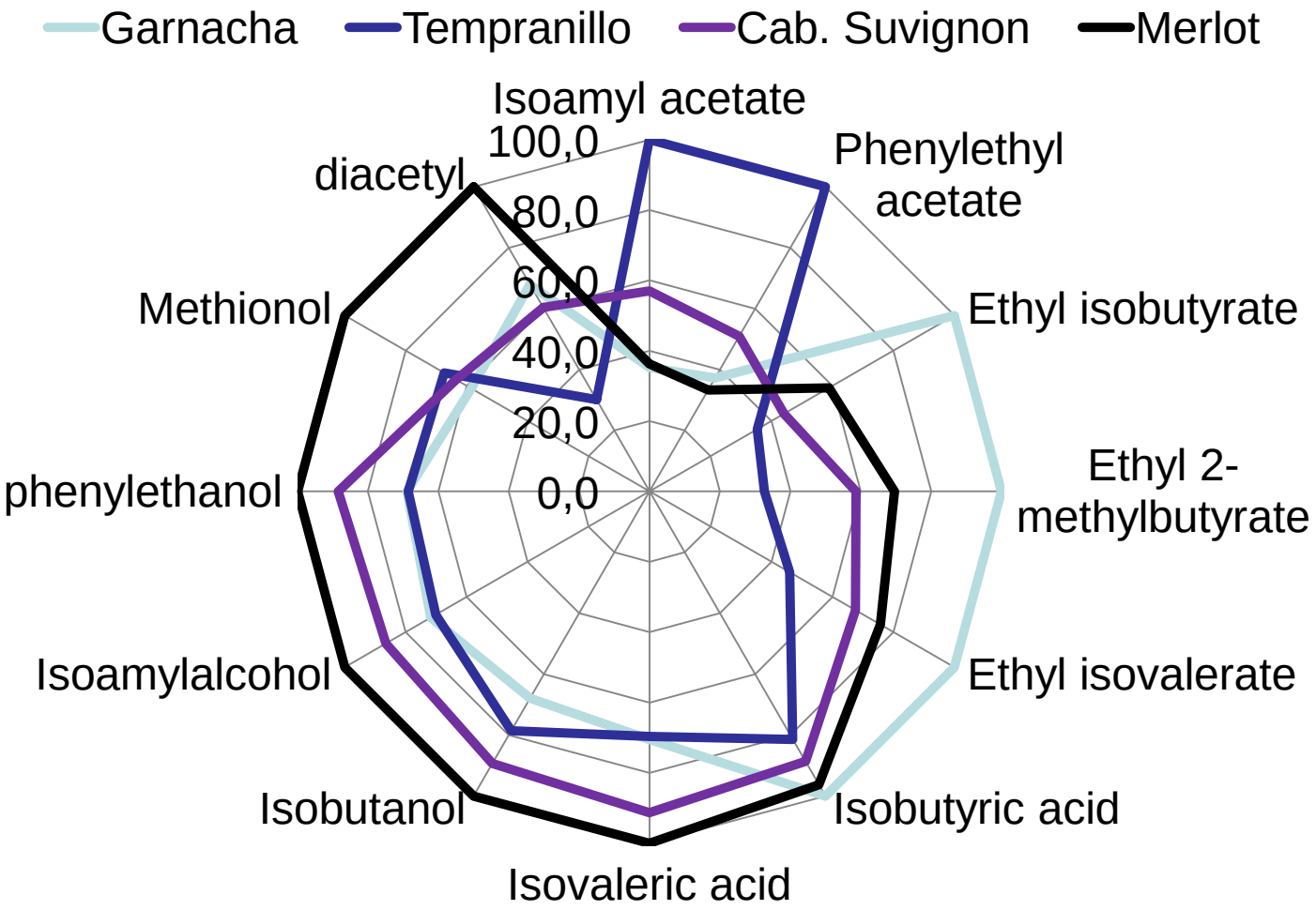
- Aunque existe una tendencia a pagar más por uvas procedentes de pagos de baja producción, las primas no reflejan las diferencias de valor real:
  - el secano está de hecho subvencionando al regadío
- La consecuencia es que en muchos lugares se están perdiendo plantaciones de secano de gran potencialidad

Preparación del mosto

Adicionamos fosfato diamónico (DAP) o preparados comerciales conteniendo aminoácidos

- Los preparados claman ser muy superiores y tener efectos beneficiosos en el aroma
- Sólo el 50% de las explotaciones determinan el FAN de manera sistemática
- La eficiencia de los preparados comerciales depende no sólo del FAN, sino de:
  - El requerimiento nutricional de la levadura (¿conocido?)
  - El perfil aminoacídico del mosto en particular (desconocido)

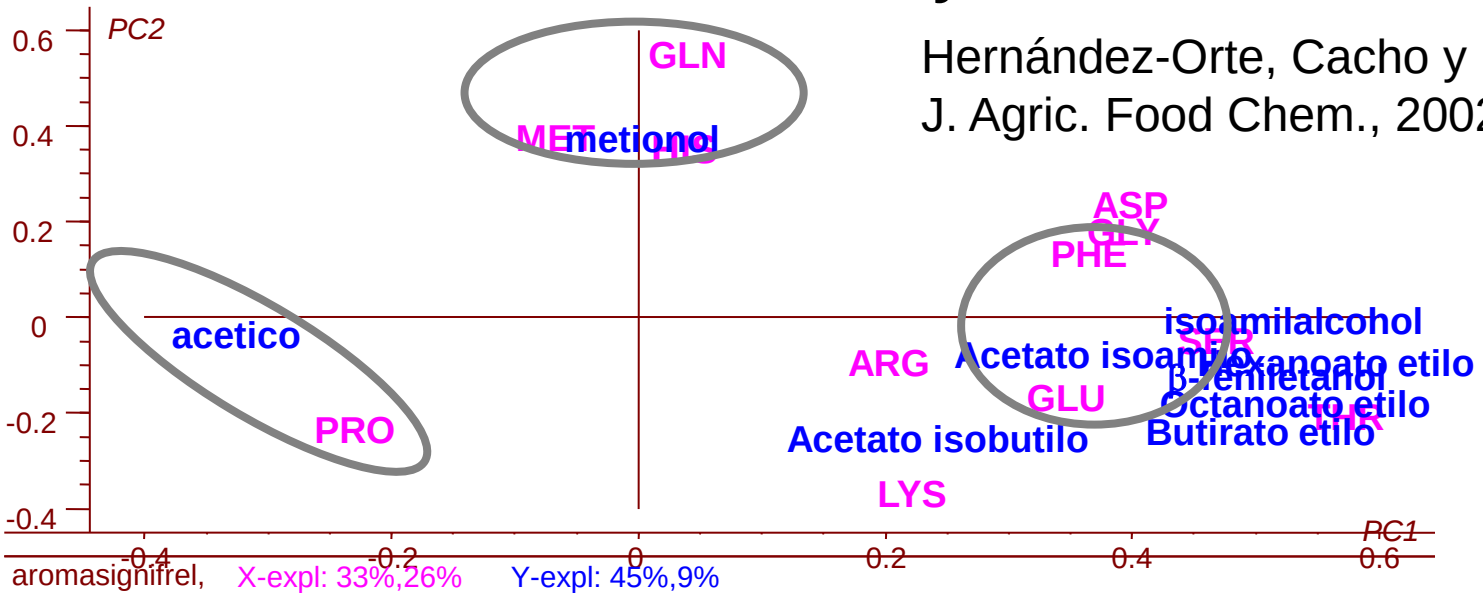
La influencia del perfil de aminoácidos del mosto en el aroma del vino es conocida



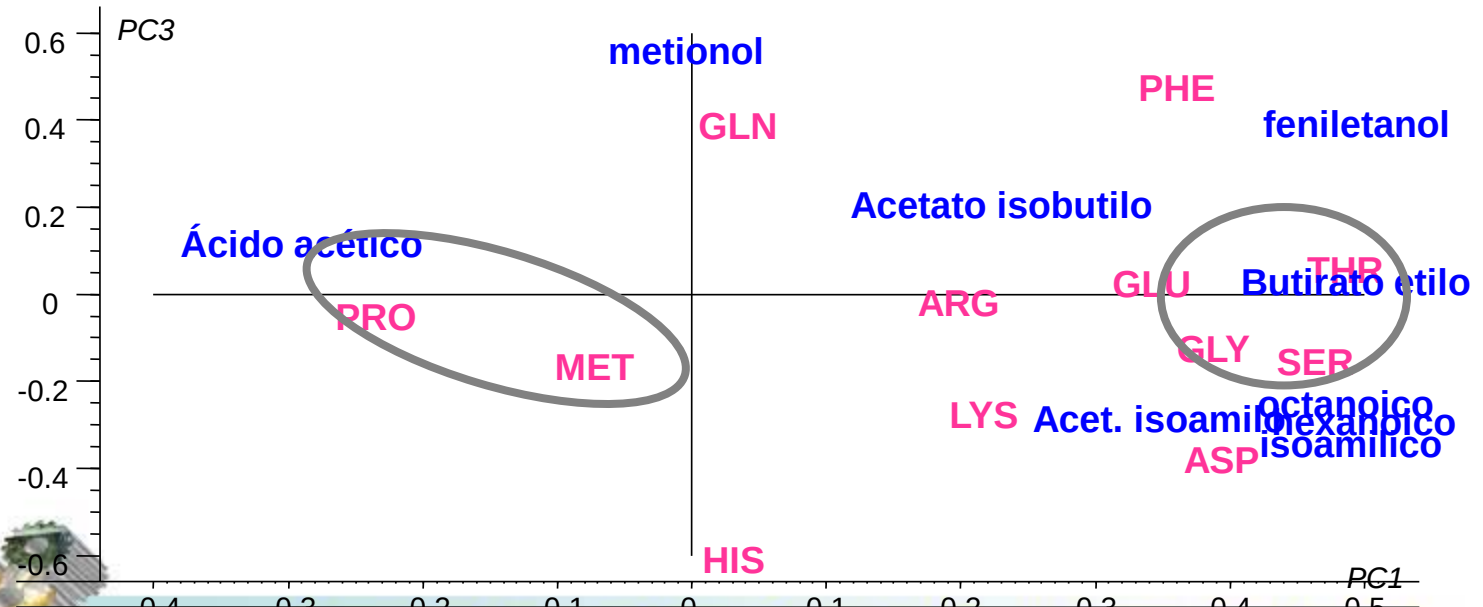
Ferreira, V.; Lopez, R.; Cacho, J. F. *J Sci Food Agric* ***2000, 80, 1659-1667***

Fuimos capaces de modelizar la relación entre los aminoácidos del mosto y el aroma del vino

Hernández-Orte, Cacho y Ferreira
J. Agric. Food Chem., 2002, 50: 2891



aromasignifrel, X-expl: 33%,26% Y-expl: 45%,9%

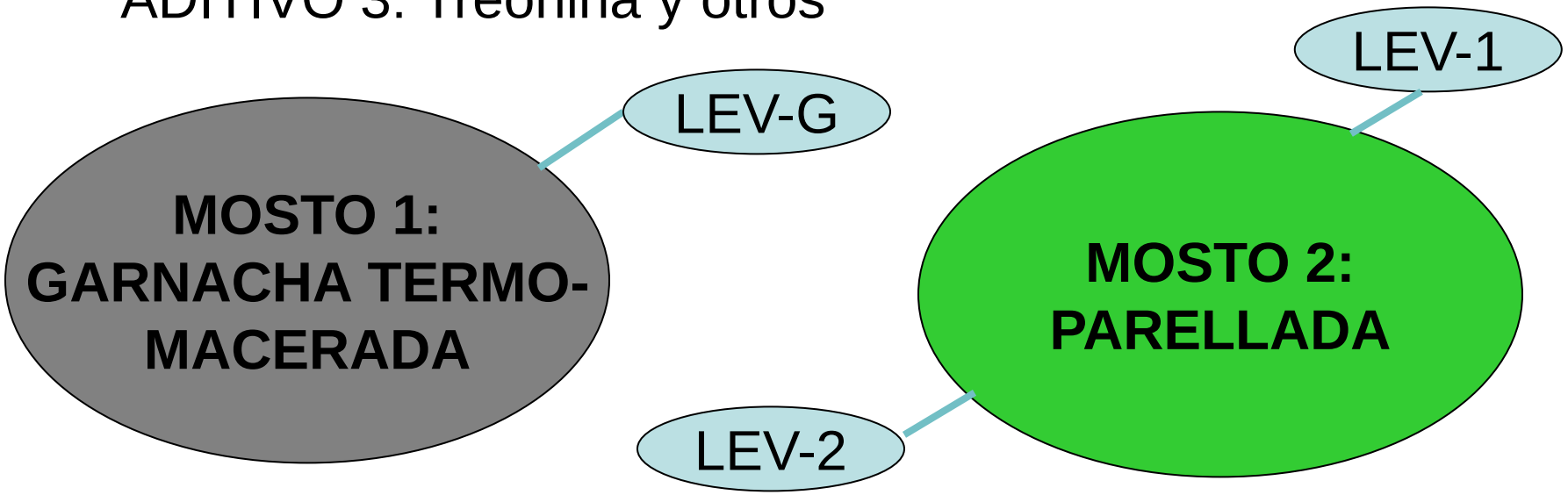


aromsignifrel, X-expl: 33%,26% Y-expl: 45%,9%

Fuimos los primeros en diseñar aditivos aminoacídicos

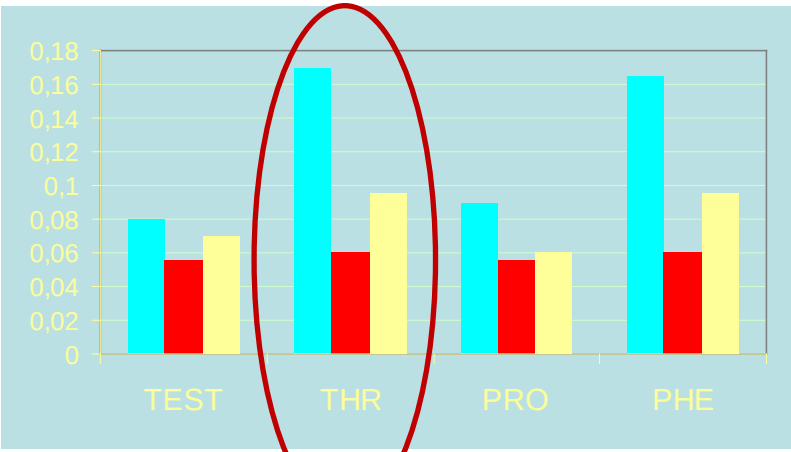
Aditivos iniciales:

ADITIVO 1: Fenilalanina y otros
ADITIVO 2: Prolina y otros
ADITIVO 3: Treonina y otros

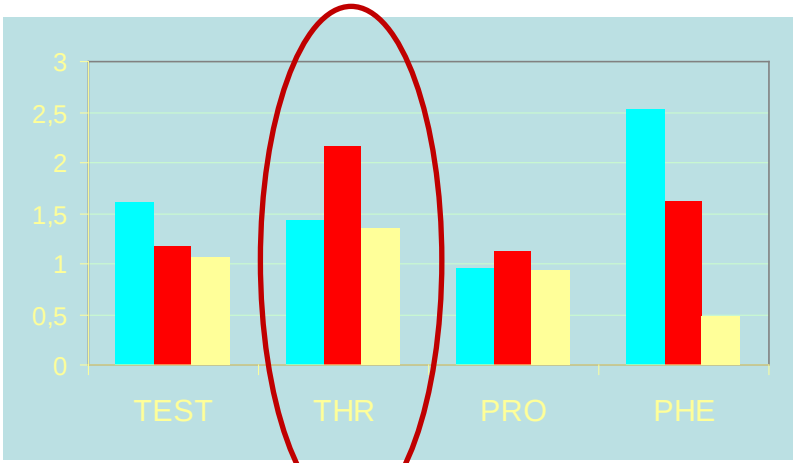


150 L, dos repeticiones por vinificación

Isobutirato de etilo

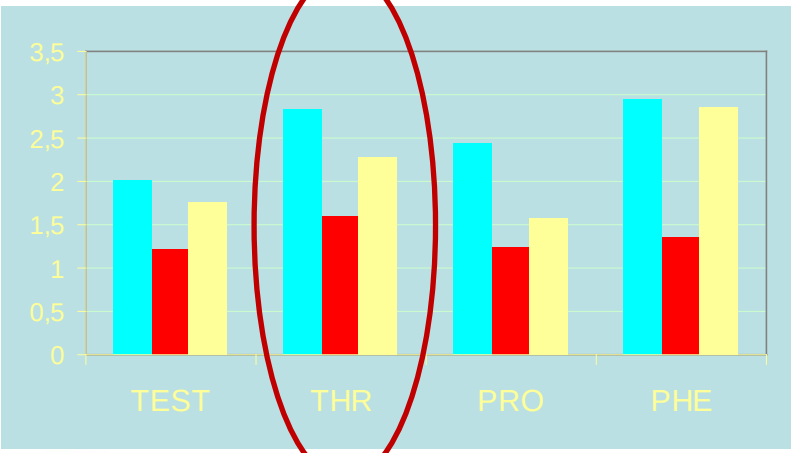


2-metilbutirato de etilo

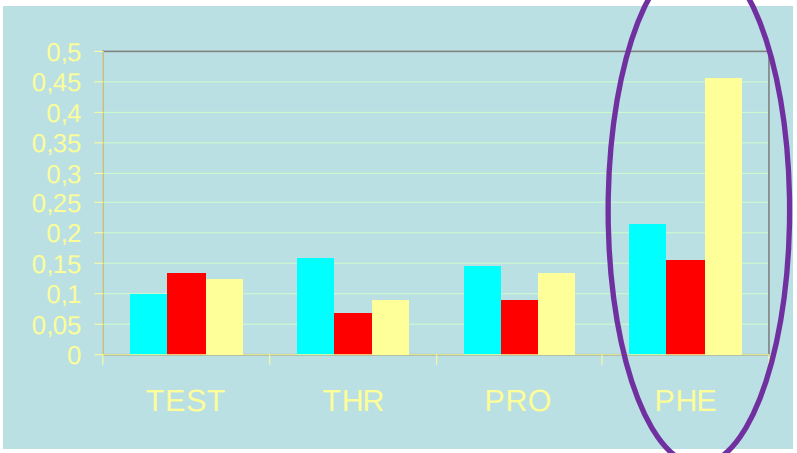


Levadura G Levadura 1 Levadura 2

Acetato de isoamilo



Acetato de feniletilo



Conclusiones del estudio (año 2004, sin publicar)

- Por supuesto es posible cambiar el perfil aromático de un vino añadiendo aminoácidos
- Pero algunos efectos de la adición (acetato de isoamilo) son proporcionales a la capacidad innata de la levadura –lo que implica que en determinadas levaduras son inútiles
- Otros efectos, (acetato de feniletilo) solo se manifiestan en un mosto y una levadura
- El contenido base de aminoácido del mosto tiene un efecto obvio en el efecto del aditivo

Las adiciones van a ser válidas SOLO para una levadura trabajando sobre un mosto específico (y bien conocido)

Conclusiones de peso ¿no?

Levaduras seleccionadas

Tendemos a pensar que el metabolismo de las levaduras “comerciales” es perfectamente conocido y que detrás de cada una de ellas hay tanto estudios científicos como experiencias documentadas

Pero:

- Científicamente, muchos factores que determinan la respuesta metabólica de una levadura en su adaptación a un medio específico no son conocidos
- Las levaduras seleccionadas cuando salen al mercado lo hacen con muy poca base acerca de cómo van a responder en mostos muy distintos a aquéllos en los que fueron seleccionadas

➡ No hay garantías de que los criterios por los que fueron seleccionadas (fermentabilidad, expresión varietal, enriquecimiento en tioles aromáticos, enriquecimiento en manoproteínas…) van a expresarse en nuestras condiciones

Más sobre levaduras

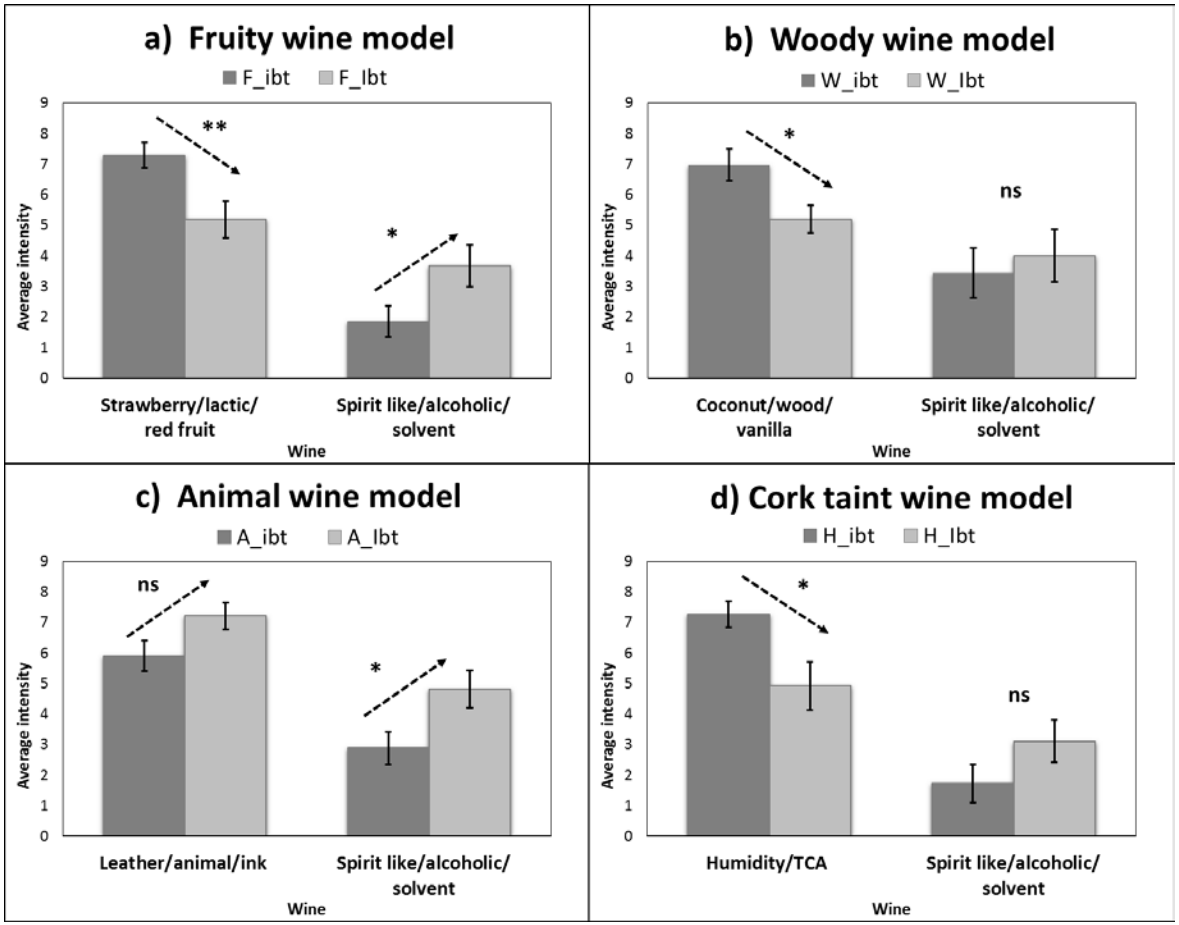
¿Son esos criterios realmente los que nos interesan?

- Algunos de los caracteres reclamo de las levaduras seleccionadas pueden ser de escaso valor para nuestros vinos
- La calidad del vino depende de muchos factores, es multivariante, mientras que las levaduras seleccionadas en general hiperexpresan un carácter
- Además, algunos de los caracteres de más interés no han sido descubiertos todavía…



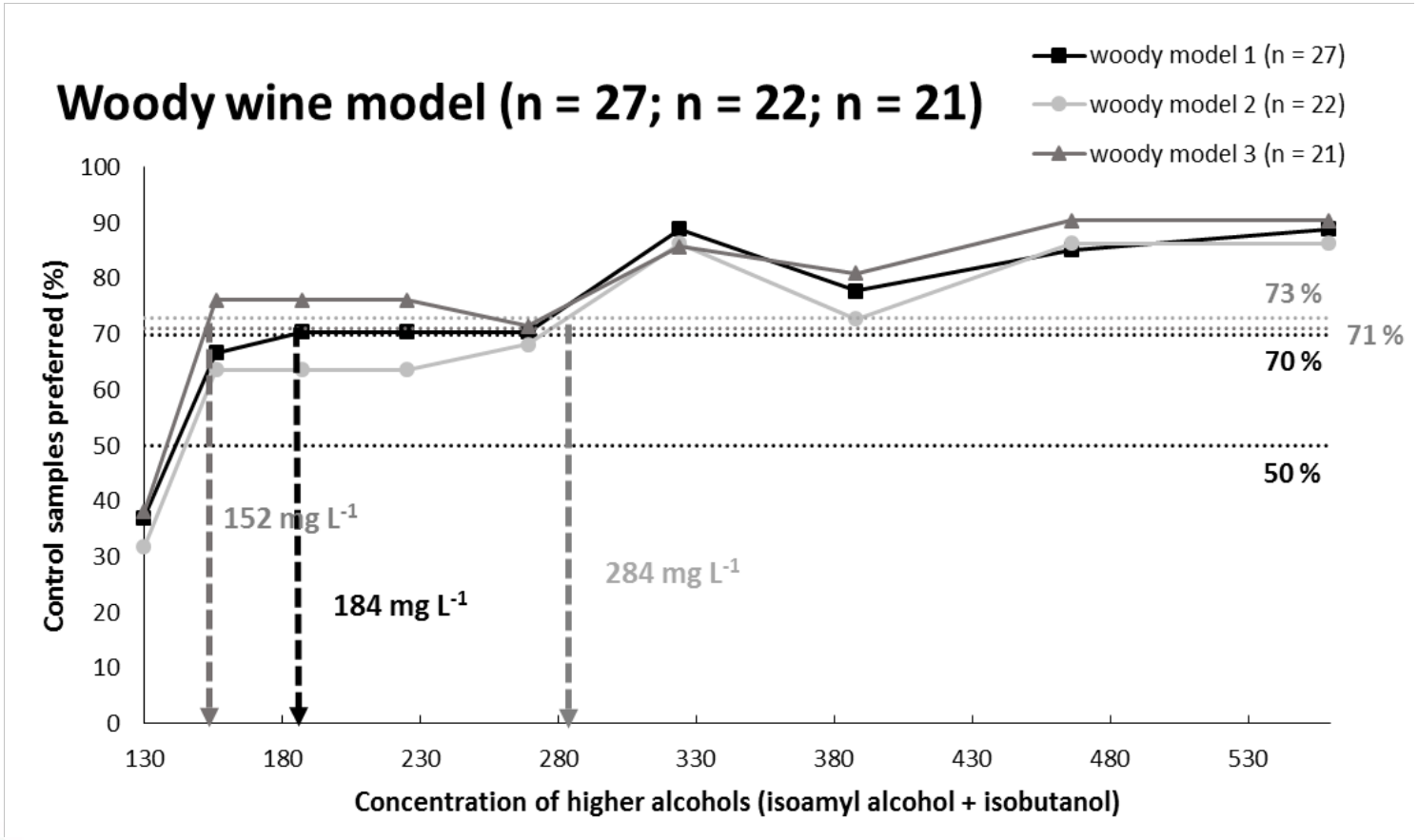
Alcohol isoamílico: un factor de calidad (negativo) desconocido

De la Fuente, Sáenz-Navajas, Ferreira. Food Chem., 2016, 210: 107
Aust. J. Grape Wine Res., 2017. En prensa



Alcohol isoamílico: un factor de calidad (negativo) desconocido

De la Fuente, Sáenz-Navajas, Ferreira. Food Chem., 2016, 210: 107
Aust. J. Grape Wine Res., 2017. En prensa



Levaduras

podemos concluir que nuestros tipos de vino requieren levaduras y/o aditivos que produzcan los perfiles aromáticos y gustativos que realmente nos interesan y que estén adaptados a nuestros mostos

salvo casos muy característicos (mercaptanos polifuncionales), con gran probabilidad no habrán sido objeto de selección por parte de las casas comerciales

- **¿no sería económica y enológicamente más rentable realizar selecciones de las levaduras propias e incluso la multiplicación de las mismas en la propia empresa?**



Sobre coadyuvantes: la reducción

Posibles precursores

S

RS-**SH**

RS-**SCH_3**

R-S-(**S**)$_n$-SR

R-S-(S)$_n$-**SCH_3**

→ **H_2S**

CH_3SH

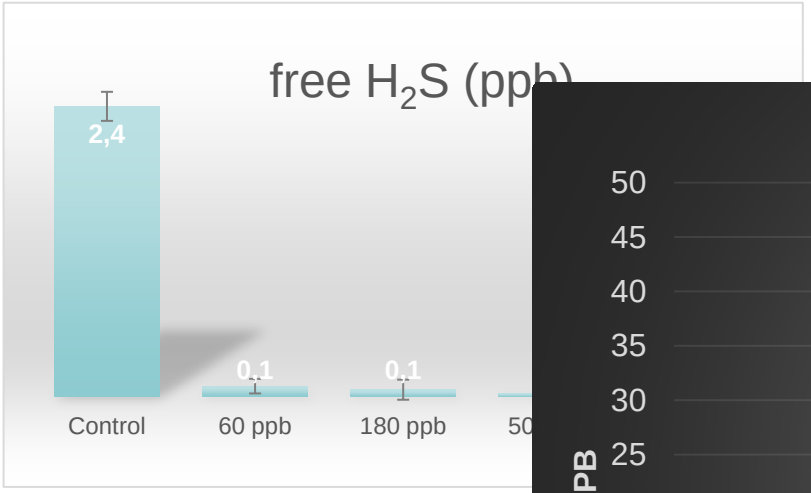
Tratamiento: Aireación y más adelante tratamiento con cobre

- ➡ Como el tratamiento con sales de cobre tiene su dificultad (pesos pequeños, diluciones, control de pH), muchas casas comerciales ofrecen productos alternativos
- ➡ Todos contienen sulfato o citrato de cobre junto con material diverso (cortezas de levadura, taninos…)
- ➡ Todos declaran que los productos son muy superiores al sulfato de cobre
- ➡ Todos hacen ver que hay detrás un gran desarrollo…

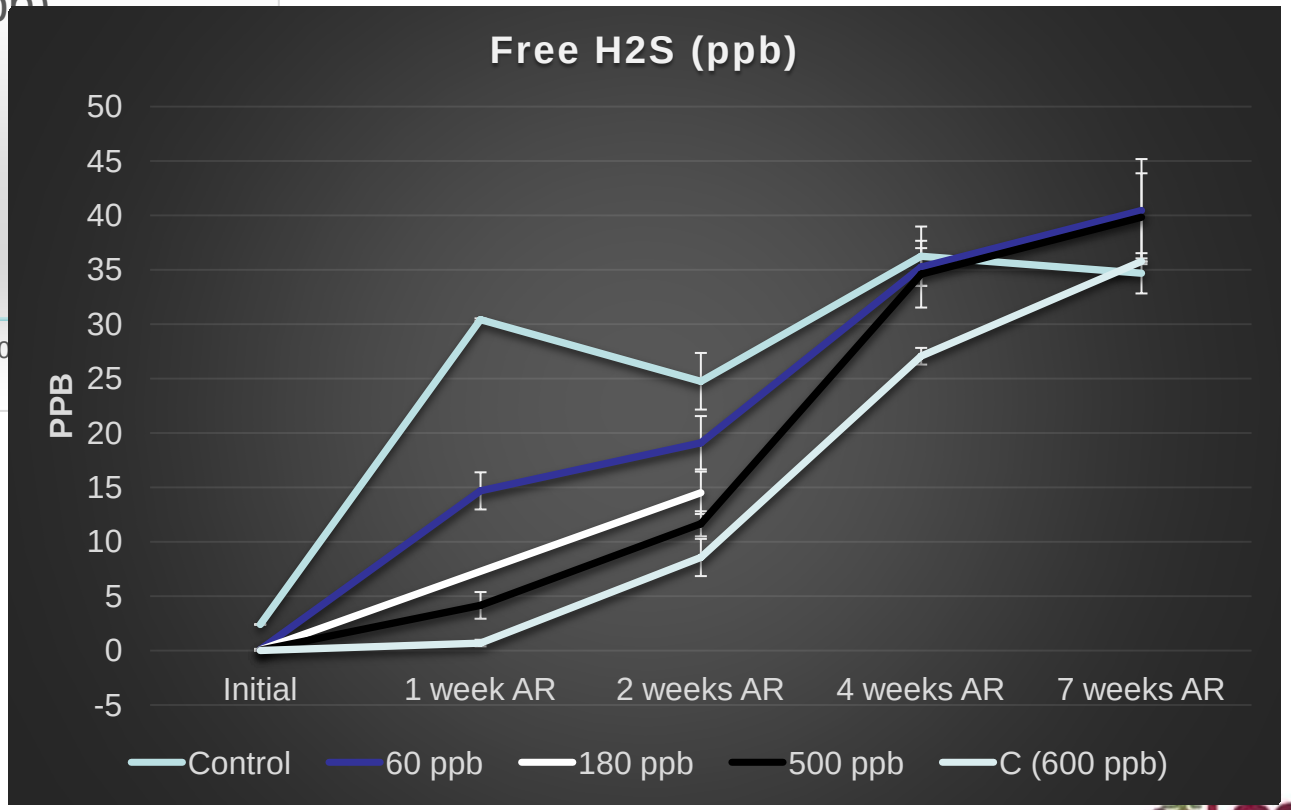
Efectos del tratamiento con cobre

Un vino tinto con problema de reducción tratado con 3 dosis de cobre y con un producto comercial durante una semana. Luego centrifugación

Efectos Inmediatos del tratamiento



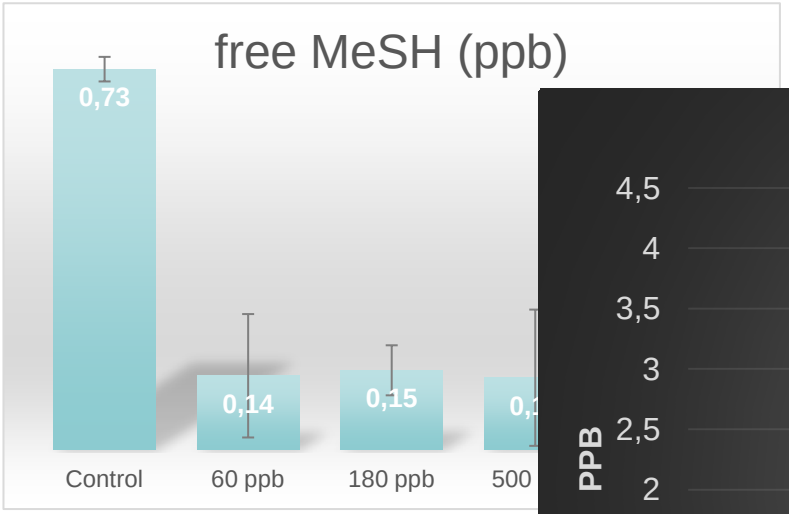
Efectos a largo plazo del tratamiento



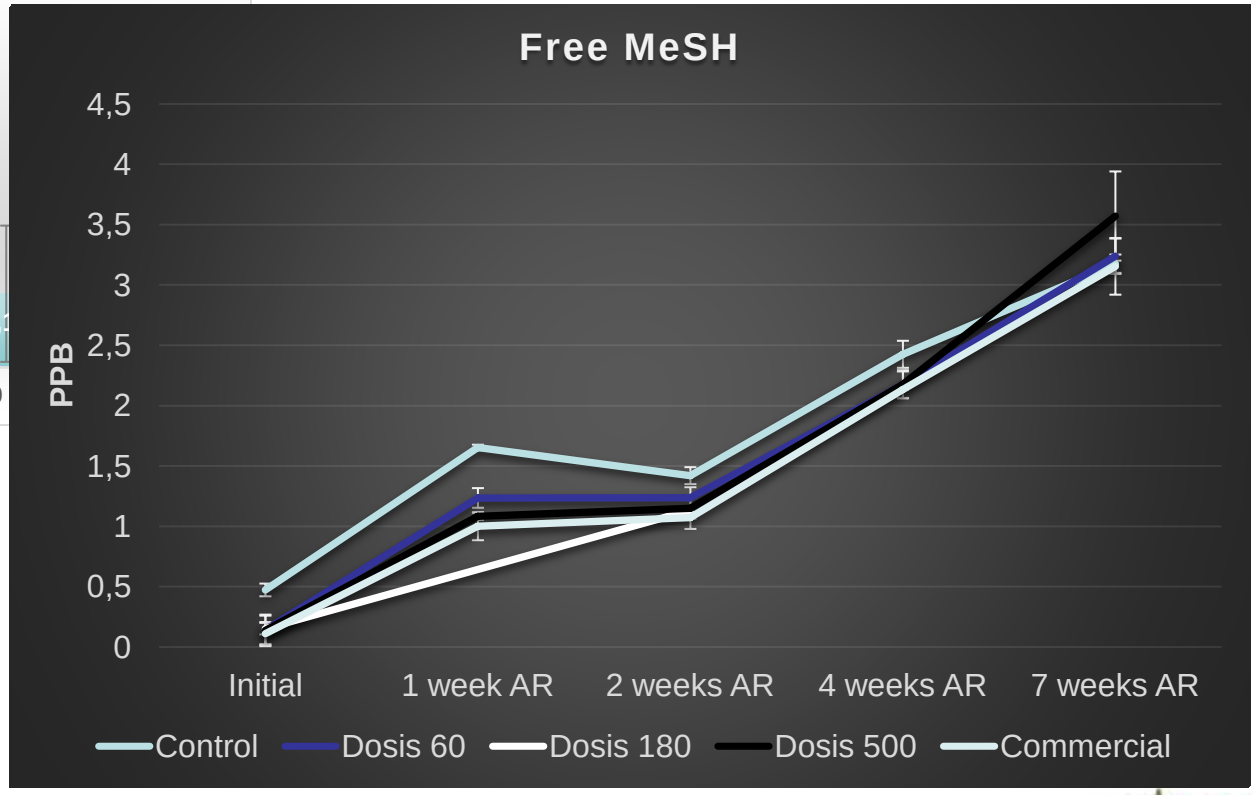
Efectos del tratamiento con cobre

Un vino tinto con un problema de reducción tratado con 3 dosis de cobre y un producto comercial durante una semana. Luego centrifugación

Efectos inmediatos del tratamiento

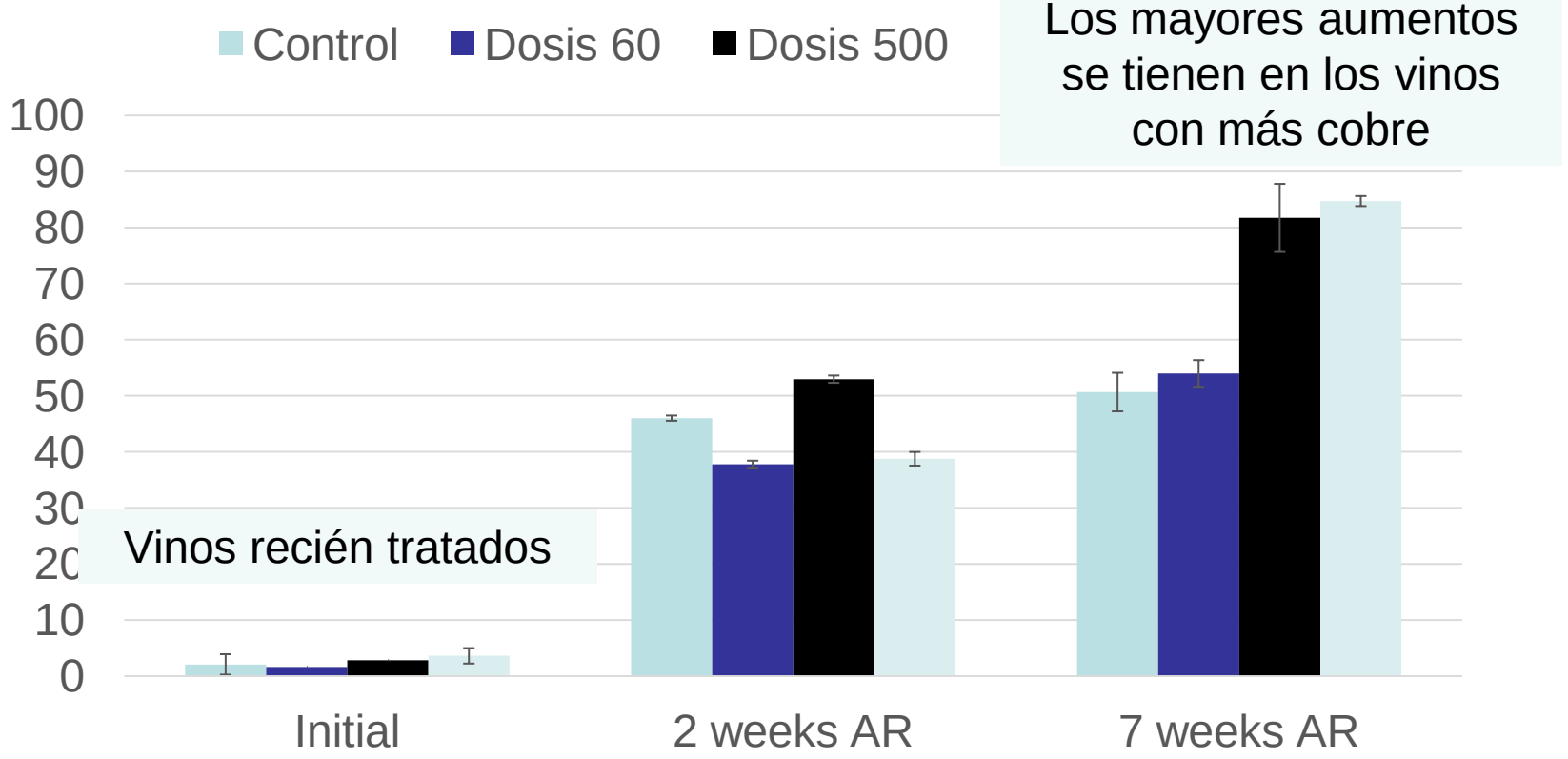


Efectos a largo plazo del tratamiento



…efectos a largo plazo

Evaluación de las formas totales de H_2S (libres + complejas con cobre) durante la reducción acelerada



Ni el cobre ni los productos “mejorados” resuelven el problema: lo aplazan y a largo plazo podrían empeorarlo

Tapones, permeabilidad y oxidación

- Cuando un vino se oxida en botella inmediatamente acusamos al tapón: su estanqueidad frente al aire era escasa
- Si el problema persiste, además de colocar tapones más herméticos haremos una consultoría para auditar la entrada de oxígeno en nuestro sistema
- Y… es posible que no sirva para mucho porque....

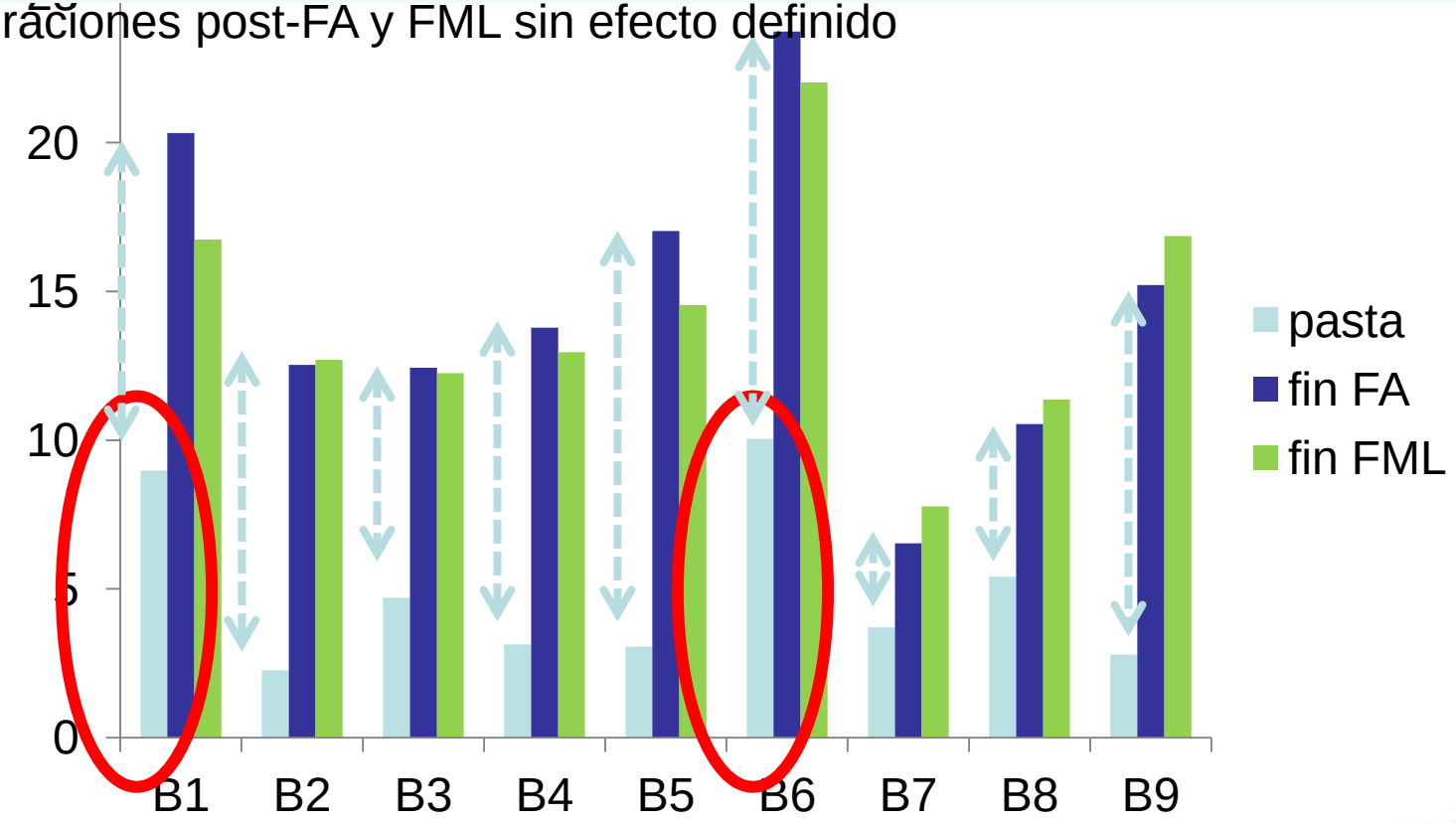
Los aromas de oxidación se forman de manera mayoritaria en la fermentación o en la propia uva y se quedan formando complejos inodoros con el sulfuroso. El acetaldehído es el unico que es eficazmente reducido



Formación de metional a lo largo de la vinificación

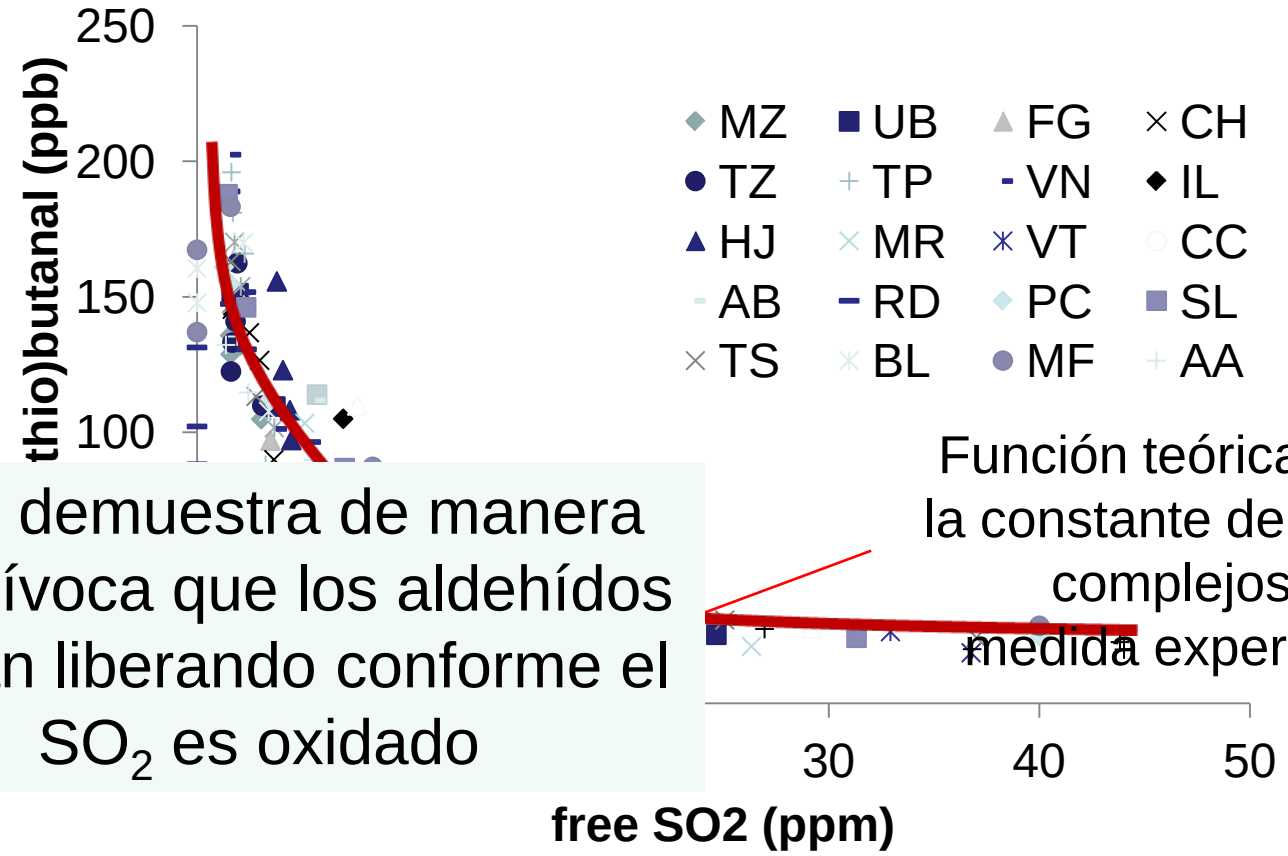
Niveles de metional en 9 líneas de vinificación comerciales en tres momentos: pasta (antes de fermentación), tras fermentación alcohólica

1. Presente en pequeña cantidad ya en la pasta (en algunas líneas no tan pequeña)
2. Formación predominante en la fermentación
3. Operaciones post-FA y FML sin efecto definido



Evolución de aldehídos durante la estancia en botella

Señal de metiltiobutanal (surrrogado de metional) libre en los 24 vinos sometidos a 5 ciclos de oxidación acelerada en función del SO_2 libre



Esto demuestra de manera inequívoca que los aldehídos se van liberando conforme el SO_2 es oxidado

Función teórica deducida de la constante de formación de complejos butional-SO_2 medida experimentalmente

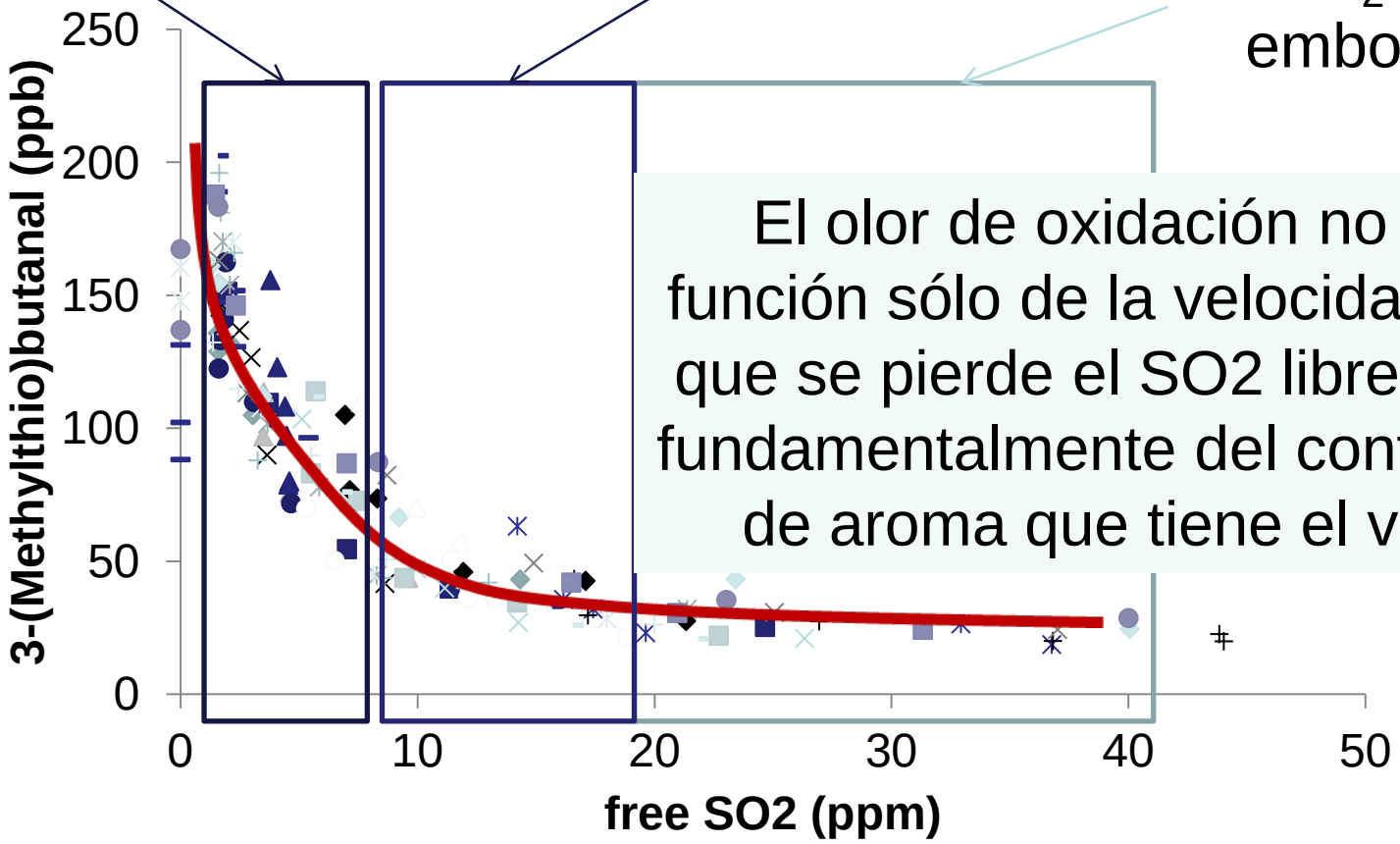
Bueno et al, J. Agric. Food Chem., 2016, 64: 608-607

¿Qué consecuencias tiene esto?

SO_2 libre tras 2 años botella

SO_2 libre tras 1 año botella

SO_2 libre al embotellado



El olor de oxidación no es función sólo de la velocidad a la que se pierde el SO2 libre, sino fundamentalmente del contenido de aroma que tiene el vino

Bueno et al, J. Agric. Food Chem., 2016, 64: 608-607

Gran parte del coste invertido en aditivos podría ser innecesario con un trabajo adecuado en viña
Si además se hace un balance del coste de los aditivos y de los beneficios reales que proporcionan,
Si se tiene añade el precio que se paga por ser tecnológicamente dependiente,
Se llegará a la inevitable conclusión de que una inversión en inteligencia, I+D y una correcta planificación integral es mucho más rentable,
no sólo porque no supone un mayor coste, sino porque los productos serán mucho mejores, más personales y flexibles



Agradecimientos

Ministerio de Economia y Competitividad (*AGL2014-59840*);
Fondo Social Europeo -Diputación General de Aragón (Grupo T53)
PLAN ESTATAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA Y DE INNOVACIÓN 2013-2016 (RETOS RTC-2015-3379-2)
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL
"Una manera de hacer Europa"



Gran parte del coste invertido en aditivos podría ser innecesario con un trabajo adecuado en viña
Si además se hace un balance del coste de los aditivos y de los beneficios reales que proporcionan,
Si se tiene añade el precio que se paga por ser tecnológicamente dependiente,
Se llegará a la inevitable conclusión de que una inversión en inteligencia, I+D y una correcta planificación integral es mucho más rentable,
no sólo porque no supone un mayor coste, sino porque los productos serán mucho mejores, más personales y flexibles

