

**Jornada de Trabajo PTV**  
La vida útil de los vinos españoles en el  
marco de comercialización actual  
4 de Julio de 2014

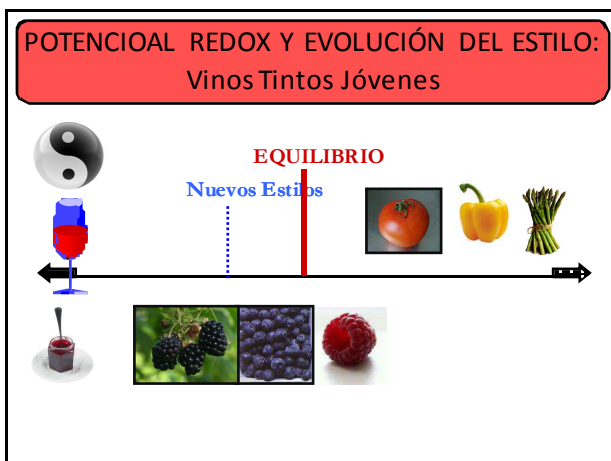
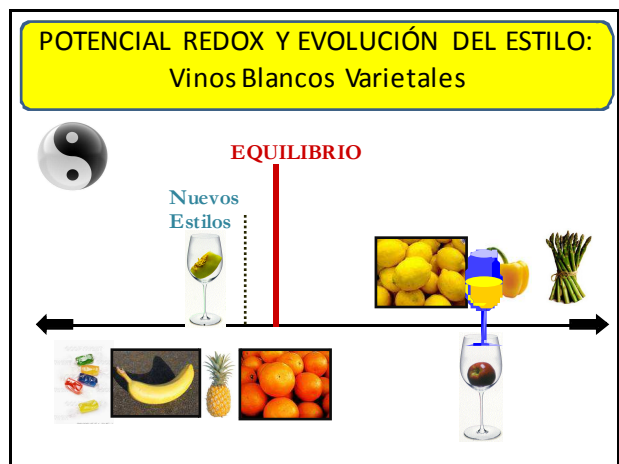
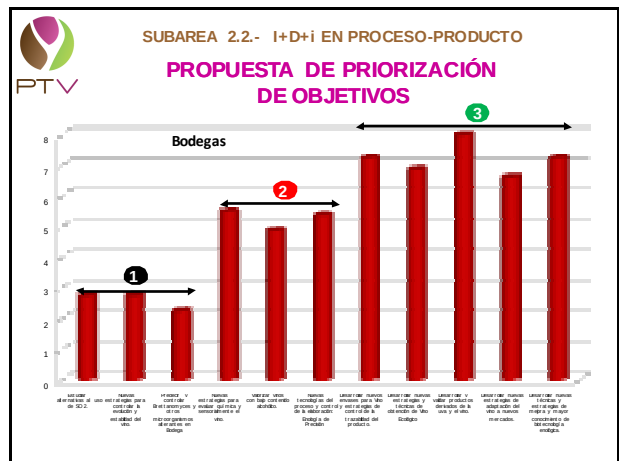
**EXCELL**  
Asesoría • Análisis

**PTV**  
PLATAFORMA  
TECNOLÓGICA  
DEL VINO

## Marcadores de longevidad y envejecimiento; disminución del SO<sub>2</sub> y control del O<sub>2</sub>

Antonio T. Palacios García  
Responsable de Laboratorios Excell Ibérica S.L.  
Profesor de la Universidad de la Rioja

ETSI Agrónomos de Madrid



### INTEGRACIÓN DE PROPUESTAS

**1.- Estudios de alternativas al uso de SO<sub>2</sub>:**

- Desarrollo y validación de métodos alternativos al SO<sub>2</sub> para higienizar las barricas.
- Estrategias enológicas y desarrollo aplicado, dirigidos a la reducción del sulfuroso en vinos.

**PTV**

## Contaminaciones Microbiológicas del Vino:

Pueden aparecer en todos los estadios de la elaboración



## TENDENCIAS PARA DISMINUIR EL SULFUROSO EN VINOS:

**DIRECTIVE 90/269/EEC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 February 1996 concerning the placing of biocidal products on the market**

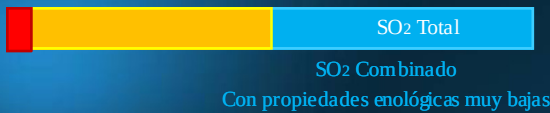
Whereas biocidal products are necessary for the control of organisms that are harmful to human or animal health and for the control of organisms that cause damage to material or manufactured products;

whereas biocidal products can also risk to human, animal and the environment, it is necessary to ensure that their properties and associated use pattern

## El sulfuroso "útil" y el pH

**SO<sub>2</sub> Molecular**  
Con propiedades antisépticas

**SO<sub>2</sub> Libre**  
Con propiedades antioxidantes

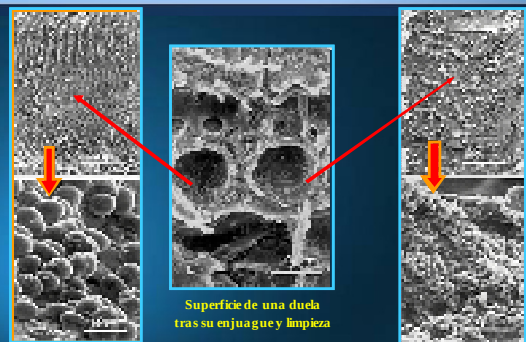


Las diferentes formas del Sulfuroso en el Vino:

SO<sub>2</sub> Combinado

Con propiedades enológicas muy bajas

## Tratamientos alternativos: Desinfección de barricas

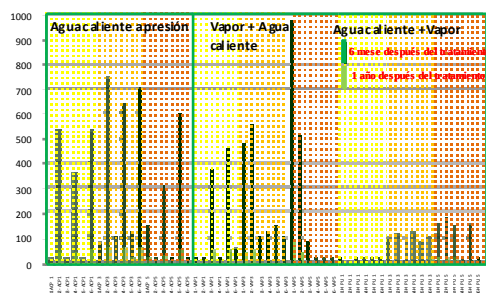


Levaduras : *Brettanomyces* sp.

Bacterias : *Acetobacter aceti*

## Tratamientos de limpieza: Desinfección de barricas

Concentración de EF y EG (microg/L)



## RESUMEN INTEGRACIÓN DE PROPUESTAS

### 2.- Nuevas estrategias de control de la evolución y estabilidad del vino:

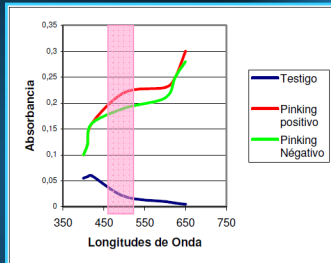
- Estrategias para evitar estabilización y filtración amicrobica.
- Desarrollo de modelos de predicción de la composición química y microbiológica durante la maduración y la elaboración.
- Diseño de modelos predictivos que puedan anticiparse a problemas fermentativos, síntesis de aromas.



## Test Predictivo del Pinking:

### El fenómeno Pinking en los vinos blancos:

La aparición del color rosado es debida a la formación de antocianidos que provienen de la degradación química de pequeñas cantidades de procianidinas. En ausencia de oxígeno, éstas procianidinas sufren una deshidratación lenta y se transforman en flavenos incoloros.



## Test Predictivo de Gusto de Luz:

### Acciones preventivas y correctivas antes del embotellado:

- Clarificación con bentonita
- Dosificación de  $\text{SO}_2$ /Ascórbico
- Taninos gálicos
- Color botella
- Luz de sodio en embotellado

| Vino Verdejo 2011 | Depósito | Botella |
|-------------------|----------|---------|
| Metionina (mg/L)  | 10,09    | 3,05    |
| Metanotiol        | 13,5     | 6,9     |
| Etanotiol         | nd       | nd      |
| Dimetil sulfuro   | 7,9      | 8,3     |
| Dietil sulfuro    | nd       | nd      |
| Dimetil disulfuro | 0,5      | 1,5     |
| Dietil disulfuro  | nd       | nd      |
| Aminoacetofenona  | nd       | nd      |

## Test Predictivo de "Smoke taint":

| Grapes vine growth stage                  | Potential for smoke uptake |
|-------------------------------------------|----------------------------|
| Shoots 10 cm in length                    | Low                        |
| Flowering                                 | Low                        |
| Berries pea size                          | Variable (low to medium)   |
| Beginning of bunch closure                | Variable (low to medium)   |
| Onset of veraison to 3 days post veraison | Variable (low to medium)   |
| From 7 days post veraison to Harvest      | High                       |

### Análisis en mostos antes de la vendimia:

- Guaiacol,
- 4-Metilguaiacol,
- Siringol,
- 4-Metilsiringol,
- *p*-Cresol, *o*-Cresol y *m*-Cresol

## Test de Potencial de Reducción por compuestos azufrados: PDMS

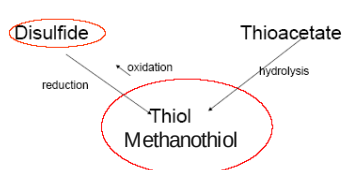
### Formación de compuestos azufrados que se reducen en botella



pareja de óxido-reducción (redox)

## Marcadores de envejecimiento prematuro: sulfuros y tioles

### Thiol accumulation



Hidrólisis térmica

Potencial redox  
Temperatura y pH

From A. LIMMER (2006)

## Potencial dimetil-sulfuro PDMS:

El objetivo es identificar y evaluar el impacto de factores de manejo (estrés hídrico, madurez, sitio de producción, pulverización foliar, variedades), itinerarios pre-fermentativos (maceración pelicular, estabulación sobre borras) y de condiciones de fermentación (cepas de levaduras, alimentación nitrogenada, temperatura de fermentación, coadyuvantes de fermentación) sobre los contenidos en PDMS para adquirir nuevos elementos de control de los contenidos en DMS de los vinos.



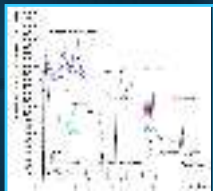
Laurent D'AGNIEL y René SCHNEIDER 1-2; 1 Nysens, 2 MONTPELLIER, 2 Institut Français de la Vigne et du Vin, UMRSPO, MONTPELLIER



## Análisis de Defectos Sensoriales (SPME): Check List Excell®



- Información completa a nivel genético y metabólica.
- Daño organoléptico potencial y real.



## Análisis de Defectos Sensoriales (SPME): Check List Excell®

### Aplicaciones del CHECK LIST:

*Análisis simultáneo de 26 moléculas implicadas en defectos en un nivel inferior al umbral de percepción:*

- Identificación de defectos complejos (combinación de defectos).
- Asistencia en compra-venta de vinos.
- Coupages y mezclas.
- Control de calidad en general.
- Pentaje jurídico.

## Test origen aromas de madera:

- **Criterio 1:** Vinos con concentraciones de siringaldehído menor que 100 mg/L o concentraciones inferiores a 20 mg/L de vainillina o furfural se considera que no han pasado el umbral de la extracción, por lo que puede ser considerado como no haber tenido contacto con la madera activa.
- **Criterio 2:** Una relación (vainillina+acetovanilona)/eugenol menos de 20, indica que los vinos han envejecido en barricas.
- **Criterio 3:** Una relación (vainillina+acetovanilona)/eugenol mayor a 20, indica que los vinos han sido macerados con fragmentos de madera.

Publicación: Hernández-Orta, Enrieto Franco, Carlos García-Huerta, Juana Martínez García, Mariana Gobiello, Julián Suberviola, Ignacio Oñate, Juan Carlos. (2014). *Criterio to discriminate between wines aged in oak barrels and macerated with oak fragments*. Food Research International N° 57, pag. 234-242.



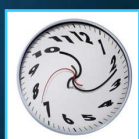
### INTEGRACIÓN DE PROPUESTAS

#### 4.-Nuevas estrategias de evaluación química y sensorial del vino:

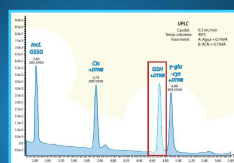
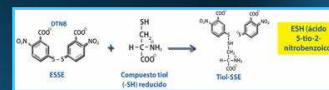
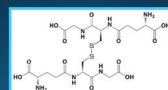
- Desarrollo de modelos de calibración instrumental y validación para medidas sensoriales (panel electrónico). Control de calidad in situ y monitorización on-line.
- **Capacidad química de producto. Marcadores de longevidad y envejecimiento. Marcadores de calidad.**
- Efecto del suelo en composición, aroma y gusto del vino.
- Acreditación de panel a nivel nacional para la realización del análisis sensorial de vino mediante ISO 17025 para todo tipo de vinos.



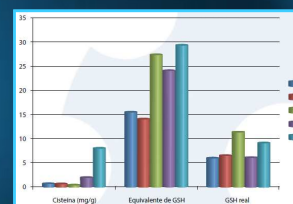
## Marcadores de Longevidad



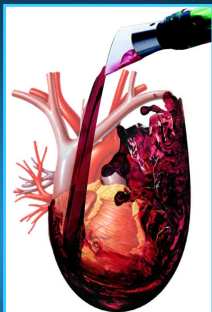
## Marcadores de Longevidad (HPLC): Glutation oxidado y reducido



Análisis de los isómeros

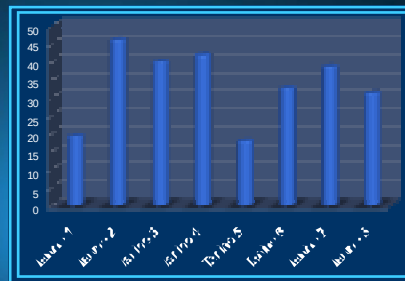


## Marcadores de Longevidad (HPLC): Resveratrol Cis y Trans



Compuestos saludables  
y antioxidantes

## Test de la Capacidad Antioxidante del Vino (PAT):



Potencial  
Antioxidante de vino  
tinto después de  
adicionar 10 g/hL de  
taninos comerciales

## Marcadores de Envejecimiento



## Micronutrientes:

### ❖ MINERALES

- $Mg^{++}$ ,  $Mn^{++}$ ,  $Zn^{++}$ ,
- $Cu^{++}$
- $K^{+}$ ,  $Ca^{++}$
- .....

### ❖ VITAMINAS

- Tiamina
- Biotina, Pantotenato
- .....

## Funciones de los Metales:

| Elemento  | Concentraciones normales | Valores medios | Interés enológico                                                 |
|-----------|--------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------|
| Aluminio  | 0,8-36 mg/L              | 20 mg/L        | Formación de moléculas oxidativas                                 |
| Caldo     | 40-140 mg/L              | 80 mg/L        | Estabilidad tartárica y aumento de pH                             |
| Cobre     | 10-140 µg/L              | 10 µg/L        | Quiebra de la estructura de los taninos, agente oxidativo         |
| Cromo     | 0,02-0,04 µg/L           | 1 µg/L         | Catalizador de oxidaciones                                        |
| Hierro    | 0,5-6 mg/L               | 25 mg/L        | Quiebra tartárica, acelerador oxidativo                           |
| Molibdeno | 0,5-10 µg/L              | 3 µg/L         | Catalizador de oxidaciones                                        |
| Níquel    | 20-30 µg/L               | 20 µg/L        | Catalizador de oxidaciones                                        |
| Plata     | 3-10 µg/L                | 2 µg/L         | Acelerador oxidativo                                              |
| Potasio   | 300-1.400 mg/L           | 650 mg/L       | Quiebra tartárica y aumento de pH                                 |
| Vanadio   | 5-10 µg/L                | 7 µg/L         | Catalizador de oxidaciones                                        |
| Zinc      | 10-480 µg/L              | 10 µg/L        | Micronutriente regulador de la FA y menos acumulación de pirúvico |
| Asenium   | 0,8-36 mg/L              | 20 mg/L        | Vitales para la salud humana                                      |
| Boro      | 1,8-3 mg/L               | 25 mg/L        | Vitales para la salud humana                                      |
| Cadmio    | 0,2-0,05 mg/L            | 0,05 mg/L      | Vitales para la salud humana                                      |
| Mercurio  | 1,0-1,5 µg/L             | 1,0 µg/L       | Vitales para la salud humana                                      |
| Plomo     | 1,0-10 µg/L              | 5 µg/L         | Vitales para la salud humana                                      |

• Espectroscopía de Absorción Atómica.

• Espectroscopía de Emisión Atómica por Plasma Inducido (ICP).

Cobre, hierro, níquel y plata metales aceleradores de reacciones oxidativas

## Influencia de la adición de Cobre sobre los toiles:

### Ejemplo del 3-Mercaptotoluenol:



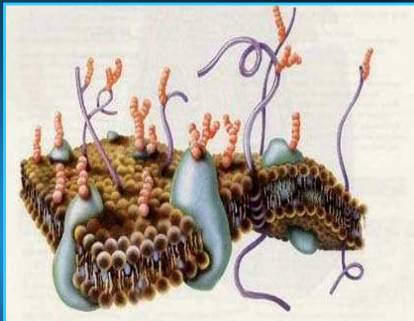
Aroma de fruta de la pasión



No aroma

Residuos de cianuro cúprico?

## Funciones de los Ácidos Grasos



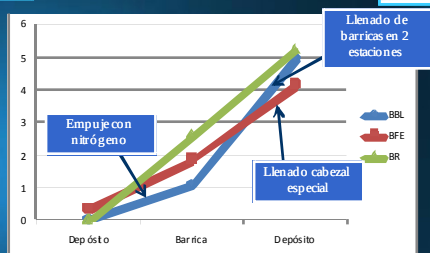
## Control de Oxígeno en Procesos Enológicos



### Los aportes de O<sub>2</sub> en bodega: aspectos prácticos



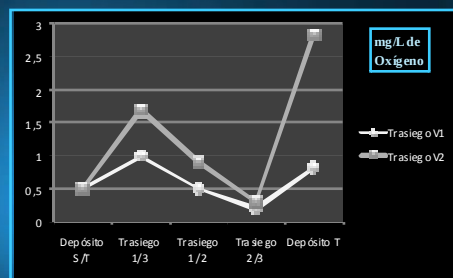
Oxígeno en trasiego y lavado de barricas



Medido por fluorometría de precisión: Presens

### Los aportes de O<sub>2</sub> en bodega: aspectos prácticos

Oxígeno en trasiego de depósito a depósito con bomba de rodillos a 2 velocidades



Medido por fluorometría de precisión: Presens

### Los aportes de O<sub>2</sub> en bodega: aspectos prácticos

Oxígeno en embotellado en 6 caños diferentes de la embotelladora

| Caños embotellado | Oxígeno disuelto | Oxígeno en HS | Oxígeno Total | SO <sub>2</sub> libre consumido |
|-------------------|------------------|---------------|---------------|---------------------------------|
| Caño 1            | 1,34             | 5,9           | 7,24          | 28,9                            |
| Caño 2            | 0,73             | 4,6           | 5,33          | 21,3                            |
| Caño 3            | 0,71             | 5,9           | 6,61          | 26,4                            |
| Caño 4            | 0,68             | 2,7           | 3,38          | 13,5                            |
| Caño 5            | 0,84             | 5,6           | 6,44          | 25,7                            |
| Caño 6            | 1,21             | 4,6           | 5,81          | 23,2                            |

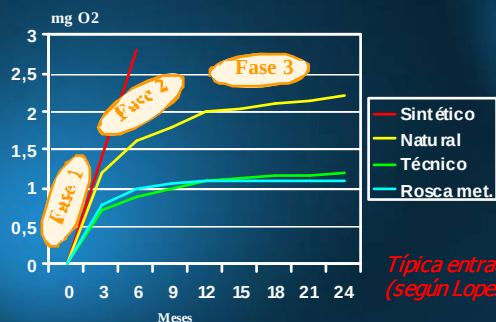
Oxígeno inicial: 0,47 mg/L

Medido por fluorometría de precisión: Presens



### Los aportes de O<sub>2</sub> en bodega: aspectos prácticos

Índice de Transmisión Oxígeno (OTR) de varios cierres



Típica entrada de O<sub>2</sub> (según Lopes)

## Los aportes de O<sub>2</sub> en bodega: aspectos prácticos



## Los aportes de O<sub>2</sub> en bodega: aspectos prácticos

### Oxígeno en el servicio y consumo del vino

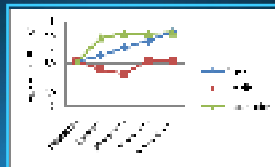


Figura 1: representación de la evolución del oxígeno disuelto (mg/L) del vino D.O. Valencia 2009 en botella, copa y decantador al minuto, a los 30, 75 y 120 minutos.

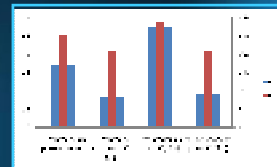


Figura 2: representación del oxígeno disuelto y el potencial redox del vino D.O. Ribera del Duero 1999 con y sin sedimentos al minuto y a la media hora. (O<sub>2</sub>: Oxígeno en ppm y EV: Potencial redox en mV).

## CONCLUSIONES:



El Control de calidad químico y microbiológico son herramientas preventivas y fundamentales en el vino del Siglo XXI.

Mediante el empleo de técnicas y prácticas vitícolas y enológicas es posible reducir de forma considerable el empleo de sulfuroso.

Existe un conocimiento químico en base a marcadores que puede ayudar mucho en el acondicionamiento de los vinos según tipos de vino y situación de los mercados.

Para conseguirlo, es necesario un mayor conocimiento del estado oxidoreductor del vino y del oxígeno disuelto y consumido.